Das Untere Wellengebirge des Kraichgaues in der Mosbacher und Freudenstädter Fazies.

Von **Kurt Zipprich**, Neustadt a. d. H.

Mit 3 Abbildungen.

Einleitung.

Vorliegende Arbeit wurde im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität zu Heidelberg angefertigt.

Meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Salomon-Calvi, auf dessen Anregung und unter dessen Leitung die Arbeit ausgeführt wurde, sowie Herrn Professor Dr. Rüger bin ich zu großem Dank verpflichtet für die mir zuteil gewordene außerordentliche Förderung und Unterstützung.

Morphologie.

Unter dem Namen „Unteres Wellengebirge" habe ich die gesamten Schichten von der „Myophorien-Bank" im Röt bis zum „Hauptlager des Dielasma ecki" an der Grenze Wellendolomit-Wellenkalk zusammengefaßt.

Wie die roten Tone und Mergel des Röts, zerfallen und zerbröckeln auch die gelben und gelbgrauen mergeligen Schichten des Wellendolomites leicht. Da diese Mergel technisch nicht verwertbar sind, so sind gute, künstliche Aufschlüsse selten.

Durch Verwitterung neigen die Röt- und Wellendolomitmergel zur Bildung gelegentlich steiniger, meist aber tiefgründiger und mittelschwerer Böden.

Schon aus rein geographischen Gründen ist es notwendig, die geologische Untersuchung des Unteren Wellengebirges in der Kraichgau-Senke in zwei Abschnitte zu trennen. In beiden Muldenflügeln streichen die Wellengebirgs-Schichten aus. Da der Nordflügel noch im Bereich der Mosbacher Fazies-Ausbildung liegt, der

Südflügel dagegen in der Freudenstädter Fazies, müssen die beiden Muldenflügel getrennt untersucht werden. Erst zum Schlusse können dann Vergleiche der verschiedenen faziellen Ausbildungen gezogen werden. Auf Grund der beobachteten Profile wird sich dann das Gemeinsame und Verbindende im geologischen Aufbau der beiden Muldenflügel hervorheben lassen.

Der Einfallswinkel, mit dem die Wellengebirgsschichten nach der Senkentiefe hin einfallen, beträgt im Nordflügel durchschnittlich zwei Grad, im Südflügel etwa vier Grad. Außerdem fallen die Schichten sowohl im Nord- als auch im Südflügel nach Osten ein; d. h. also, daß die Schichten nach Süd-Osten bzw. nach Nord-Osten einfallen.

Abtragungsflächen, die Röt- oder Wellendolomitschichten entsprechen, sind selten. Eine größere und morphologisch deutliche Fläche bilden die Höhen südöstlich von Durlach. Sie zeichnen sich durch viele kurze und lange Dellen aus, wie sie ähnlich die Gipskeuperflächen zeigen. Doch fließt das Wasser bei den ersteren in weit größerem Maße oberflächlich ab.

Die Tälchen in den obersten Röt- und untersten Wellendolomitschichten sind schmal und tief eingefressen, wenn das Wasser nicht auf größere Strecken hin auf härteren Bänken (z. B. auf den kristallinen, trochitenreichen Bänken der „Mosbacher Grenzschichten“ im Mosbacher Becken) fließt. Sie haben steile Hänge und führen gewöhnlich Wasser, das aus den „Mergeligen Schichten“ kommt. Charakteristische Bilder hierfür liefert die „Schindersklinge“ bei Deidesheim, ein Aufschluß an der Straße Dallau—Neckarburken, die Hänge nördlich von Neidenstein u. a. O. Bis zu den festen Bänken der „Mosbacher Grenzschichten“ bildete sich ein enges, schluchtähnliches Tälchen. Dann endigt die Wasserführung, da das Wasser bis auf die Obergrenze der festen Bänke aus den hangenden Mergeln absinkt und dort zu Tage tritt. In den Gebieten der Mergel beginnen sich dann die Tälchen zu verbreitern. Die Talauen werden flach und sehr breit.

Das Röt-Muschelkalkgebiet wird überwiegend landwirtschaftlich ausgenutzt und ist daher auch meist unbewaldet. Scharf setzt sich daher die Röt-Muschelkalklandschaft gegen die Höhen des Odenwaldes ab. Auch im Südflügel fallen die Höhen des Buntsandsteins durch ihren kräftigen Baumbewuchs sofort auf.

Die Stratigraphie des Unteren Wellengebirges.

Das von mir auf seine stratigraphischen Verhältnisse untersuchte Gebiet umfaßt in geographischem Sinne die Kraichgau-Senke. In ihr liegt unter einer Decke jüngerer geologischer Formationen die Verzahnung oder der Übergang zweier Fazies des Unteren Wellengebirges. Um unter der Überdeckung diesen Wechsel und den allmählichen Übergang von dolomitisch-kalkiger Fazies = Mosbacher Fazies, in die der dolomitisch-sandigen Freudenstädter Fazies deutlich zu veranschaulichen, soweit es eben bei diesen geologischen Verhältnissen möglich sein kann, habe ich in dem ganzen Gebiet von Nordost nach Südwest genaue Profile aufgenommen.

Um mein Arbeitsgebiet zu umgrenzen, begann ich mit der Aufnahme der Profile im Norden, ungefähr auf der Linie Erbach—Michelstadt—Auerbach bei Mosbach, und ging im Süden bis zu der Linie Pforzheim—Ettlingen. Um die vergleichbaren stratigraphischen Einzelheiten, also z. B. die Mächtigkeiten der Konglomerat-Bänke, Dolomit-Bänke usw., gut hervorheben zu können, mußte ich auch außerhalb dieser Gebiete liegende Aufschlüsse und Profile, teils aus der vorhandenen Literatur, teils durch eigene Geländebegehungen, hereinnehmen. Damit ergab sich für die einzelnen Faziesgebiete, also sowohl im Mosbacher als auch im Freudenstädter Gebiet eine eindeutige stratigraphische Gliederung des Unteren Wellengebirges, in das noch die Schichten des Röts bis zur „Myophorien-Bank“ mit hereinzunehmen sind.

Die Reihe der Aufschlüsse im Kraichgau-Gebiet, der Senke zwischen dem Südrande des Odenwaldes und dem Nordrande des Nord-Schwarzwaldes, läßt sich in einen Streifen, jeweils parallel dem Gebirgsrande, einengen. In diesen Streifen streichen die Schichten des Unteren Wellengebirges aus.

Im Norden liegt dieses Areal zwischen den Linien Leimen—Bammental—Reichartshausen—Binau und Wiesloch—Waibstadt—Mosbach.

Im Süden umfaßt es das Gebiet zwischen Weingarten—Wöschbach—Stein bei Königsbach—Pforzheim und Ettlingen—Auerbach bei Wilferdingen—Pforzheim.

In neuerer Zeit findet kein Abbau der Wellengebirgs-Schichten mehr statt. Durch den Einfluß der Athmosphärilien ist der pri-

märe Gesteinshabitus mehr oder weniger vollkommen verwischt worden. Kleinere Aufschlüsse, in denen die festeren Bänke zu Straßenschotter oder Bausteinen abgebaut wurden, sind durch die mächtige Überschüttung der Beobachtung entzogen. Gerade im Nordflügel der Kraichgau-Senke kommt nahe der Rheinebene noch eine zerstückelnde Tektonik dazu, dann das Einfallen der Schichten nach der Muldentiefe zu und eine mächtige Bedeckung durch Löß. Diese Faktoren erschweren nun in vielen Fällen die Parallelisierung der undeutlichen und geringmächtigen Profile. Wenn es sich sogar nur um mergelige Schichtkomplexe handelt, die bei gleicher Ausbildungsweise in verschiedenen Horizonten wiederholt auftreten, wird die Einreihung in Vergleichsprofile geradezu unmöglich gemacht.

Uebersicht über die vertikale Gliederung.

Der Wellendolomit (mu_1) ist die unterste Abteilung des Unteren Muschelkalkes. Er bildet zusammen mit den Rötschichten, wenigstens mit den oberen, in denen keine festen, mächtigeren Sandsteinbänkchen mehr auftreten, das „Untere Wellengebirge".

Sowohl im Mosbacher als auch im Freudenstädter Faziesgebiet ist die untere Grenze des Wellendolomites sehr leicht zu erkennen und festzustellen. Mit scharfem Farbenkontrast sind im Liegenden der gelblichen und grauen Wellendolomitgesteine in den Aufschlüssen auch meist die roten und violetten Mergel und Tone des Röts (so_2) aufgeschlossen. Nicht nur in Aufschlüssen, sondern auch auf jedem Acker, an Maulwurfshügeln und an den Wegen, ist dieser Farbenumschlag zu beobachten, obwohl der Gesteinshabitus noch derselbe ist.

Unsicherer und etwas schwieriger ist die Grenzziehung gegen den hangenden Wellenkalk (mu_2). Es findet nur ein allmählicher Übergang in ein Karbonatgestein mit größerer Calcium-Komponente statt. Die Zunahme des Ca-Gehaltes liegt aber an verschiedenen Stellen in ganz verschiedenen Höhen. Damit kann der Farbenkontrast der gelblichen, dolomitischen (mu_1) und der mehr oder weniger grau-blauen kalkigen Gesteine (mu_2) auf weitere Entfernung in ganz verschiedenen Horizonten liegen. Da also petrographisch in weiterem Sinne keine klare und eindeutige Abgrenzung gegen den Beginn des Wellenkalkes festzulegen ist, ist die Grenzziehung nur mit Hilfe der weitverbreitet auftretenden Dielasma ecki in einer ganz konstant mächtigen Lage mög-

lich. Die über diesem faunistischen Horizont liegenden mergelschiefrigen Dolomite und ebenschichtigen Mergel mit Beneckeia buchi sind schon als dem Wellenkalk zugehörig aufzufassen. Wohl treten noch Dolomitbänke und dolomitische Mergel auf. Das Einsetzen von kalkiger Fazies wird nach oben immer bedeutsamer. Es kommt zu einer kalkigen Entwicklung der Wellengebirgsgesteine, die für diese Abteilung typisch ist. Die Grenzziehung mit Hilfe des „Hauptlagers des Dielasma ecki", also des massenhaften Auftretens des Dielasma, scheint mir sehr zweckmäßig und einleuchtend.

Vor allem bleibt in beiden zu besprechenden Faziesgebieten das Einbettungsmaterial dieser Leitform das gleiche. Nur in diesen Mergeln kommt Dielasma ecki vor, während Beneckeia buchi im Süden auch in tieferen Horizonten auftritt.

Das Nächstliegende wäre nun die Parallelisierung dieser beiden Grenzhorizonte in den verschiedenen Faziesgebieten, die sowohl im Mosbacher als auch im Freudenstädter Gebiet (Grötzingen) auf 1—1,50 m mit der petrographischen Abgrenzung des Wellendolomites übereinstimmen. Es wird sich später zeigen, daß diese Grenzziehung wohl die beste sein dürfte, wenigstens für das engere Mosbacher und Grötzinger Gebiet. In der Literatur über den Wellendolomit und den Wellenkalk ist vor allem die obere Grenzziehung noch nicht allgemein angenommen worden. Oft wird noch der Ecki-Horizont und das „Hauptlager der Beneckeia buchi" zur Wellendolomit-Abteilung zugehörig aufgefaßt; oft sind die Horizonte des Dielasma ecki und der Beneckeia buchi als ein Horizont zusammengenommen; oft wird aber auch der Abschluß des Unteren Wellengebirges in das Liegende, also unter das „Hauptlager des Dielasma ecki" gelegt.

Die Ausbildung der Mosbacher Fazies.

Auf Grund der geologischen Untersuchungen im Freien und der Bearbeitung der geologischen Kartenblätter ergibt sich eine eindeutige und klare stratigraphische Unterteilung des gesamten Wellengebirges in den vorliegenden Faziesgebieten. Nach der Literatur und Veröffentlichungen, die über das Wellengebirge vorhanden sind, steht die Unterteilung in einem ganz klaren Zusammenhang mit den außerhalb dieser Arbeit liegenden Faziesgebieten.

Vollrath (1923) hat die Stratigraphie zum erstenmal eindeutig festgestellt und so die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen geliefert. In einigen Aufschlüssen, in denen ein nur ungefähr 1—2 m hohes Profil zu erkennen ist, fällt es heute nicht mehr schwer, dieses in das folgende Normal-Profil einzugliedern. Die Mächtigkeitsschwankungen der einzelnen Leithorizonte sowie der dazwischen liegenden Schichten sind in den beiden Faziesgebieten nicht so beträchtlich, daß sie die stratigraphische Gliederung verwischen könnten.

Um eine Wiederholung der petrographischen Wellengebirgs-Glieder zu vermeiden, möchte ich zunächst auf die einzelnen Gesteins- und Schichtkomplexe eingehen. Geringe Schwankungen der Mächtigkeiten der einzelnen Horizonte sollen daher nicht berücksichtigt werden. Die durchschnittliche Mächtigkeit steht in Klammer hinter der Bezeichnung der Horizonte.

Die Unterteilung des Unteren Wellengebirges von oben nach unten lautet:

Das Hauptlager des Dielasma ecki (50 cm).
Die Schichten zwischen dem Hauptlager des Dielasma ecki und der Konglomerat-Bank β mit der Lingula-Bank (10,5 m).
Die Konglomerat-Bank β (10 cm).
Die Schichten zwischen der Konglomerat-Bank β und der Konglomerat-Bank α (3 m).
Die Konglomerat-Bank α (10 cm).
Die Mosbacher Grenzschichten (8 m).
Die Rötmergel und -tone bis zur Grenze so_2/mu_1 (8—10 m).
Die Myophorien-Bank (10—80 cm).

Der Obere Buntsandstein (so).

Die Myophorien-Bank (μ).

Die Stufe der roten Schiefertone und rot-violetten Mergel beginnt im Liegenden mit dem „Chirotherien-Sandstein" und erhält mit dem hangenden Wellendolomit seinen Abschluß nach oben. In fast jedem Profil, das diese Schichten erfaßt, sind abweichend gefärbte Bänke und Einlagerungen zu finden. Diese fallen sofort durch den hellgrünlich-grauen Farbton auf. Durch Führung von Fossilien und vor allem durch eine weitgehende horizontale und vertikale Konstanz zeichnet sich eine davon besonders aus. Das ist eben die Myophorien-Bank. Selten reichen im Mosbacher Gebiet die Aufschlüsse bis in diesen Hori-

zont hinauf. Nur die beträchtlich tiefer liegenden Sandsteine des Oberen Buntsandsteins kommen für einen Abbau in Betracht. Über der „Myophorien-Bank" folgen erst wieder in ungefähr 8—10 m Abstand abbauwürdige Gesteine. Und zwar sind es die kalkig-dolomitischen, trochitenführenden Bänke der „Mosbacher Grenzschichten" (mu_1). Heute sind auch diese Aufschlüsse alle sehr zerfallen und verschüttet. Infolge des beträchtlichen Abraumes ist ein Bausteinabbau nicht mehr lohnend.

In den Aufschlüssen selbst, sowie in Wegböschungen und -gräben ist die „Myophorien-Bank" an ihrer Farbe ja leicht zu erkennen. Der Gesteinshabitus ist der eines schwach glimmerigen, dolomitischen Sandsteins. Auf den sich plattig absondernden und abspringenden Schichten liegt nun die Myophoria vulgaris in großen Mengen. Die Versteinerungsführung ist nicht gleichmäßig durch die ganze Bank verteilt. Das läßt sich schon in jedem einzelnen Aufschluß feststellen. Oft sind sie in einzelnen Lagen besonders zahlreich angehäuft, dann kommen sie darunter und darüber nur sehr spärlich vor, oder fehlen oft sogar ganz.

Die Myophorien selbst sind sehr kleine Formen, durchschnittlich nicht über einen halben Zentimeter groß. Sie fallen auf der feinkörnigen, harten Sandsteinschicht durch einen grau-braunen Überzug von eisenschüssigem und manganhaltigem Material auf.

Neben diesem Leitfossil finden sich noch in ganz untergeordneter Anzahl Gervilleia costata, Lingula sp. und Myacites sp. In ganz kleinen, meist abgerundeten Resten finden sich auch Knochenfragmente von Wirbeltieren.

Im oberen Teil der „Myophorien-Bank", vor allem in den leicht gewellten Schichten, kann Rhizocorallium in großen Mengen gesammelt werden, das hier ebenso wie in allen anderen Horizonten des Wellengebirges die Schichten diagonal durchsetzt. Während die Spreiten aus sandigem, glimmerigem Material bestehen, werden die Ausfüllungen des U-förmigen Kanals aus grünlich-grauem Ton, mit einzelnen Glimmerschüppchen vermengt, gebildet.

Die große Menge von Myophorienschalen auf einzelnen Schichtflächen gibt oft ein falsches Bild von der tatsächlichen Schalenzahl. Denn bei ganz dünnen Schichtflächen schauen und ragen die Wölbungen der darunterliegenden Individuen über die Schichtoberfläche hervor und täuschen so auf der nächsten fossilführenden Fläche kleine Formen von Myophorien vor.

Weiterhin beachtenswert erscheint mir ferner, daß in allen Schichtlagen, vor allem aber in den Rhizocorallium führenden, ab und zu kleine Gerölle eines grünen Tones mit eingebacken wurden. Es sind längliche, nicht über 1 cm hinausgehende, abgeflachte Geröllchen. Ich möchte sie für die Reste eines aufgearbeiteten, noch weichen Untergrundes halten.

Die Unterseite und Unterlage dieser marinen Einschaltung besteht aus einem grünlichen Mergel und grünlichen Tonen. Über diese Mergel und Tone ging die Transgression hinweg. Die Geröllchen in dem dolomitischen Sandstein der „Myophorien-Bank" stammen also aus der Unterlage. Diese greift in kleinen Vorsprüngen, rundlichen und eckigen Löchern und Eindellungen in die eigentliche Unterseite der „Myophorien-Bank" ein. In dieser Zone, die eine deutliche Transgressionsfläche darstellt, sind keine Fossilien zu finden. Die Fauna stellt sich erst höher ein.

Nach oben wird die Bank allmählich sandiger, glimmeriger und nimmt mehr rötliche Farbe an. Eine dünne, grasgrüne Tonhaut, auf deren Unterseite noch Abdrücke von Myophorien zu erkennen sind, bildet den Abschluß gegen die hangenden typischen Rötmergel und -tone (so_2).

Andere Fossilien aus der „Myophorien-Bank" erwähnt Schalch (1893). Leider gibt er nicht die Fundstellen an.

Lingula sp., Mytilus vetustus Goldf., Gervilleia costata Schl., Myophoria vulgaris Schl., Myoconcha Thielaui Strb., Ganoidschuppen, Saurychthiszahn.

In der betreffenden Oberregion des Röts fand Benecke E. W. (1869) die „Myophorien-Bank" am Schreckberg bei Diedesheim.

Ähnlich wie im besten Profil dieser Bank, an der Straße Neckarburken—Dallau, wurde sie auch im gleichen Abstand vom hangenden Wellendolomit an folgenden, an einigen schon von Schalch (1893) angegebenen Punkten gefunden. Noch heute sind sie die einzigen Stellen, an denen man nach einigem Graben die „Myophorien-Bank" nachweisen kann.

Gehänge südlich Sig. 269,4 bei Lohrbach; Hohlweg von Sig. 309,9 bei Lohrbach nach Norden etwa 7 m unter der Wellendolomitgrenze; Hohlweg am Nordabhang des Bucklich bei Lohrbach etwa 12 m unter der Wellendolomitgrenze; Wegeinschnitt von Sig. 294 bei Nüstenbach nach Norden; Hohlweg von Nüstenbach nach Sig. 280,3 mit etwa 10 m Abstand von der Grenze

so/mu; bei Nüstenbach am Friedhofweg nach der Ortschaft zu, 120 m nordwestlich Sig. 244,2; bei Mosbach am Weg von der Idiotenanstalt nach Nordosten; bei Neckarburken am Weg unweit oberhalb Sig. 216,9; bei Neckarburken am Fußweg etwa 440 m südöstlich Sig. 273,9; bei Neckarburken 230 m östlich Sig. 216,9; bei Neckarburken an der Straße nach dem Bürgerwald; bei Reichenbuch unweit Sig. 267,1 am westlichen Abhang des Hohackers; bei Neunkirchen 70 m nordöstlich Sig. 227,7; bei Lohrbach 150 m nordöstlich Sig. 309,9 am Weg; bei Mörtelstein 170 m nordöstlich Sig. 201,1 und 110 m südlich Sig. 385,2; bei Reichenbuch 290 m südwestlich Sig. 297,5 an der Straße nach Neckarelz; bei Binau 70 m nordöstlich Sig. 233,0; bei Diedesheim im Bahneinschnitt am Schreckberg; bei Obrigheim am nördlichen Abhang des Hohberges; bei Neckarkatzenbach am Waldrand nahe Sig. 244,5; bei Dallau, Waldweg am Ostsporn des Krähwaldes, Waldfläche über dem Tunnel; zwischen Ober- und Unterschwarzach auf der linken Seite des Schwarzbachtales; bei Spechbach am linken Gehänge des Lohbaches.

Die Rötmergel und Röttone bis zur Grenze so/mu.

Über diesen Schichtkomplex läßt sich sowohl in petrographischer als auch in paläontologischer Hinsicht wenig Wesentliches und Neues sagen. Die Ausbildung der Rötmergel und Röttone ist äußerst gleichmäßig und zu einer stratigraphischen Unterteilung völlig unbrauchbar.

Es sind ebenschiefrige, bröckelnde Mergel und Tone von vorherrschend rostroter bis rot-violetter Farbe, wie schon der Name „Röt“ andeutet. Darin sind ab und zu einzelne festere Sandsteinbänkchen eingeschaltet. Je nach dem größeren oder geringeren Gehalt an beigemengtem Sand, sowie kleinen Schüppchen von weißem, ausgebleichtem Glimmer, wechselt im übrigen die Beschaffenheit dieser Gesteine innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Wenig plastische, schlecht geschieferte und kurzbrüchige Tone und tonige Mergel gehen in sandige und glimmerige, dünnschiefrige Mergel über. Davon gibt es wieder weitere Übergänge in tonig-glimmerige Sandsteine. Eigentliche Sandsteine treten jedoch nur in ganz untergeordneter Anzahl auf. Sie sind nur wenig mächtig und bilden sporadische Einlagerungen oder Schmitzen. Sie sind stark tonig und meist dünnplattig, so daß sie für einen Ab-

bau und zu einer Verarbeitung zu Bau- und Werksteinen niemals von Bedeutung waren.

Fleckenweise und von untergeordneter Zahl sind hellere, blaßrötliche, grünliche und grünlich-graue Farbtöne in einzelnen Lagen eingeschaltet, die aber nicht auf größere Entfernung horizontbeständig sind. In der Nähe des hangenden Wellendolomites stellen sich als Vorläufer dieser Fazies bereits einige gelblich gefärbte oder auch nur gefleckte Lagen eines dolomitischen Mergels ein. Dadurch ist die Grenze zwischen den beiden stratigraphischen und faziellen Begriffen (Röt und Wellendolomit) auf 1,5 m und an anderen Stellen wieder bis auf 2 m unsicher. Am besten läßt man den Wellendolomit da beginnen, wo die rote Farbe der Mergel und Tone der Rötfazies endgültig verschwindet, d. h. von wo ab nur noch die gelbe Farbe des Wellendolomites auftritt. Da Faziesübergänge im allgemeinen sowohl in petrographischer als auch in faunistischer Hinsicht sehr häufig ganz allmählich erfolgen, ja häufig fast unmerklich sind, so muß eben die stratigraphische Grenzführung nach dem „Prinzip der größten Brauchbarkeit in Kraft treten" (Gevers 1926). Stellenweise wird es auch wirklich „mehr oder weniger Geschmackssache bleiben" (Henkel 1904), wo man die Grenze zieht.

An organischen Resten und Einschlüssen fanden sich außer Rhizocorallium in den festeren Mergeln und Arenicola-Spuren in den plattig zerfallenen Sandsteinlagen nur noch schlangen- und walzenförmige, problematische Gebilde auf der Oberfläche fester, dolomitischer Mergellagen.

Infolge des Fehlens mächtiger, fester Bänke neigt diese Schichtserie zur Bildung großer Schutthalden, die das Fehlen bedeutsamer Aufschlüsse bedingen. Außer in den Aufschlüssen der „Myophorien-Bank" ist das Röt aufgedeckt: bei Lohrbach in einem Hohlweg; bei Obrigheim etwa 280 m südwestlich Sig. 158,3 nach Sig. 159,4; bei Breitenbronn in einem Hohlweg bei den südlichsten Häusern; in der Ludolfsklinge südöstlich dem Bahnwärterhaus; im Bahneinschnitt bei Binau und Diedesheim; bei Waibstadt hinter der Station; bei Wiesenbach (Neckargemünd) in einem Steinbruch nordöstlich im Ort; bei Nußloch (nach einem Profil von Andreae und Osann, heute ist der Aufschluß sehr verschüttet); bei Helmstadt im Bahneinschnitt nordöstlich vom Ort.

In den Aufschlüssen des untersten Wellendolomites (Mosbacher Grenzschichten) sind stets auch die obersten Rötmergel

mit den grünlich-grauen Grenzhorizonten aufgeschlossen, so daß Untersuchungen auch dort möglich sind.

Der Untere Muschelkalk (mu): Der Wellendolomit (mu_1).

Die Mosbacher Grenzschichten.

Die untersten Schichten der stratigraphischen Abteilung des Wellendolomites sind verhältnismäßig selten aufgeschlossen. Da die Grenze gegen das Röt keine stratigraphische, sondern nur eine rein fazielle ist, so läßt sich zunächst auch keine Änderung in der Gesteinsausbildung erkennen. Abgesehen von der gelben Farbe der Gesteine ist kein Unterschied im Gesteinscharakter zu beobachten.

Es sind graue, ebenschichtige und ebenschiefrige Mergel mit festeren und härteren Einlagerungen eines bräunlichen, feinkörnigen bis feinkristallinen Dolomites. Grünlich-graue, ganz dünne, scheibenförmige, kristallinische Einlagerungen deuten die Schichtung in den mehr oder weniger knollig zerbröckelnden Mergeln an. Sie scheinen das abgesetzte und ausgeschiedene Material der auf den Schichtflächen zirkulierenden Lösungen zu sein. Oft stehen diese Schmitzen durch dünne, grünliche Tonhäutchen miteinander noch in Verbindung.

Die Mächtigkeit dieses so ausgebildeten Schichtstoßes ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen, und zwar schwankt sie zwischen 2 und 3 m. Aus den Profilen ist das gut zu ersehen.

Nach meinen Beobachtungen und soweit ich darüber die Literatur verfolgt habe, wurden bis jetzt in diesen Schichten noch keine Fossilien, nicht einmal Rhizocorallium, gefunden. Das spricht für eine analoge Entstehungsweise, wie für die der oberen Rötmergel und Röttone, die ebenfalls dolomitisch ausgebildet sind. Erosions- und Transgressionserscheinungen zwischen den beiden nur farbverschiedenen Gesteinen sind im Mosbacher Gebiet bisher nicht festgestellt worden.

Über diesem Schichtstoß von 2—3 m Mächtigkeit folgt eine 2,50—3 m dicke, feste, harte, grau-gelbe bis gelblich-braune, grob- bis feinkörnige und kristalline Dolomitbank. In ihrem oberen Teil zeichnet sie sich durch reichliche Trochitenführung aus.

Bis zum Abschluß gegen die darüber liegende Konglomerat-Bank α folgt noch einmal eine Reihe von grauen, zum Teil ebenschichtigen und ebenschiefrigen, zum Teil auch bröckelig zerfal-

lenden dolomitischen Mergeln in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2,50 m.

In paläontologischer Hinsicht läßt sich die ganze Gesteinsreihe unterteilen in:

I. gelbe bis graue dolomitische Mergel vom Rötgesteinshabitus, etwa 2—3 m mächtig.

II. eine grobkristalline, schimmernde Dolomitbank. Einzelne Lagen sind mit Trochiten erfüllt, die in bestimmter Reihenfolge nach Größe und Anzahl in den einzelnen Lagen angereichert sind. Bei genauerer Beobachtung zeigt sich eine schwache Bänderung der einzelnen Bänke, indem in 2—3 cm dicken Lagen unten große, nach oben kleiner werdende Crinoideenstielglieder vorkommen. Die nächsten 4—5 cm darüber sind dagegen trochitenfrei. Als oberer Abschluß stellt sich in einer 20—30 cm dicken Lage eine richtige Crinoideenbresche ein. Mächtigkeit: zwischen 2,50—3 m.

III. gelb-graue, dolomitische Mergel mit einzelnen Einlagerungen von hartem, rötlich-gelbem bis rötlich-braunem Dolomit. Die Einlagerungen werden durch feine, eisenbraune, senkrechte Klüftchen durchzogen und werden durch sie in eckige Brocken zerteilt. Diese Lagen, die in allen Aufschlüssen anzutreffen sind, keilen, ohne an einen bestimmten Horizont gebunden zu sein, alle sehr bald wieder aus. Petrographisch und paläontologisch sind sie dadurch von Bedeutung, daß sie in dieser Schichtreihe die einzigen fossilführenden Lagen sind. Meist handelt es sich um Gervillien- und Limenschalenreste. Mitunter finden sich darunter auch vereinzelte Gastropoden. Zum Teil sind diese Fossilien nur als Steinkerne in schlecht erhaltenem und schwer zu erkennendem Zustand auf der Unter- und Oberseite der Lagen. Erst durch längeren Einfluß der Atmosphärilien werden sie sehr deutlich herauspräpariert. Stellenweise bestehen aber oft auch die ganzen Einlagerungen aus den Schalentrümmern von Gervillien und Limen. Durch eine dünne, grünliche Tonhaut sind die Lagen von dem hangenden Gestein getrennt.

In der älteren Literatur, so vor allem in den Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern, wurde diesen Fossilbänken oft eine stratigraphische Bedeutung zugelegt. Doch in größeren, bzw. längeren Aufschlüssen zeigt sich deutlich die Unhaltbarkeit dieser Angaben. Wohl sind einzelne Bänke durch eine Tonhaut nach ihrem Auskeilen bis zu ihrem Wiederauftreten verbunden.

Doch in benachbarten Aufschlüssen ist keine Andeutung einer entsprechenden Bank in der gleichen Höhenlage zu finden.

Durch den Abbau der mächtigen, trochitenführenden Dolomit-Bank im unteren Teil dieses Schichtkomplexes zu Straßenschotter, Pflastersteinen und in früheren Jahren zum Kalkbrennen sind in diesem Teil des Wellendolomites die meisten Aufschlüsse anzutreffen, und zwar: bei Dallau im Steinbruch im Krähwald; am Heppenstein bei Neckarburken; an der Straße Neckarburken—Dallau; bei der Idiotenanstalt bei Mosbach; am Henschelberg bei Mosbach; an der Straße von Mosbach nach Neckarelz; in den Äckern an der Straße von Mosbach nach Lohrbach (ehemalige Kalköfen); am Schreckberg bei Diedesheim; bei Binau an der Straße nach Reichenbuch; in dem ehemaligen Kalkofen „Am Rain" südlich von Neckarkatzenbach; im linken Gehänge des Neckartales südwestlich von Mörtelstein; in der Straßenböschung etwa 300 m nördlich Sig. 137,4 bei Obrigheim; in einem Hohlweg bei Breitenbronn, der nach Süden abgeht; bei Neidenstein an dem gegenüberliegenden Talgehänge; nördlich von Ochsenbach bei Sig. 235,5; bei Daisbach; im Hohlweg am „Keßler" zwischen Rohrbach und Leimen.

Die letzten drei Aufschlüsse sind heute nur noch sehr schlecht zu erkennen, aber das Vorhandensein von „auffällig grobkristallinem, grauem Dolomit mit häufigen Encrinitenstielgliedern" nach A. Sauers (1898) Angaben ermöglichte es mir, die Lesesteine in den oben beschriebenen Gesteinskomplex richtig einzuordnen.

Weitere Aufschlüsse dieses Horizontes sind zu erkennen: bei Helmstadt im Bahneinschnitt vom Wasserschloß bis Sig. 181,0; bei Epfenbach an der Straße nach Neidenstein; an der Straße von Epfenbach nach Reichartshausen.

Die Konglomerat-Bank α.

Sowohl die Konglomerat-Bank α als auch die Konglomerat-Bank β sind für die vergleichende Stratigraphie des Unteren Wellengebirges von allergrößter Bedeutung. Paläogeographisch besteht gegenüber den nördlichen und nordöstlichen Vorkommen (Tauber-, Kocher-, Jagstgebiet) der Unterschied im Fehlen der dort reichlich vorhandenen Fossilien. Im Mosbacher Becken finden sich an Organismenresten abgerollte Stücke von Wirbeltierknochen, ganz vereinzelt Encrinitenstielglieder und Schalentrümmer. Bei der starken Geröllführung läßt sich das vollständige Zurücktreten der

Fauna verstehen. An Hand der Literatur macht Vollrath (1923) Angaben über gefundene Limen- und Myophorienreste. Ich habe gerade aus paläogeographischen Gründen das Vorkommen von Fossilien in der Konglomerat-Bank α genau untersucht und habe außer unbestimmbaren Schalentrümmern und den genannten Organismenresten nichts finden können.

Zum ersten Male hat Schalch (1893) die Konglomerat-Bank α im Mosbacher Gebiet angeführt, und zwar als ein „Dolomitbänkchen von breccienartigem Aussehen". Nachdem sie durch ihn am Hohberg bei Obrigheim festgestellt worden war, konnte dann Vollrath (1923) sie bei seinen Geländebegehungen in allen Aufschlüssen dieses Gebiets auffinden.

Nach meinen Beobachtungen erwies sich nun auch die Mächtigkeit der Konglomerat-Bank α von 10 ± 2 cm im ganzen vorliegenden Gebiet als äußerst konstant. Ebenso ist das Gesteinsmaterial der eingelagerten Geschiebe sehr gleichbleibend, aber jeweils für beide Konglomerat-Bänke sehr verschieden.

Die Konglomerat-Bank α zeichnet sich durch Führung dunkelrot-brauner und rötlich-brauner, poröser, sandiger Geschiebe aus. Außerdem finden sich in ihr meist etwas größere, graue, kalkigmergelige Geschiebe. Dieses Nebeneinander zweier geschobener Gesteinstypen, die sich sowohl in Form, Größe, Farbe und petrographischem Habitus voneinander unterscheiden, ist ein sicheres Kriterium für die untere Konglomerat-Bank. Dann ist vor allem noch das Auftreten von Wurmröhren in den rot-braunen Geschieben, die durch den Transport oft der Länge nach angeschliffen sind, für die Konglomerat-Bank α charakteristisch. Die Wurmröhren selbst sind mit gelbem, dolomitischem Material ausgefüllt. Auch bei künstlichem Anschleifen einzelner wurmröhrenführenden Gerölle ist es nur in den günstigsten Fällen möglich, eine deutliche U-förmige Gestalt der Röhren zu erkennen.

Die Bohrgänge sind unregelmäßig, verschlungen und stammen von einem kleinen, bohrenden Organismus. Sie haben mit den Bohrgängen, wie sie in den glimmerigen, tonigen Plattensandsteinen des Oberen Buntsandsteins und in einigen sich plattig absondernden Bänken der „Liegenden Dolomite" des Freudenstädter Fazies vorkommen, nichts zu tun. Diese Bohrröhren haben einen Durchmesser von einem halben Zentimeter; die Bohrröhren in den Geschieben jedoch höchstens von einem Millimeter. Manche Geschiebe sind von ihnen ganz durchsiebt.

Bei der Ablagerung und vor der Einbettung fand eine deutliche Sortierung des Geschiebematerials nach der Größe statt. Bei geneigtem, muldigem Untergrund ist eine Schichtung und Lagerung oft schwach angedeutet. Die Geschiebe selbst scheinen nicht gerollt, sondern wirklich geschoben zu sein. Die größeren sind von flacher, länglicher und bohnenförmiger Gestalt, während die kleineren, die bis auf Stecknadelgröße heruntergehen können, stets linsenförmig sind und immer im Gegensatz zu den größeren Formen wohlgerundete Umrisse aufweisen.

Das untere Drittel der Konglomerat-Bank α ist frei von Geschieben. Es besteht aus einem feinkörnigen, gelblichen, etwas mürben Dolomit, der gegen die geschiebeführende höhere Masse eine höchst unebene Oberfläche aufweist. Diese höhere Masse selbst besteht aus feinstem Detritus der Unterlage mit dolomitisch-mergeligem Bindemittel. Der wohlgerundete Kanten tiefer Ausnagungs- und Durchnagungsstellen aufweisende, zerstörte Untergrund zeigt an manchen Stellen der Bank Spuren von Unterwaschungen. Ganze Lagen und Knauer wurden etwas gehoben und sodann auch etwas verschoben. Durch diese Lösung des Zusammenhanges kam es sicher oft zu lokalen Bodenbewegungen. In die Spalten und Sprünge drang feinstes Geröllmaterial ein. Ich hatte, um das beobachten zu können, größere Handstücke der Konglomerat-Bank angeschliffen und lackiert.

Aufschlüsse dieses Horizontes sind nicht sehr zahlreich. Die Konglomerat-Bank α wird meist noch von den Aufschlüssen der tieferen Schichten erreicht. Die Lage der Konglomerat-Bank α im Profil ist deutlich zu erkennen: am Hohberg bei Obrigheim; bei Auerbach im Steinbruch am Westausgang des Ortes; am Henschelberg bei Mosbach im Bahneinschnitt; an der Straße nach Nüstenbach gleich am Ortsausgang von Mosbach; in der Schindersklinge bei Diedesheim; am Schreckberg bei Diedesheim; bei Waibstadt hinter der Station (in den letzten beiden Aufschlüssen konnte ich das Auftreten der Konglomerat-Bank nur durch Lesesteine belegen); in einem Aufschluß bei Binau oberhalb der Station.

Die Schichten bis zur Konglomerat-Bank β.

In einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2,50—3 m folgt bis zur oberen Konglomerat-Bank eine Reihe verschieden dolomitisch ausgebildeter Mergel. Zunächst sind sie grau und ebenschichtig bis ebenschiefrig. Dann gehen sie in knollige, gelbe

Dolomitmergel über. Gegen das Hangende werden diese wieder durch graue, ebenschichtige und -schiefrige Mergel ersetzt. Bei dieser, etwas schematischen, Unterteilung treten in den bröckeligen und knolligen Lagen harte, rötlich-gelbe bis grau-braune, feinkristalline Dolomitlagen in den verschiedensten Höhen auf. Oft werden diese Einlagerungen und Bänke bis zu 10 cm mächtig und besitzen dann sogar weitgehende horizontale Verbreitung. Außer Trochitenresten und ab und zu kleinen Schalen von Gervillien und Limen ist der Fossilinhalt unbedeutend. Nicht einmal für eine lokale Gliederung lassen sich diese fossilführende Horizonte gebrauchen.

Auffallend sind brotlaibartige, wohlgerundete Dolomitbrocken von 20—40 cm Länge und 10—15 cm Dicke. Sie bestehen aus einem, innen blaßrötlichen, außen gelblichen, kalkigen Dolomit. Mit einem Zwischenraum von $^1/_2$—$1^1/_2$ m liegen diese, etwas abgeflachten Batzen auf wenige, aber ganz bestimmte Horizonte beschränkt. Es fehlt ihnen jegliche Schichtung. Untereinander sind sie durch dünne, mergelige Tonlagen verbunden. Sie scheinen vollkommen fossilleer zu sein.

In einigen Aufschlüssen tritt in dieser Schichtreihe von Mergeln eine breschenähnliche Bank auf. In ihr sind eckige Brocken eines harten, grauen, dichten dolomitischen Kalkes in eine feinkörnige bis mergelige gelbe Grundmasse eingebettet. Einzelne dieser Brocken weisen beim Anschleifen deutlich die Reste von Gervillienschalen und auch ab und zu von Trochitenresten auf. Ich möchte diese Ausbildung als das Resultat von subaquatischen Rutschungen noch nicht verfestigter Sedimente ansehen. Die Ausbildung stimmt mit der „Schlammbreccie“ Schnarrenbergers im Grötzinger Gebiet vollkommen überein. Im vorliegenden Falle stammen die eingebackenen Brocken von schon etwas verfestigten, rötlich-gelben, dolomitischen und grau-gelben, kalkigen Bänken, wie sie sich überall in den Mergeln eingelagert finden. Durch irgendwelche chemisch-physikalische Ursachen und auch durch rein mechanische kamen die Sedimente der festeren Bänke ins Rutschen, wurden leicht zerbrochen und zerstückelt und in die unterlagernden Mergel eingebacken. Soweit ich diese Gesteinsausbildung verfolgen konnte, handelt es sich nur um ganz örtliche Vorkommen.

Die für die Konglomerat-Bank α angegebenen Aufschlüsse

erfassen zum Teil auch noch diese Schichtreihe, so daß es sich erübrigt, sie noch einmal aufzuzählen.

Die Konglomerat-Bank β.

In petrographischer Hinsicht bestehen gegenüber der unteren Konglomerat-Bank nur geringe Unterschiede.

Den unteren Teil der durchschnittlich 10 cm mächtigen Bank bildet ein gelblicher, feinkörniger Dolomit. In der oberen Hälfte liegen in einem feinkörnigen Bindemittel aus demselben Material dunkelgraue Geschiebe. Es fehlen die für die untere Konglomerat-Bank so bezeichnenden rostbraunen und dunkelbraunen Geschiebetypen mit Wurmröhren. Weiterhin unterscheidet sie sich durch das Auftreten einer größeren Fauna und geringerer Geschiebeführung. In der Grundmasse der geschiebeführenden Bank liegen zahlreiche Encrinitenstielglieder. Die Oberseite der Konglomerat-Bank β, die zum Teil noch konglomeratisch ausgebildet sein kann, wird an einzelnen Stellen von einer Unmenge von Schalenresten von Lima lineata gebildet. Außer Lima lineata konnte ich noch Terquemia complicata und Pecten discites finden. Die letzten beiden Formen wies schon Vollrath (1923) nach.

Aufschlüsse, in denen die Konglomerat-Bank β sicher zu erkennen ist und nicht mit der unteren geschiebeführenden Bank zu verwechseln ist, liegen: bei Auerbach am Westausgang des Ortes; im Krähwald bei Dallau; am Henschelberg im Mosbacher Bahneinschnitt; am Schreckberg bei Diedesheim; am Hohberg bei Obrigheim.

Die Schichten zwischen der Konglomerat-Bank β und dem Hauptlager des Dielasma ecki mit der Lingula-Bank.

Wie die Schichten zwischen den Konglomerat-Bänken, bestehen auch diese aus dolomitischen, oft mehr oder weniger ebenschichtigen und ebenschiefrigen, knolligen und knauerigen Mergeln. Bei der letzteren Ausbildung sind die einzelnen Knollen und Knauern durch dünne, grünliche, mergelige Tonhäutchen voneinander getrennt. Erst bei längerem Einfluß der Atmosphärilien werden die Grenzen zwischen den Knollen und Knauern deutlicher.

Wie in tieferen Horizonten, so treten auch hier feste, harte, kristalline Dolomiteinlagerungen und Bänke auf. Sie halten sich

ebenfalls an kein bestimmtes Niveau. Im unteren Teil dieses Schichtstoßes sind sie noch etwas spärlicher. Über der, im oberen Drittel liegenden Lingula-Bank werden sie zahlreicher. Vor allem erreichen sie dort eine größere Mächtigkeit. Durch ihren kristallinen Habitus unterscheiden sich diese Dolomite von den Mergeln, in denen sich stets feinste Schüppchen weißen Glimmers finden. Außerdem zeichnen sich die Dolomitbänke durch einen höheren Sandgehalt aus. Daher zerfallen die Mergel und knollig-knaurigen Dolomite bei der Verwitterung zu einem feinkörnigen bis grobkörnigen Pulver. Dagegen liegen die harten Dolomitbänke als eckige Brocken und Platten mit deutlich ausgewitterten Fossilien, soweit solche in ihnen auftreten, auf den Schutthalden umher.

Der Fossilgehalt dieses Schichtkomplexes ist sehr unbedeutend. Außer flachliegenden Rhizocorallium-Resten in den unebenschichtigen, feinkristallinen Mergeldolomiten lassen sich nur noch spärliche Bruchstücke von Gervillien in den harten, fein- bis grobkristallinen Dolomiteinschaltungen sammeln. Zerdrückte und sehr schlecht erhaltenen Steinkerne von Myacites sp., Myophorien und Gastropoden treten in den mergeligen Schichten auf, die sich durch einen etwas größeren Dolomitgehalt und etwas gelblichere Farbe auszeichnen. In den ebenschiefrigen blaugrauen Mergeln fand ich bisher nur Gastropoden.

Die Mächtigkeit dieser Schichtreihe beträgt in der ganzen Mosbacher Umgebung, bis hinüber zum Rheintalrand, auf Blatt Neckargemünd, durchschnittlich 8—9 m. Zusammen mit den 1,50 m der gleichausgebildeten Mergel, die über der „Lingula-Bank" noch folgen, beträgt die Gesamtmächtigkeit etwa 10—10,5 m.

Unter den dolomitischen Einlagerungen zwischen den Schichten der Konglomerat-Bank β bis zum „Hauptlager des Dielasma ecki" zeichnet sich eine dieser Dolomitbänke in paläontologischer Hinsicht besonders aus. Es ist eine feinkörnige, gelbliche und sandig-ockerig verwitternde Dolomitbank. Im Osten, im Gebiet von Mosbach selbst, ist sie auch als eine dichte, rauchgraue dolomitische Kalkbank entwickelt. Durch „reichliche" (Schalch 1893) Führung von Schalenfragmenten von Lingula tenuissima ist sie von den anderen gleichausgebildeten Bänken unterscheidbar.

Durch Verlust des Karbonatgehaltes bildet sich ein charakteristischer ockerfarbiger Sandstein, der dann als Lesestein stets als Stück der „Lingula-Bank" zu deuten sein soll. In honig-

farbenen Bruchstücken, zum Teil auch in ganzen Schalen, läßt sich darin das „Leitfossil“ erkennen. Da dieser Horizont nach Osten zu bestimmt auskeilt, vor allem nur im engeren Gebiet von Obrigheim sicher auftretend in Aufschlüssen festgestellt wurde, nimmt die Mächtigkeit von 25 cm (bei Obrigheim) auf 10 cm (bei Diedesheim) ab. Hier wurde die Bank am Schreckberg zum letzten Male beobachtet.

Leider sind Aufschlüsse mit der „Lingula-Bank“ als Anstehendes sehr selten. Gerade bei der Untersuchung dieses Horizontes war ich größtenteils auf die vorhandene Literatur angewiesen (Vollrath 1923, Schalch 1893, Sauer 1898). Nur in einem Aufschluß (Hohberg bei Obrigheim) konnte ich eine Bank feststellen, auf die die Bezeichnung „Lingula-Bank“ zutrifft. Dieser Aufschluß und der am Schreckberg bei Diedesheim sind heute gerade in der Region der „Lingula-Bank“ auch nicht mehr gut erhalten. Selbst in der Literatur handelt es sich bei der Eingliederung dieses Horizontes nur um Untersuchungen an Lesesteinen.

Die Beobachtungs- und Untersuchungsmöglichkeiten der „Lingula-Bank“ werden von Jahr zu Jahr immer schwieriger. Mir scheint es jedenfalls, daß dieser Bank auf Grund der bisher gemachten Angaben und Untersuchungen in dieser Region keine stratigraphische Bedeutung beizulegen ist. Es ist ferner zu beachten, daß gerade in den Mergeln darüber und darunter ebenfalls Lingula tenuissima auftritt. Damit bleibt also die Fossilführung nicht nur auf den einen 10—20 cm mächtigen Horizont beschränkt.

In großer Anzahl fand sich in der „Lingula-Bank“ noch Gervilleia socialis var. funicularis und Wirbeltierreste. Gerade das massenhafte Auftreten von Gervillien ist ein weiterer Punkt, um das Festhalten an einer „Lingula-Bank“ zu erschüttern. In den ockerigen, sandigen Lesesteinen, die aus dieser Region der „Lingula-Bank“ stammen sollen, finden sich meist nur Gervilleienreste, ganz selten aber eine Lingula-Schale. Nun treten aber in dem ganzen Schichtstoß von der Konglomerat-Bank β bis zur hangenden Wellenkalkgrenze zahlreiche dolomitische Bänke mit Gervilleien auf, die bei längerer Verwitterung ebenfalls einen solchen ockerigen Sandstein liefern können, vor allem wenn diese Bänke dicht unter Ackerböden liegen.

In Lesesteinen ist die fragliche „Lingula-Bank“ an folgenden

Punkten anzuführen: bei Wiesenbach (Neckargemünd) in der Gegend der Kreuzäcker; östlich von Nußloch auf der Höhe in einer Lehmgrube; bei Gauangelloch im oberen Teil des Hohlweges zum „Losen Berg" hinauf; in einem Graben der Waldhilsbacher Wellenkalkscholle; westlich vom „Vorstädtel" Bammental am Waldweg (von Andreae und Osann aus einer anstehenden, kleinen Partie von Wellendolomit erwähnt. Heute sind nur noch Lesesteine zu finden); bei Eschelbronn nordöstlich am „Kaiserberg"; bei Epfenbach an der Straße nach Neidenstein; bei Helmstadt am Bahneinschnitt nahe Sig. 181,0; bei Reichartshausen im Schimmelgrund nahe Sig. 210,1; zwischen Reichartshausen und Aglasterhausen im Ringelbachtal und in der Nähe von Sig. 234,4 an der nordöstlichen Hangseite; an der Straße von Aglasterhausen nach Breitenbronn.

Außer Lingula tenuissima wurden gefunden auf Blatt Neckargemünd: zahlreiche kleine Individuen von Gervilleia socialis, Lima striata (?) Schl., Myophoria laevigata Alb., Myacites fassaensis, Macrodon beyrichi Strb.; auf Blatt Epfenbach kommen hierzu noch: Lima lineata Schl., Lima radiata Goldf., Ostrea complicata Goldf. und unbestimmbarer Myacitenrest; und auf Blatt Mosbach außerdem unbestimmbarer Saurierrest.

Eine größere Fossilliste stammt von Hamm 1923, der das von König gesammelte Material aus den Auerbacher Brüchen bestimmte. Da die Aufschlüsse schon bald seit Jahrzehnten nicht mehr benützt werden, ist es heute schwer, die folgenden Fossilien zu sammeln. Sie stammen alle aus den Schichten zwischen den beiden Konglomerat-Bänken.

Enrinus sp.; Lingula sp.; Dentalium (Entalis) laeva v. Schl.; Gervilleia (Hoernesia) socialis var. funicularis M. Schmidt; Gervilleia (Hoernesia) subglobosa Credn.; Lima lineat v. Schl. (in kleinen Exemplaren); Lacunopsis (Ostrea) ostracina v. Schl. (auf Lima lineata); Terquemia sp.; Myophoria cardissoides v. Schl.; Myophoria laevigata v. Alb.; Myophoriopis (Pseudocorbula) gergaria Münst.; Homomya fassaensis Wissm. (flachgedrückte Formen); Worthenia sp.; Delphinula infrastriata; Naticpsis (Marmolatella) cfr. plana, cfr. Acilia gracilis Haeberle; Loxonema obsoletum v. Ziet.; Omphalopticha gregaria v. Schl.;

Omphalopticha cfr. rhenana Koken; Omphalopticha Schüttei; Omphalopticha cfr. Kneri Gieb. (Coelstilina cfr. signata Kok.); Beneckeia buchii v. Alb. (große Formen); Saurierreste.

In einer Mächtigkeit von etwa 1,50 m folgen über der „Lingula-Bank" genau gleichausgebildete Schichten, wie darunter. Wohl schalten sich etwas kalkigere, graue bis blaugraue Bänke ein, aber dazwischen liegen immer noch die knolligen und knauerigen, zerbröckelnden, ebenschichtigen und -schiefrigen dolomitischen Mergel und Dolomite. Auch die grünlich-grauen, dünnen und linsenförmigen, senkrecht zu den Schichtflächen auskristallisierten Zwischenschmitzen fehlen nicht.

Diese Schichtreihe ist also nur die Fortsetzung der Schichten im Liegenden der „Lingula-Bank".

Da diese Mergel und Dolomite stets in den Aufschlüssen der „Lingula-Bank" und der Konglomerat-Bank β zu erkennen sind, weise ich auf diese Aufschlüsse hin.

Das Hauptlager des Dielasma ecki.

Im Gebiete des unteren Neckars bildet „das Hauptlager des Dielasma ecki" die Grenze zwischen dem Wellendolomit (mu_1) und dem Wellenkalk (mu_2).

Die Benennung dieses Horizontes erfolgte auf Grund des Fundes einer Terebratelform, die nach M. Schmidt (1928) sich durch eine länglich, nur mäßig gewölbte Form von nicht über 15 mm Länge, fast ellipsoidischem Umriß, wobei die größte Breite meist kaum hinter der Mitte liegt, und einer Stirn, die im Alter sich durch zwei gebogene, divergierende Falten auszeichnet. Bittner (1895—1907) wies diese Form der Untergattung Dielasma aus der Familie der Terebratulidae zu, da im Innern der Ventralschale starke, auf die Ventrallinie übergehende Zahnstützen vorhanden sind.

Auf Grund der Eingliederung als Dielasma und der nach Eck benannten Species als Dielasma ecki soll sie weiterhin mit dem zutreffenden Namen und nicht mehr als „Terebratula ecki" bezeichnet werden.

Die Unterlage dieses Leithorizontes wird durch knollig-bröckelnde, kalkige, blau-graue Dolomitmergel gebildet. In den darauffolgenden, unebenschichtigen, gelb-grauen, dolomitischen Mergeln liegen nun die Dielasmen in großen Mengen. In unge-

zählten Exemplaren sind sie in der betreffenden Region, vor allem am Hohberg bei Obrigheim, zu sammeln.

Über ihre Lage im Gesteinsverband läßt sich jedoch im Mosbacher Gebiet im Gegensatz zum Freudenstädter, infolge der undeutlichen Aufschlüsse, nichts sagen.

Die Fossilführung ist sehr schwankend. Nur der Gesteinshabitus ist in allen Aufschlüssen der gleiche. Da das Vorkommen des Dielasma ecki im Mosbacher und Freudenstädter Faziesgebiet in verschiedener Höhe über der Konglomerat-Bank β liegt, so bildet die, auf weite Entfernungen hin gleichbleibende, petrographische Ausbildung der Schichten mit massenhaftem Auftreten von Dielasma über der Konglomerat-Bank β die bessere stratigraphische Grenze gegen den Wellenkalk. Auf diese Reihenfolge der Schichtenausbildung in der Region des „Hauptlagers des Dielasma ecki" legte auch Vollrath (1923) großen Wert. Stets erfolgt der Übergang der Liegenden Schichten in die des „Hauptlagers des Dielasma ecki" und von ihr in die des „Hauptlagers der Beneckeia buchi" in der gleichen Weise.

Im Mosbacher Gebiet ist das „Hauptlager des Dielasma ecki" etwa 45—50 cm mächtig, durch eine harte, kalkige Dolomitbank (etwa 10 cm dick) von 40—50 cm knolligen, unebenschichtigen dolomitischen Mergeln getrennt. Diese hangende Mergelschicht ist völlig fossilfrei.

Darauf folgen ebenschichtige, fahlgraue bis grünliche Mergel. In ihnen liegt das „Hauptlager der Beneckeia buchi".

Hervorzuheben sind folgende Aufschlüsse: am Hohberg bei Obrigheim; am westlichen Voreinschnitte des Mörtelsteiner Tunnels (dieser Aufschluß ist heute nicht mehr zugänglich. Ich konnte ihn noch bearbeiten, da gerade Bauarbeiten dort vorgenommen wurden); am Schreckberg bei Diedesheim; bei Lohrbach am Weg, etwa 150 m südöstlich Sig. 298,1; bei Neckarkatzenbach an der Straße nach Breitenbronn, nahe Sig. 225,7 (an den letzten beiden Aufschlüssen sind nur noch sehr selten einige Stücke zu finden).

Auf den anderen Kartenblättern des Nord-Kraichgaues konnte bisher Dielasma ecki nicht gefunden werden. Benecke (1880) glaubte sie am Wege von Railsheim nach Gauangelloch nachgewiesen zu haben, doch konnte er keine genaue Horizontierung angeben.

Unter den obengenannten Fundstellen wurde sie am Schreckberg von Eck 1890 zum ersten Male nachgewiesen. Schalch

(1893) konnte diesen Horizont dann bei einer später erfolgten Kartierung des Mosbacher Blattes auch in der weiteren Umgebung verfolgen. Vollrath (1923) gibt noch an, daß er den „Horizont des Dielasma ecki" zum letzten Male bei Auerbach nachweisen konnte. Doch sagt er leider nicht, ob er mit diesen Worten die betreffende Terebratelform oder nur den für diesen Horizont charakteristischen Gesteinshabitus angetroffen hat.

Am Fuße der Höhen südöstlich von Waibstadt (Sinsheim) sind wohl die mergeligen Schichten dieses Horizontes zu erkennen. Doch Dielasma ecki konnte schon Thürach 1896 darin nicht nachweisen.

Der Grund ihres Fehlens in dem westlichen Teil der Mosbacher Fazies liegt sicher nur in dem Mangel genügender Aufschlüsse.

Die Ausbildung der Freudenstädter Fazies.

Von der Schweizer Grenze bis nach Pforzheim läuft das Wellengebirge als ein schmales Band parallel dem Ostabfall des gesamten Schwarzwaldes. Aus dieser Nord-Süd-Richtung schwenkt das Ausstreichen der Unteren Wellengebirgsschichten infolge der Kraichgau-Senke in westliche Richtung um und verläuft jetzt parallel dem Nordrande des Nordschwarzwaldes. Bei Ettlingen-Grötzingen erreicht es den Rheintalrand.

In diesem Gebiet des Südflügels der Kraichgau-Mulde setzte ich meine Geländearbeiten zur Untersuchung des Unteren Wellengebirges fort, um die Parallelen zwischen den beiden Faziesgebiete ziehen zu können.

Wie im Mosbacher Gebiet, so bieten auch hier Eisenbahn- und Straßenbauten die besten und übersichtlichsten Profile. Infolge der geringen Mächtigkeit des abzuräumenden Röts wird der Plattensandstein in gut erschlossenen Steinbrüchen heute noch zu Bau- und Werksteinen abgebaut. Meist sind dadurch noch die untersten Schichten des Wellendolomites aufgeschlossen.

Das Kennzeichen der Freudenstädter Fazies ist die dolomitisch-mergelige Ausbildung der Schichten, die hier nun bis weit über den Horizont des „Hauptlagers des Dielasma ecki" hinaufreicht. Jedoch nur das untere Drittel dieses Schichtkomplexes ist als eigentliche „dolomitische Fazies" zu bezeichnen. Die Grenze gegen die Mosbacher Faziesausbildung der Schichten läßt sich nicht scharf ziehen. Schon in den nördlichsten Aufschlüssen der

Freudenstädter Fazies haben sich ganz bedeutende fazielle Unterschiede eingestellt.

Gegenüber der, nördlich der Kraichgau-Senke liegenden, typischen Faziesentwicklung des Mosbacher Beckens, ist der wichtigste und sofort auffallende Unterschied durch das Fehlen der gesamten untersten Schichten des Unteren Wellengebirges gegeben. Im Freudenstädter Gebiet beginnt die eigentliche marine Sedimentationszeit erst während der Zeit des Absatzes und der Bildung der Konglomerat-Bank α des Mosbacher Beckens. Leider ist die allmähliche Reduktion der Röt- und unteren Wellendolomitschichten im Gelände nicht zu beobachten, denn die jüngeren Formationen der Kraichgau-Senke und eine mächtige Lößdecke verhindern jeden Einblick in den Aufbau.

Eine genaue Gliederung, die im ganzen Nordschwarzwälder Gebiet anwendbar ist, wurde durch M. Schmidt (1907) aufgestellt, nachdem die wichtigsten Grundlagen für eine stratigraphische Gliederung von Eck (1890) und E. Fraas (1899) durch Nachweis einzelner, räumlich weitverbreiteter Horizonte gegeben waren.

Das Normalprofil für das Untere Wellengebirge am Nordrande des Schwarzwaldes zeigt nach M. Schmidt (1907) und nach den ergänzenden und bestätigenden Arbeiten von Vollrath (1923) und M. Frank (1929) folgende Gliederung:

Das Hauptlager des Dielasma ecki.
Die Rauhen Dolomite (etwa 1 m).
Die Mergeligen Schichten (10—11 m).
Die Liegenden Dolomite:
- a) Dolomit-Bank β (zwischen 0,9—1 m).
- b) Schichten zwischen der Dolomit-Bank α und der Dolomit-Bank β (etwa 2 m);
- c) Dolomit-Bank α (zwischen 0,08—0,60 m).

Die Steinmergel-Bank (10 cm).
Schichten bis zur so/mu-Grenze (0,25—0,30 m).
Rötmergel (4—5 m).

Der Obere Buntsandstein (so).

Das Röt (so_2).

Über den Plattensandsteinen, die am Rande des Nordschwarzwaldes als „Werksteine“ bezeichnet werden und bis gegen 12 m Mächtigkeit erreichen, bilden die Tone und Mergel des Röts den

Abschluß gegen den hangenden Wellendolomit. Der Werkstein läßt sich in mehrere Lagen von 0,5—1 m Mächtigkeit gliedern. Er darf als das Äquivalent des Chirotherien-Sandsteines der Main- und Mosbacher Gegend aufgefaßt werden.

Tatsächlich erwähnt auch E. Fraas (1899) aus dem obersten Buntsandstein der Freudenstädter Gegend (zwischen Loßburg und Lohburg) das Vorkommen einer „etwas undeutlich erhaltenen Fährte von Cheirotherium".

Gegenüber dem Mosbacher Gebiet ist in der Mächtigkeit der Gesteine vom Röt-Habitus eine Reduktion von durchschnittlich 11 m auf 4—5 m eingetreten. Trotz genauester Untersuchung der Aufschlüsse nach einer Myophorien-führenden Bank, wie sie im Mosbacher und Meininger Faziesgebiet in allen entsprechenden Aufschlüssen zu beobachten ist, war eine solche im Grötzinger Gebiet nicht mehr zu finden. Auch die charakteristische, petrographische Ausbildung der Mosbacher „Myophorien-Bank" konnte ich in keinem Aufschluß am Nordrande des Schwarzwaldes wieder finden. Die marine Transgression, die die Bildung der „Myophorien-Bank" im Mosbacher Becken noch verursachte, hat also das Freudenstädter Faziesgebiet nicht mehr erreicht.

Die untersten Tone und Mergel liegen auf den obersten „Werkstein"-Bänken zum Teil in breite Mulden eingesenkt, zum Teil auch horizontal auf diskordant abgeschnittenen Sandsteinbänken. In dieser Zone, also noch dicht über den festen Sandsteinen, finden sich zahlreiche kleine Kristalldrusen von Calcit. Der Calcit kleidet nur die Wände der Hohlräume aus. Als Kugeln und flache Scheiben fallen die Calcitdrusen bei der Verwitterung der umgebenden Mergel heraus. Ein solcher Calcitdrusen-führender Horizont von etwa 1—1,5 m Mächtigkeit erscheint auch in der Mosbacher Gegend dicht über der „Myophorien-Bank". Die Drusen scheinen Pseudomorphosen ausgelaugter Dolomitknollen oder Gipsknauer darzustellen. Auffällig ist, daß die Drusenbildung immer in Zonen schroffen Gesteinshabitus-Wechsels auftritt. Sowohl beim Übergang von tonigen, mergeligen, meist ebenschichtigen, schiefrigen und zerbröckelnden Schichtserien in feste, dickbankige, fein- und grobkristalline Bänke, als auch umgekehrt liegt eine solche Drusen-führende Schichtreihe. Vielleicht lassen sich aus dieser Erscheinung bei genauerer Untersuchung Schlüsse über die herrschenden Meeresverhältnisse, Sedimentation, Schichtung usw. ziehen.

Im übrigen ist die Ausbildung der Röttone und -mergel die gleiche wie am Nordrand der Kraichgau-Senke. Es bestehen ebenfalls Übergänge in etwas sandigere Mergel, teilweise auch in plattig-glimmerige Sandsteine. In den oberen Schichtreihen treten, wie im Mosbacher Becken, ebenfalls dünne Dolomitbänkchen auf, die sich durch eine grau-gelbe, oft auch braun-gelbe Farbe auszeichnen. Sie sind völlig fossilfrei; sie werden oft bis zu 5 und 10 cm dick, sind aber jedoch nie horizontbeständig. Auf einzelnen, meist nur undeutlich ausgeprägten Schichten, der rostroten und violettroten, mergeligen und sandigen Tone sind ab und zu kleine Rutsch- oder Quetschflächen und Spiegel angedeutet, die wohl durch Stauchungen und Rutschungen der belasteten Sediment-Lagen entstanden sind.

Eine blaßgrüne, tonige Mergellage bildet den Grenzhorizont gegen die grünlichen und gelben Mergel und Mergeltone des untersten Wellendolomites. Diese, bis zu 40 cm mächtige, grüngraue Grenzlage fehlt nie und ist daher in allen Aufschlüssen sofort zu erkennen. An einigen Stellen, so bei Grötzingen und Söllingen und in den Aufschlüssen an der Landstraße von Durlach nach Weingarten, nahe Grötzingen, ist die grünliche Grenzlage durch Erosionswirkung zerstört. In flachen und bis zu 30 cm breiten Rinnen sind diese Schichten mit den untersten Wellendolomitschichten zu einem breschenartigen Gestein zusammengebacken. Die Rinnen streichen WSW—ONO. Doch ist es unmöglich, ihren Verlauf weit in den Aufschluß hinein zu verfolgen.

In allen Aufschlüssen ist die Mächtigkeit und Ausbildung, wenigstens in der engeren Grötzinger Umgebung, sehr gleichmäßig. Zwischen den roten Schiefertonen liegen in ein oder zwei Lagen gelb-graue, dolomitische Mergel. Auch über diesen liegt wieder eine geringmächtige Zone mit Calcit-Drusen. Die Schichten zerfallen alle mehr oder weniger in eckige, knollige Stücke und verwittern zu einem zähen, wasserundurchlässigen Boden.

An Versteinerungen konnten bis jetzt nur Estherien nachgewiesen werden, da deren Schalen in den weichen, tonigen Mergellagen das geeignetste Einbettungsmaterial zur fossilen Erhaltung fanden.

Aufschlüsse der Rötschichten sind in allen Steinbrüchen des Werksandsteines als Hangendes zu erkennen.

So in fast allen Steinbrüchen im Dürrbachtal bei Durlach; in den Steinbrüchen unterhalb der „Ochsenstraße“ von Durlach nach

dem Tomashof; am Gebirgsrand südöstlich von Durlach; in allen Steinbrüchen der Umgegend von Grötzingen, Berghausen und Söllingen; in den Steinbrüchen in der Umgegend von Hohen- und Grünwettersbach; in den Talhängen bei Langenalb; bei Langensteinbach, südlich der Station und Ober- und Untermutschelbach; bei Wilferdingen, nahe Sig. 188,2, 194,6 und 180,2; bei Nöttingen, nahe Sig. 233,8 und auf der linken Seite der Landstraße nach der Dietenhausener Mühle; bei Stupferich an der Straße nach Palmbach, am Wege nach dem Batzenhof und in den „Spitzäckern".

Der Untere Muschelkalk (mu): Der Wellendolomit (mu_1).

Das Steinmergel-Bänkchen.

Die Grenze des Rötes gegen den Muschelkalk ist auch da, wo sie nicht künstlich aufgeschlossen ist, sehr scharf und deutlich an dem Umschlag der Bodenfarbe erkennbar, wenn nicht die Triasgesteine durch Löß eingedeckt worden sind. Die gleiche Beobachtung konnte ja schon im Mosbacher Gebiet angestellt werden.

Über 25—30 cm mächtigen, unten grünlich-grauen, nach oben braun-grau werdenden dolomitischen Mergeln liegt am Nordrande des Schwarzwaldes, d. h. im Pfinztal und seinen Seitentälern bis hinüber in das untere Enztal, der Umgebung von Niefern bei Pforzheim, ein ganz charakteristisches, dolomitisches, feinkörniges Kalkbänkchen von etwa 10 cm, ziemlich konstanter Mächtigkeit. Durch seine hellgraue bis gelblich-weiße Farbe fällt es, neben seiner äußerst starken, senkrechten Zerklüftung, als erste feste Lage im Gesteinsverband auf. Weiter nach Süden, also entlang dem Ostabfall des Schwarzwaldes ist dieses „Steinmergel-Bänkchen" nicht mehr zu beobachten. Es keilt also aus.

Während bei Söllingen 2 m und bei Grötzingen noch 1,60 m dolomitische Mergel bis zum hangenden Leithorizont der „Liegenden Dolomite" folgen, bildet die „Steinmergelbank" bei Niefern schon das Liegende der Dolomitbank. Aus der Lage in den Profilen folgt daraus, daß weiter nach Norden, also in Richtung gegen das Mosbacher Faziesbecken zu, das „Steinmergel"-Bänkchen etwas tiefer liegt. Es muß daher im engeren Grötzinger Gebiet die Muschelkalk-Fazies früher eingesetzt haben.

Über der Steinmergel-Bank liegt im westlichen Teil des Gebietes, im Zuflußgebiet des Pfinztales bis zum Rheintalgraben, nochmals eine Schichtreihe von schiefrigen, gelblich-bräunlichen Mergeldolomiten. Diese gehen nach oben allmählich in knauerige

und knollige Dolomite über, die teils in größere, teils auch in sehr kleine Knauer zerbröckeln. Mit zunehmender Größe der Dolomitknauer backen sie gegen die hangende Dolomitbank ganz fest zusammen. Die Ausbildung von grünlichen Tonhäutchen zwischen den einzelnen Knauern verschwindet. Ebenso nimmt die Anzahl der grünlich-grauen, kristallinischen Zwischenschmitzen, die in allen Aufschlüssen beider Faziesgebiete beobachtet werden können, nach oben ab. Die Zwischenschmitzen sind in allen Horizonten zu finden, in denen typische Mergelschichten auftreten. In den mergeligen Schichten lassen sich bei näherer Untersuchung mannigfache, deutliche, fazielle Abweichungen in der Ausbildung der Mergel erkennen. Selbst bei ganz nahe beieinanderliegenden Aufschlüssen mit recht einfachen, übersichtlichen Verhältnissen ihrer vertikalen Gliederung, ist zu beobachten, daß vor allem die Mergel von Änderungen im Gesteinshabitus betroffen werden. Dagegen bleibt die Ausbildung der Dolomitbänke und dolomitischen Einlagerungen konstant. Die Mergel können sowohl im ganzen Komplex als auch nur lagenweise durch knollige und knauerige, gelbe Dolomite ersetzt werden. Diese Lagen wechseln nur noch mit recht dünnen, grauen Mergellagen ab. An anderer Stelle werden einzelne Lagen der Mergel durch zellig aufgeblätterte Dolomite ersetzt. In flachen Hohlräumen hat sich Kalkspat, entweder in offenen Spältchen in wasserklaren Kristallen, oder auch in dicken, grünlichen und blau-grauen, auf den Schichtflächen senkrecht stehenden, faserigen Massen abgesetzt. Nach Schnarrenberger (1914) handelt es sich bei den mit Kristallen erfüllten Hohlräumen um Pseudomorphosen nach einem Erdalkalisulfat, Gips oder Coelestin. Diese Hohlräume liegen teils flach, teils schief zwischen knolligen und unebenschichtigen Mergeln. Durch dünne grünliche Tonhäutchen sind sie oft miteinander verbunden. Sie treten aber auch ganz unvermittelt über- und nebeneinander auf. Fossilien scheinen vollkommen zu fehlen.

Die mergeligen Schichten von der Rötgrenze bis zu den überlagernden „Liegenden Dolomiten", einschließlich der „Steinmergel-Bank", lassen sich, gegenüber dem Mosbacher Gebiet durch ihre Lage gekennzeichnet, als die Reste der „Mosbacher Grenzschichten" auffassen.

An Fossilien bietet diese ganze Schichtreihe fast nichts. An einigen Stellen fand ich spärliche Reste von Crinoideen, ganz selten auch schlechterhaltene Spuren von Rhizocorallium.

An folgenden Punkten ist die Steinmergel-Bank und die mergeligen Schichten der engeren Grötzinger Umgebung aufgeschlossen: In sämtlichen Aufschlüssen am Nordrand des Pfinztales bei Grötzingen, Söllingen und Wilferdingen; in sämtlichen Steinbrüchen im Dürrbachtal bei Durlach und in einigen Steinbrüchen auf den Höhen südöstlich von Durlach; am Weg zum Hopfenberg bei Berghausen; bei Hohen- und Grünwetersbach; am Westabhang des Turmberges bei Durlach; bei der Kirnbacher Mühle; an der Bahnlinie nach Eutingen; im Straßengraben von der Säge bei Niefern nach der Schanze; in der Nähe der Fabrik bei Aue an der Straße von Wolfartsweier in das Wettertal.

Als Lesesteine findet sich die Steinmergel-Bank in dem hangenden Schutt einiger Aufschlüsse, die schon für die Rötschichten angegeben wurden.

Die Liegenden Dolomite.

Gehen wir zunächst auf die weitere Unterteilung dieses Horizontes nicht ein, so handelt es sich um eine Reihe von mehreren aufeinanderliegenden Dolomit-Bänkchen von 2—50 cm Dicke. Zwischen den einzelnen Bänkchen liegen dolomitische Mergel. Für eine stratigraphische Gliederung erweisen sich von dieser Bankreihe jedoch nur wenige, meist nur zwei Bänkchen von weiter horizontaler Konstanz.

Die Gesamtmächtigkeit des Horizontes der „Liegenden Dolomite“ schwankt zwischen 3 und 4 m. Beim Vergleich der Profile mit solchen aus Aufschlüssen im mittleren und südlichen Schwarzwald ergibt sich eine deutliche Mächtigkeitsabnahme in südlicher Richtung. Sowohl die Mächtigkeit der beiden Dolomit-Bänke α und β als auch der trennenden Mergelschichten nimmt ab.

Die Dolomit-Bank α.

Am gesamten Nordrand des Freudenstädter Faziesgebietes besteht diese, in sich in einzelne Lagen aufgeteilte Bank (0,70 bis 1 m mächtig) aus einem hellbraunen bis grauen, dichten bis grobkristallinen Dolomit. In der Umgebung des Pfinztales zeichnen sich die untersten 5 cm durch eine reichliche Führung von Drusen aus. Zum Teil sind es Hohlräume bis zu Haselnußgröße, die mit kleinsten Kalkspatkriställchen an den Wänden ausgekleidet sind. Zum Teil sind sie mit einer braunen, mulmigen Schicht ausgeklei-

det. Bei frisch geschlagenen Handstücken ist diese Schicht noch rostrot.

Der Versuch Vollraths (1923), die Drusenbildung auf ausgelaugte Gerölle zurückzuführen, entbehrt jeder Grundlage. Nur die Form der runden Hohlräume entspricht der Gestalt der Gerölle. Die Anordnung der Drusenräume in den einzelnen Horizonten ist ganz verschieden vom Vorkommen der Gerölle in einer echten Konglomerat-Bank. Typische konglomeratische Ausbildung haben wir in der Mosbacher Fazies in den entsprechenden Konglomerat-Bänken.

Dünne, zum Teil aber auch bis zu 10 und 12 cm mächtige Bankungsfugen, die durch ebenschichtige Mergel verursacht werden, gliedern die Bank in einzelne Dolomitplatten. In höheren Lagen fehlt die Drusenführung. Auch hier scheint die Drusenführung wieder auf den schroffen Gesteinswechsel zurückzuführen zu sein.

Wenn die trennenden Mergellagen nur unbedeutend sind, so bildet dieser Horizont, vermöge seiner Festigkeit im dünnüberdeckten Gelände deutlich eine kleine Kante, in den Regenrissen und Bächen kleine Wasserfälle.

An der Oberkante der Dolomit-Bank α liegt über einer 5 bis 7 cm mächtigen Schicht von mehlig sich anfühlendem, hellgelbem bis grauem, knauerigem Dolomit eine etwa 20 cm dicke, Geröll- und Crinoideenreste-führende Lage. In einer hellgelben, feinkörnigen Grundmasse von Dolomit, wie er darunter die Dolomit-Bank α bildet, liegen spärlich kleine, etwas grünlich-gelbe Gerölle von mergeligem Dolomit. Eine dünne, grünliche Mergelton-Lage, die an Dicke zwischen 0,1 und 5 cm schwankt, trennt die Geröll-führende Lage nach oben von fast grobkristallinen, scharfkantig springenden Dolomiten. Diese zeichnen sich durch reichlichere Trochitenführung aus.

Da die Bankungsfugen und damit die sie verursachenden Mergel sehr stark wechselnde Dicke haben, nicht selten vollkommen verschwinden oder durch mehrmaliges Auftreten übereinander der Bank einen plattigen Habitus aufprägen, erscheint es mir zweckmäßig, den ganzen Schichtkomplex, von der Drusen-führenden Bank bis zur obersten Trochiten-führenden Lage als Dolomit-Bank α zusammenzufassen. Für eine Parallelisierung mit einem entsprechenden Horizont im Mosbacher Becken ist vor allem der konglomeratisch ausgebildete Teil wichtig. Von M. Schmidt

(1907) wurde eine Geröllführung in diesen Bänken auch an anderen Stellen der Freudenstädter Fazies beobachtet, so z. B. bei Martinsmoos auf Blatt Simmersfelde.

Die Geröllführung wird weiter nach Süden immer seltener. Einige Gerölle sind jedoch fast überall in der Zone der Dolomit-Bank α nachweisbar. Das geröllbildende Gesteinsmaterial ist das gleiche wie das der darüber liegenden Crinoideen-Bank. Sie ist stellenweise eine reine Bresche von Encrinitenstielgliedern, dann aber meist dünn ausgebildet.

Sowohl die petrographische Ausbildung, das Vorkommen von Trochiten und die Neigung zur Drusenbildung, als auch die Lage zur Farbgrenze Röt-Wellendolomit verleiten leicht, diesen Horizont noch in die „Mosbacher Grenzschichten" hineinzunehmen oder gar ihn damit zu parallelisieren. Denn dort handelt es sich auch um eine Reihe von dolomitischen Mergel und Trochiten-führenden Dolomit-Bänken. Die bedeutende Verringerung der Rötmächtigkeit macht es aber hier äußerst schwierig, die Eingliederung der Dolomit-Bank α nach Verhältnissen der Mosbacher Fazies vorzunehmen. Es fehlt vor allem im Liegenden die „Myophorien-Bank" als bester Vergleichshorizont. Daher kommt also nur das in beiden Faziesgebieten sowohl in der petrographischen Ausbildung als auch in der Fossilführung gleichbleibende „Hauptlager des Dielasma ecki" in Betracht. Auch die Lage des „Ecki-Lagers" im Profil ist in beiden Gebieten fast gleich. Obwohl die Dolomit-Bank α im Schwarzwald anscheinend nur örtlich konglomeratisch ausgebildet ist, bei Mosbach aber in derselben Höhe eine typische Konglomerat-Bank liegt, ergibt sich bei Berücksichtigung der Mächtigkeit des Hangenden mit Sicherheit, daß die Dolomit-Bank α der „Liegenden Dolomite" der Konglomerat-Bank α in der Mosbacher Fazies entspricht. Es ist also dabei das „Hauptlager der Dielasma ecki" als Vergleichshorizont aufzufassen.

Außer Crinoideen, Myophorienschalen, Rhizocorallien und Wirbeltierresten in den harten und festeren Bänken, findet sich in den dazwischen liegenden grünlich-grauen Mergeln neben schlecht erhaltenen Resten von Homomyen lagenweise Lingula tenuissima mit honigfarbenen Schalen.

Die Schichten der „Liegenden Dolomite" und auch der noch zu besprechenden „Mergeligen Schichten" sind in den meisten Plattensandstein-Brüchen der Pfinztalgegend als Hangendes zu

sehen und werden meist abgeräumt. In unzugänglichen, steilen Aufschlüssen tritt die Reihe der „Liegenden Dolomite“ etwas aus dem Profilbild heraus, da die entsprechenden Schichten viel besser der Verwitterung widerstehen als die unter- und überlagernden Mergel.

Aufschlüsse dieser Schichtreihe sind vorhanden: Im Dürrbachtal bei Durlach in den größeren Steinbrüchen; im Hohenwettersbacher Hohlweg, der den besten Einblick bis in die obersten Schichten des Wellendolomites gibt; in den Steinbrüchen südlich und nordöstlich von Söllingen: am Neuenberg, am Ritter, am Bohrrain (in diesen Aufschlüssen sind nur noch die „Liegenden Dolomite“ aufgeschlossen); bei Berghausen in dem Hohlweg zum Hopfenberg hinauf; bei Dietlingen, wo der Aufschluß an der „Bannsteige“ bis in die Höhe des „Hauptlagers des Dielasma ecki“ reicht; bei Grötzingen im Bahneinschnitt der Linie Durlach—Heilbronn; Lesestücke der „Liegenden Dolomite“ finden sich im Walde im Hermannsgrund und Oberwald bei Auerbach.

Die Schichten zwischen der Dolomit-Bank α und der Dolomit-Bank β.

Über der Dolomit-Bank α folgen nun graue bis dunkelgelbe, dolomitische Mergel, die im Mittel 1,70—2,20 m mächtig sind. In den unteren 45 cm dieses Schichtstoßes stellen sich in verschiedenen Aufschlüssen fazielle Unterschiede in der Gesteinsausbildung ein. Typische dolomitische Mergel werden manchmal durch zellendolomitähnliche Gesteine ersetzt. In den Aufschlüssen bei Söllingen und Berghausen fallen diese durch ihr poröses Aussehen auf. Dolomitplättchen werden durch einen mürben, porösen, sandigen Dolomit zu einer löcherigen Masse verbunden. Schnarrenberger (1914) beschreibt ein Vorkommen auch für Blatt Königsbach. Auch er hat den Eindruck „von Aufarbeitung vorher sedimentierten und erhärteten Materials“. An den dolomitischen Plättchen ist auch keine Spur von Abrollung zu beobachten. Es hat einscheinend kein weiterer Transport des Materials stattgefunden.

Dieser Horizont der Mergel zwischen den beiden Dolomit-Bänken ist in allen Aufschlüssen zu erkennen, in denen wenigstens einer der beiden Dolomit-Bänke erschlossen ist. Die abweichende, fazielle Ausbildung wurde vorher schon hervorgehoben.

Die Dolomit-Bank β.

Von der unteren Dolomit-Bank der „Liegenden Dolomite" unterscheidet sich die Dolomit-Bank β nur durch einen stets grobkristallinen Gesteinshabitus, was sich überall feststellen läßt.

Die Oberfläche der einzelnen sich plattig absondernden, dichten, harten, rostbraunen bis rötlich-gelben Dolomitlagen sind schwach sandig, etwas glimmerig und weisen oft die Spuren Rhizocorallien auf, die von der etwas mergeligen Oberfläche der einzelnen Lagen schwach geneigt nach unten in das härtere Gestein abbiegen. Die Rhizocorallien heben sich deutlich durch einen größeren Gehalt an grünlichem Ton und reichlicheren Führung weißer Glimmerschüppchen in den Spreiten und Umgangsröhren von den gelblichen Schichtflächen ab. Es läßt sich außerdem beobachten, daß die Rhizocorallien häufig nach oben scharf an einer schichtparallelen Grenze abschneiden, über welcher der Gesteinshabitus in einer ganz anderen Form einsetzen kann.

Auf den Schichtflächen finden sich stets noch andere organische Reste. Neben Wirbeltierresten und Trochiten, die immer, wenn auch ab und zu recht spärlich verteilt auftreten, lagen Myophorien, Homomyen und Pleuromyen, Gervilleien und Pecten. Von Bedeutung ist der Fund von Dielasma ecki in dieser Dolomit-Bank. Die Entwicklung zum „Hauptlager des Dielasma ecki" erfolgt erst etwa in 11 m höher liegenden Schichten. Der Fund in der Dolomit-Bank β ist entscheidend für die Aufstellung eines Wanderweges dieses Brachiopoden. Aber erst bei der Besprechung des „Ecki-Lagers" soll die Bedeutung des Fundes besprochen werden.

Wie in der unteren Dolomit-Bank läßt sich auch in der Dolomit-Bank β eine konglomeratische Ausbildung erkennen. Es handelt sich ebenfalls um wohlgerundete, mürbe Dolomit- und Mergelgerölle in grobkörnigem, gelbem bis grauem Dolomit. Dazwischen finden sich reichlich Trochiten, wie sie darüber in einer abgetrennten Bank beinahe gesteinsbildend auftreten. Die Gerölle bestehen aus liegendem aufgearbeiteten Material. Es hat kein Transport aus größerer Entfernung stattgefunden. Dazu ist die Ausbildung als Konglomerat-Bank zu örtlich beschränkt. Die Gerölle können also nur aus noch nicht erhärtetem, sofort wieder durch geringe Wasserbewegungen (Gezeiten) zerstörten Absätzen gebildet worden sein.

Oft wechsellagern auch, bis zu 10 cm dicke, Geröll-führende Lagen mit Trochiten-führenden. Diese beiden Lagen sind im ganzen Gebiet nicht scharf voneinander zu trennen. Vielleicht sind die Geröll-führenden Lagen nur aufgearbeitete Teile der Trochiten-führenden. Auf Blatt Königsbach fand Schnarrenberger (1914) eine ähnliche Gesteinsausbildung.

In der Umgebung von Söllingen handelt es sich meist um gelbe Mergelstückchen in einer rötlich-braunen Grundmasse mit dolomitischem Bindemittel. An anderen Stellen treten an Stelle der Gerölle der Größe entsprechende Hohlräume, die mit Calcit ausgekleidet sind. Im Mosbacher Gebiet, wo es sich stets um ortsfremde und durch den Transport abgerundete Geschiebe gehandelt hatte, konnte ich nie an frisch geschlagenen Handstücken der Konglomerat-Bänke eine Drusenbildung an Stelle der eingelagerten und wieder aufgelösten Geschiebe beobachten.

Schmidt (1907) und Schalch (1873) erwähnen Geröllvorkommen in diesem Horizont aus dem ganzen mittleren und südlichen Schwarzwald. Je nach den Wasserbewegungen des bedeckenden Meeres (Gezeiten und allgemeine Strömungen) und auf Grund der chemisch-physikalischen Eigenschaften des Sedimentmaterials wird die Neigung eines frisch sedimentierten Absatzes zur Konglomeratbildung örtlich sehr verschieden sein können. Dadurch ließe sich vielleicht auch das örtliche Vorkommen von Geröllen in den Dolomit-Bänken erklären.

Sowohl auf Grund der stratigraphischen Lage dieser Bänke zur Dolomit-Bank α und zum hangenden, paläontologisch-leitendem Horizont, dem „Hauptlager des Dielasma ecki“ als auch in der Ausbildung als Geröll-führende Bank, ist diese bestimmt als Äquivalent der Mosbacher Konglomerat-Bank β anzusehen. Diese steht wieder in engstem faziellen und stratigraphischen Zusammenhang mit der „Oolith-Bank β“ der Meininger Gegend.

Einschließlich der Trochiten-führenden Lage schwankt die Mächtigkeit dieses Horizontes recht bedeutend. Bei Niefern ist die Dolomit-Bank etwa 60 cm mächtig und sondert sich deutlich plattig ab. In der Gegend von Grötzingen umfaßt dieser Horizont mehrere einzelne Bänke, die durch Mergellagen getrennt werden. Die Mächtigkeit beträgt hier ungefähr 75 cm. Bei Dietlingen und Ellmendingen sinkt die Mächtigkeit auf 50 cm und nimmt nach Süden mehr und mehr ab.

Leider sind die Aufschlüsse dieser Schichtreihe sehr schwer

zugänglich. Meist bildet die Dolomit-Bank β den obersten Rand der Plattensandsteinbrüche.

Zugänglich ist der Horizont der Dolomit-Bank β: bei Dietlingen am Weg zur Bannsteige; im Hohenwettersbacher Hohlweg; im Bahneinschnitt bei Grötzingen der Linie Durlach—Heilbronn; in der Böschung des Weges zum Hopfenberg bei Berghausen; bei Niefern am Weg von der Säge nach der Schanze.

Die Mergeligen Schichten.

Die „Mergeligen Schichten" besitzen in fast allen Aufschlüssen eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 10—11 m. Nach Süden nehmen sie rasch auf etwa 3 m ab (nach M. Frank 1929). Gleichzeitig nimmt der Sandgehalt der eingelagerten Dolomit-Bänkchen zu. Vor allem nach Südwesten, in der Gegend von Emmendingen, läßt sich diese Zunahme mit Annäherung an die Elsaß-Lothringische Fazies erkennen. Außerdem erfolgt eine deutliche Zunahme von Dentalien und Trochitenresten. Beide Formen erlangen im Südschwarzwald stratigraphische Bedeutung, denn F. Schalch (1873) konnte sie zur Gliederung im Dinkelberg-Gebiet verwenden.

Es sind, wie schon der Name sagt, weiche, graue, tonige und kurzbrüchige Mergel. Es bestehen viele Übergänge von ebenschichtigen und ebenschiefrigen Mergeln zu knauerigen und knolligen Mergeldolomiten. Letztere gehen meist in feste braune Dolomitlagen über.

Im mittleren Teil dieser Schichtreihe ragen dickere, feste, feinkörnige bis kristalline Dolomit-Bänke aus den weichen Mergeln. Bei Verwitterung gehen diese wechselnd mächtigen und wenig horizontbeständigen Dolomit-Bänke in einen feinkörnigen, feinglimmerigen Sandstein über.

Da diese Schichtreihe in der Gegend von Langensteinbach-Palmbach-Nöttingen-Ottenhausen und auf den Höhen von Durlach nur dünn von Kulturboden überlagert wird, wurden die herausgewitterten Brocken dieser fossilreichen dolomitischen Einlagerungen zu Steinhaufen an Wegrainen und Ackergrenzen zusammengetragen. Obwohl sie stratigraphisch als auch durch den charakteristischen Fossilgehalt einwandfrei in nahe Aufschlüsse eingegliedert werden könne, hat Ph. Platz (1872) diese Lesesteine als „Muschelsandstein" bezeichnet. Er behauptete fest, daß sie nur „als Äquivalente des Röts angesehen" werden könnten. Er verglich sie

weiterhin „mit dem petrefakten führenden Muschelsandstein von Saar- und Zweibrücken, nördlichem Elsaß und von Emmendingen". Vollrath (1923) hatte ebenfalls schon einen solchen Vergleich auf weite Entfernung mit dieser nur örtlichen Ausbildung zurückgewiesen. O. M. Reis (1910) verglich den Würzburger „Glimmerkalk" auf Grund der übereinstimmenden petrographischen Beschaffenheit mit diesem „Muschelsandstein". Aber auch stratigraphisch bestehen keine Beziehungen mit den betreffenden Horizonten im Elsaß-Lothringer bzw. Würzburger Gebiet. Platz dachte dabei an den oberen Trochiten-armen Teil der Trochiten-Bank, die wohl dem unteren Teil der „Mergeligen Schichten" entspricht. Dort kommen auch in manchen feinkörnigen, glimmerigen, bräunlich-violetten Sandsteinplatten „dieselben großen Formen in ähnlicher Häufigkeit auf den Spaltflächen" vor. Er stützte sich dabei auf ein Profil von Eck (1880).

In den Lesesteinen, die heute nur noch recht selten zu finden sind, lagen an Fossilien: Myophoria vulgaris v. Schl., Myophoria ovata Goldf., Pecten discites v. Schl., Pecten albertii v. Schl., Gervilleia socialis v. Schl. sp., und Trochiten.

Im Mosbacher Becken liegt im oberen Drittel der entsprechenden Mergel die „Lingula-Bank", deren Dolomitbrocken eine ähnliche Verwitterungserscheinung aufweisen. Die Sedimentationsbedingungen sind wohl zu dieser Zeit in beiden Gebieten die gleichen. Lingula tennuissima in vollständigen Stücken fand ich auch in der Pfinztal-Gegend. Sie ist aber auch hier nicht auf eine bestimmte Bank oder mergelige Schicht beschränkt. Jedenfalls tritt sie so reichlich auf, wie es Schalch (1893) vom unteren Neckar erwähnt. Eine, der Mosbacher „Lingula-Bank" entsprechende Bank läßt sich im Grötzinger Gebiet nicht nachweisen.

Wie in den Mergeln zwischen den beiden Bänken der „Liegenden Dolomite", sind auch hier beträchtliche fazielle Veränderungen nachweisbar. Wesentlich ist, daß knollige und knauerige Dolomitmergel, die durch ebenschichtige, graue Mergel in den einzelnen Horizonten gegliedert werden, schon in der Mitte der „Mergeligen Schichten" auftreten. Nach Süden steigen sie allmählich in immer höhere Horizonte hinauf. Im engeren Freudenstädter Gebiet stellen sie sich erst dicht unter den Schichten der „Rauhen Dolomite" ein. Diese Mergelausbildung setzt in der Um-

gebung des Pfinztales bei Ellmendingen, Dietlingen und Auerbach ein. An Fossilien ist diese Mergelreihe verhältnismäßig arm. Außerdem sind die Formen auch meist stark zerdrückt, d. h. der höchste Teil der Schalen ist flachgepreßt worden. Es ist wohl anzunehmen, daß bei der Einbettung der oberste Teil der Wölbung nicht ganz mit Sediment erfüllt gewesen ist. Dieser Hohlraum mußte bei wachsendem Druck des hangenden, frisch sedimentierten Materials zusammenbrechen. Dadurch wurde der betreffende Schalenteil auf die innere Sedimentoberfläche gepreßt.

Im Gegensatz zu den ebenschichtigen grauen Mergeln sind die mit einer helleren gelben Farbe und durch größeren Dolomitgehalt ausgezeichneten fossilreich, wobei es ab und zu zu einer örtlichen, nesterweisen Anreicherung kommen kann.

Meist ist jedoch die Fossilführung auf die festen Einlagerungen beschränkt. Doch liefern diese erst nach längerem Einfluß der Atmosphärilien deutliche und guterhaltene Steinkerne und Schalenabdrücke. Oft ist die Oberfläche der dolomitischen Einlagerungen wulstig und von zahlreichen, schlangen- und walzenförmigen, problematischen Gebilden bedeckt. Lesesteine dieser Dolomitbänke erinnern im Aussehen an die „Wurstelbänke" (K. v. Freyberg 1921 und K. Schnarrenberger 1914) des Wellenkalkes. Myophoria laevigata, die in den Mergeln und den festen Dolomit-Bänken auftritt, im Wellenkalk dagegen fehlt, entscheidet oft in Aufschlüssen, in denen ein sicherer Leithorizont fehlt.

Die Mergel, die bei langem Liegen an der Luft zerfallen, leicht zerfrieren und den Ziegeleien Material liefern, vor allem in den letzten 2—3 m unter den Schichten der „Rauhen Dolomite", liefern zahlreiche, zum Teil verkalkte und große, zum Teil auch kleine Stücke, von Gervilleia socialis var. funicularis, Pleuromya fassaensis und Lima lineata. Die letzteren finden sich in einklappigen Stücken. Bei der zahlenmäßigen Auswertung der Lage der Limenschalen liegen diese meist schlüsselförmig, mit der Wölbung der Klappe nach unten, im Gesteinsverband. Im Gegensatz zu dieser Lage tritt Lima lineata in höheren Schichten des Muschelkalkes fast nur in „Pflasterstellung" (R. Richter 1922) auf.

Die Mergel, die über vier Fünftel der Gesamtmächtigkeit neben den festen, Fossil-führenden Dolomit-Bänken einnehmen, sind auf Grund ihrer selbständigen Fauna sicher nicht als Verwitterungsrückstände von Dolomit-Bänken anzusehen, wie man nach der

Wepfer'schen Auslaugungsdiagenese (1926) annehmen könnte. Wohl haben „wässerige, im Gestein zirkulierende Lösungen einen großen Teil jener Umwandlungen" vollbracht, „welche vom frischen und endgültigen Sedimentmaterial zu dem Bilde des heutigen Gesteins geführt haben". Doch von einer Stoffwanderung und deutlichen und sicher festzustellenden Umwandlungen geben nur die schon genannten „Zwischenschmitzen" Zeugnis ab. Die Stoffwanderung und Umwandlung wird je nach der Durchlässigkeit des Gesteins, Maß und Schnelligkeit der Fortbewegung des Wassers sehr verschieden sein können. An einem Orte werden gewisse Stoffe gelöst werden, dort aber wird das Gelöste „infolge Verdunstung, Temperatur- und Druckänderungen" wieder abgesetzt. Durch die kristallinischen Zwischenschmitzen werden bei ihrer Bildung ursprüngliche Schichtgrenzen verwischt, an anderen Stellen anscheinend neue gebildet oder primäre Schichtflächen verschärft und hervorgehoben.

Im Zusammenhang mit dieser Erscheinung erhebt sich natürlich die Frage, inwieweit wir überhaupt bei den mergeligen Schichten von einer Schichtung noch sprechen können und wie weit wir sie als ein ursprüngliches Schichtbild bezeichnen dürfen. Sicher ist jedenfalls, daß diagenetische Vorgänge die Flaser- oder Knauerbildung, wie sie gerade in den Mergeln und in den knauerigen „Rauhen Dolomit"-Schichten zu beobachten ist, verstärkt haben. In einigen Fällen bekommt man geradezu „den Eindruck einer Stauchung der Schichten" (R. Seemann 1917). Denn oft erscheinen die grünlichen Tonhäutchen und -lagen zwischen den Knollen und Knauern verborgen und verstaucht. Ob aber diese Stauchungen wirklich Zeichen eines „Absackens und Zusammensinkens" ausgelaugter, fester Karbonatsgesteine zwischen bereits ausgelaugten tonigen und mergeligen sind, läßt sich nicht mit absoluter Sicherheit feststellen. Einen Hinweis dafür, daß die flaserige Struktur nachträglich entstanden ist, erblickt Wepfer (1926) darin, daß nach Seemanns Beschreibung die Oberfläche der einzelnen Knollen in gewissen Fällen „stets mit einer grünen Tonhaut und häufig mit zahlreichen Fossilien bedeckt ist". Erstere Erscheinung konnte ich auch beobachten, nicht aber die letztere. Sicher kann die Auslaugung an leicht löslichen Stoffen, vor allem Karbonate-führenden Gesteinen schon auf engbegrenztem Gebiet verschieden groß sein. Dazu kommen auch noch die ursprünglich schon angelegten Unterschiede, wie Wasserdurchlässig-

keit usw. Mir war es aber nicht möglich, die oft recht beträchtlichen Mächtigkeitsschwankungen auf ein verschieden starkes „Nachsinken der hangenden Schichten" (Wepfer 1926) zurückzuführen. Ob die Struktur der Mergel dem ursprünglichen Schichtaufbau entspricht oder verschieden ist, und zwar nach Wepfer (1926) möglicherweise in noch stärkerem Maße als es K. Andrée (1920) ebenfalls im Rahmen der Diagenese versucht, wird sich vorerst nicht erklären lassen. Schichtung und Bankung hängen aufs engste mit der Verfestigung des Gesteines zusammen. Vielleicht läßt sich die Diskontinuität an den heute zu erkennenden fossilen Schichtgrenzen mit Hilfe der noch nicht endgültig abgeschlossenen Wattenmeerbeobachtungen erklären. Denn auch im Unteren Wellengebirge haben wir es ausschließlich mit Sedimenten von Flachmeeren zu tun, die außerdem auch durch kontinental-terrestrische Einflüsse in der ganzen Art der Sedimentation, z. B. durch fluviatile Materialzufuhr, ausschlaggebend beeinflußt wurden (Wepfer 1922).

Auch in faunistischer Hinsicht bietet die Schichtreihe der „Mergeligen Schichten" einiges Wesentliche. Bedeutsam sind die Gastropoden-Vorkommen, von denen vor allem Loxonema obsoletum in den oberen Schichten eine größere Häufigkeit erreicht. In Nord- und Mitteldeutschland sind einzelne, auch petrographisch hervortretende Gastropoden-Bänke und -Schichten im Wellengebirge bekannt. Sie besitzen manchmal einige Beständigkeit selbst auf größere Strecken. Im südwestdeutschen Gebiet dagegen sind sie, wie auch Benecke (1877) betont, nur selten als „Bänke" entwickelt. Um so mehr wäre es von Bedeutung, ihre Lage genau festzustellen und ihrer weiteren Verbreitung nachzugehen. Weiterhin ist die Schichtreihe der „Mergeligen Dolomite" reich an wohlerhaltenen, meist aber recht kleinen Fossilien, wie Nucula goldfussi und Worthenia hausmanni. Diese treten vor allem im südlichen Gebiet des Pfinztales auf. Selten, aber charakteristisch, ist Myophoria curvirostris und Myophoria vulgaris im oberen Teil der mergeligen Schichten. Am häufigsten finden sich größere Stücke von Lima lineata und Lima striata (?), Mytilus eduliformis (nur auf Blatt Ettlingen), Gervilleia socialis, Pleuromya fassaensis, Myophoria cardissoides, Gervilleia subglobosa und Pecten discites. Letztere Form tritt vor allem in den mittleren Lagen auf. Einzelne Stücke flach-

liegender und die bekannte Skulptur aufweisender Rhizocorallien finden sich in allen Aufschlüssen. Diese Fossilien sind in den Aufschlüssen der „Mergeligen Schichten“ nicht allzu leicht zu sammeln. Im allgemeinen scheint der Fossilgehalt dieser Schichten nur deshalb so gering, weil die weichen Steinkerne in den tonigen Mergeln durch die Verwitterung nicht herauspräpariert werden, wie in den härteren Dolomit- und Kalkbänken, sondern meist mit dem Gestein verwittern.

Paläogeographisch von großer Bedeutung ist das Auftreten von Hungarites strombecki im mittleren Teil der „Mergeligen Schichten“. Ob infolge seines seltenen Vorkommens im Unteren Wellengebirge Süddeutschlands überhaupt von einem „Lager des leitenden Ammoniten“ gesprochen werden kann, wie es Schnarrenberger (1914) tun möchte, erscheint mir sehr fraglich und bedarf noch weiterer Untersuchungen. Denn außer der im Grötzinger Bahneinschnitt (Linie Durlach—Heilbronn) gefundenen Stücke von Hungarites strombecki wurden nur noch im engeren Freudenstädter Faziesgebiet vier weitere Stücke der Mergelregion entnommen. Im Mosbacher und im Elsaß-Lothringer Gebiet fehlt Hungarites strombecki völlig. Auch außerhalb dieser Zone, etwa in der Mitte der „Mergeligen Schichten“, wurde diese Ammonitenform nicht gefunden.

Wahrscheinlich handelt es sich nur um vertriftete und aus den schlesischen, nord- und mitteldeutschen Faziesgebieten eingeschwemmte Exemplare. In diesen Gebieten wurde Hungarites strombecki auch in höheren Schichtreihen gefunden, so z. B. bei Bernburg (Dessau) durch K. v. Fritsch (1906) unter der Schaumkalk-Bank β; bei Ahlburg in Schlesien sogar unter der Schaumkalk-Bank γ. Im Freudenstädter Gebiet wurde ein Bruchstück 4 m über der Dolomit-Bank β gefunden, ein deutlicher fragmentärer Abdruck bei Dietersweiler; durch Nies (?) ein Exemplar bei Aach. Das vierte Stück stammt aus den „Mergeligen Schichten“ von Pfalzgrafenweiler. Angaben über die genaue Höhenlage fehlen jedoch vollkommen.

In den festeren, meist ebenschichtigen Mergeln, dicht unter den „Rauhen Dolomiten“ findet sich zahlreich Dentalium torquatum. In den Schichten der „Rauhen Dolomite“ erreicht es dann seine Hauptverbreitung, vor allem im südlichen Schwarzwald. Das Vorkommen von „Dentalien-Bänken“ ist in Südwestdeutschland an den verschiedensten Stellen beobachtet worden.

Bisher hat sich aber kaum eine solche Bank in gleicher faunistischer und petrographischer Ausbildung in diesem Gebiet über eine größere Fläche mit Sicherheit verfolgen lassen.

An Cephalopoden fand sich, außer der schon genannten Form Hungarites strombecki, noch Beneckeia buchi. Im Freudenstädter Faziesgebiet tritt letzterer gegenüber dem Mosbacher Becken schon so tief unter seinem eigentlichen „Hauptlager" auf.

Unter den Fossil-führenden, festen und harten Dolomit-Bänken des Wellengebirges handelt es sich, sowohl im Mosbacher als auch im Freudenstädter Gebiet, um teils allochthone, teils um autochthone Fossilbänke. In der Gegend von Jena und Würzburg wurde an gleichausgebildeten Bänken durch B. v. Freyberg (1932) bzw. durch E. Hildebrand (1928) auf Grund eingehender Untersuchungen festgestellt, daß sogar in den wenigsten Fällen die gefundenen Fossilien „bodenständig" (B. v. Freyberg) sind. Als autochthon läßt sich sicher die Myophorien-Bank im Röt der Mosbacher Fazies bezeichnen. Vielleicht stellen auch einige „Gervilleien-Bänke" Biocoenose (Wasmund 1926) von Gervilleien dar, die anscheinend eingedeckt wurden, bevor sie zu einer vollen Entwicklung gelangten, denn es sind meist kleine Gervilleien-Schalen. Es ist aber zu beachten, daß man nicht immer kleine Exemplare ohne weiteres als Jugendformen bezeichnen darf.

Bei der Betrachtung der Schichtenfolge auf Grund des Fossilgehaltes, sowohl in den Gebieten der mergeligen Schichten, als auch der festen Bänke, z. B. der „Liegenden Dolomite", ergibt sich jedenfalls, daß eine so scharfe und strenge Gliederung und Reihenfolge der faunistischen Besiedlung innerhalb der einzelnen Bänke, wie es O. M. Reis (1909) und zum Teil auch E. Wagner (1912) versuchten, nicht durchgeführt werden kann.

Aufschlüsse der „Mergeligen Schichten" sind: bei Grötzingen im Bahneinschnitt der Linie Durlach—Heilbronn (hier finden sich ab und zu Stücke von Hungarites strombecki); bei Berghausen am Wege zum Hopfenberg hinauf; bei Dietlingen am Wege zur Bannsteige.

Schlecht aufgeschlossen treten die „Mergeligen Schichten" in vielen Wegböschungen und -gräben auf. So vor allem auf den Höhen von Langensteinbach-Palmbach-Batzenhof-Stupferich usw. Hier finden sich auch Lesesteine des Platz'schen „Muschelsandsteines".

Ein Teil der „Mergeligen Schichten“ ist noch in den Aufschlüssen an der Straße Durlach—Weingarten, nahe Grötzingen, zu sehen.

Bemerkenswert ist die allmähliche Reduktion ihrer Mächtigkeit gegen Süden. Nach den Angaben von M. Schmidt (1907) und M. Frank (1929) und den Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern nimmt die Mächtigkeit der „Mergeligen Schichten“ von

10—11 m bei Freudenstadt,
10 m bei Alpirsbach,
6—7 m bei Niedereschach,
4,80 m bei Wolterdingen,
6 m bei Gauchach,
5—7 m bei Oberalpfen,
2,70 m bei Schwaderloch,
auf 2,70 m bei Augst a. Rh. ab.

Die Rauhen Dolomite.

Die Schichtenreihe, die als „Rauhe Dolomite“ bezeichnet wird, ist nur an wenigen Stellen am Nordrande des Schwarzwaldes aufgeschlossen.

Die „Rauhen Dolomite“ setzen sich aus einer Reihe von Lagen knaueriger und knollig-flaseriger, graubrauner bis gelbbrauner Dolomite zusammen. Die einzelnen Lagen zerbrechen in unebene, unregelmäßige Stücke, die meist feindrusig sind und einen geringen Sandgehalt aufweisen. Auch im Zustand starker Verwitterung sind die „Rauhen Dolomit“-Schichten, z. B. in Hohlwegen und Weggräben, deutlich an der lebhaft gelbbraunen Farbe erkennbar.

Zahlreiche dunkelgrüne bis graue kristallinische Spältchen von 0,5—5 cm Dicke durchziehen teils schief, teils horizontal und vertikal die mergeligen, knolligen und knauerigen Lagen. O. M. Reis (1909) deutet diese Erscheinung als Resultat starker Kontraktionswirkungen innerhalb eines gleichmäßig sedimentierten Gesteinskomplexes. Durch die Verdichtung des lockeren, vielleicht noch im kolloidalen Zustand sich befindlichen Sedimentmaterials wurde eine Zerreißung, z. B. durch Wasserabgabe, hervorgerufen, die sich in den zahlreichen, mehr oder weniger steil stehenden, horizontalen und vertikalen Spältchen zeigt. Später wurden diese Spältchen durch Absatz gelöster Substanzen wieder ausgefüllt.

Dieses Netzwerk von Spältchen durchzieht alle Lagen. Sie stehen oft auch untereinander in Verbindung. Von den Spältchen und den zahlreichen Drusen haben diese Schichten den Namen „Rauhe Dolomite" bekommen, zum Unterschied von den darunter liegenden typischen, dolomitischen Mergeln.

Nach oben, bis unter das hangende „Hauptlager des Dielasma ecki" wird dieser in der Pfinztalgegend durchschnittlich 80—95 cm mächtige Schichtstoß noch kompakter. Es bilden sich einige harte, auf größere Entfernung sogar durchgehende und verfolgbare, feinkörnige, quer-prismatisch klüftende Dolomit-Bänke von gelblicher bis grauer Farbe und schimmerndem Bruch. In diesen Bänken stellt sich reichliche Drusenführung ein. In geringen Mengen gelangten gelegentlich in den Drusen Kupferverbindungen (Malachit, Kupferlasur) zur Ausscheidung.

Diese dolomitischen Bänke sind mit den obersten 40 cm der „Schichten zwischen der Konglomerat-Bank β" und dem „Hauptlager des Dielasma ecki" des Mosbacher Beckens zu parallelisieren. Dort schalten sich ebenfalls festere, zum Teil dolomitische, zum Teil auch schon kalkige Bänke ein.

In der gleichen Ausbildung wie im Zuflußgebiet des Pfinztales erscheinen die obersten, harten Lagen dieser Schichtreihe auch in allen Aufschlüssen des Schwarzwaldes wieder. Bis zu 30 cm werden einzelne Lagen mächtig.

In ihnen fand M. Schmidt (1907) als wichtigsten Faunenbestandteil Dielasma ecki, aber nur in wenigen Stücken.

Sicher handelt es sich nicht nur um eine einzige, von Grötzingen bis zum Südrande des Schwarzwaldes durchgehende Bank. Denn schon im Grötzinger Gebiet läßt sich ein deutliches An- und Abschwellen der Mächtigkeiten der einzelnen „Rauhen Dolomit"-Bänke feststellen. Einige keilen aus. Durch die Mächtigkeitszunahme einer darüber- oder darunterliegenden Bank wird oft die Fortsetzung der ausgekeilten Bank vorgetäuscht.

In der Freudenstädter Gegend stellt sich in diesem Horizont ein Gehalt an Bleiglanz ein. Im mittleren Schwarzwald hatte ihm deshalb F. Schalch (1873) den Namen „Bleiglanz-Bank" gegeben. Weiter nach Süden nimmt jedoch die Bleiglanzführung wieder ab. Schalch (1873) parallelisiert seine „Bleiglanz-Bank" der Eschach-Gegend mit dem „gelbbraunen, dickbankigen, etwas ruppig porösen, dolomitischen Mergelkalk von Brombach (1903) im Dinkelberg-Gebiet. Eine petrographisch ähnliche Ausbildung

finden wir bei Freudenstadt wieder. Stratigraphisch wäre das fragliche Profil Brombachs sonst auch nicht unterzubringen.

Die südlichsten Aufschlüsse der „Rauhen Dolomite", überhaupt des gesamten Unteren Wellengebirges, liegen auf dem linken und rechten Rheinufer zwischen Kaiseraugst und Rheinfelden. Hier in den Ausläufern des Tafeljuras waren bis zum, erst vor einigen Jahren erfolgten, Rheinstau die Aufschlüsse zum Teil noch zugänglich. Nach Diesler (1931) ist der Wellendolomit von der Rötgrenze bis zum „Hauptlager des Beneckeia buchi" nur noch etwa 6 m mächtig. Den „Rauhen Dolomiten" entspricht eine „harte Kalkbank reich an Gastropodensteinkernen" dicht unter den „graublauen und graugelben Mergeln mit zahlreichen Fossilien und Beneckeia buchi" (Diesler 1914).

Faunistisch bieten die „Rauhen Dolomite" nichts. Selten lassen sich mehr oder weniger guterhaltene, deutliche Fossilien sammeln. Meist sind es Pleuromyen, Trochiten- und Wirbeltierreste. Am besten erkennbar und vor allem auch recht zahlreich findet sich Dentalium torquatum in einigen Aufschlüssen. Nach Vollrath (1924) erreicht dieses in den „Rauhen Dolomiten" die Obergrenze ihrer Verbreitung.

Die Grenze gegen das „Hauptlager des Dielasma ecki" ist leider petrographisch wenig deutlich erkennbar. Ohne scharfe Grenze gehen die knauerigen, knolligen und festen Bänke der „Rauhen Dolomite" allmählich in die charakteristischen Mergel des „Ecki-Lagers" über. Dafür ist die Grenze aber paläontologisch durch die Führung von Dielasma ecki gekennzeichnet.

In allen Aufschlüssen sind die Schichten der „Rauhen Dolomite" einigermaßen deutlich erkennbar: bei Grötzingen im Bahneinschnitt der Linie Durlach—Heilbronn; bei Berghausen in der Wegböschung an dem Wege zum Hopfenberg hinauf; in der Grabensohle der Straße von Wolfartsweier nach Hohenwettersbach; bei Durlach an der Ochsenstraße zwischen Sig. 227,4 und 245,1 und nahe Sig. 263 an der Straßenböschung, etwa 1 km südöstlich Durlach nahe Sig. 183,4; in den größeren Aufschlüssen im Dürrbachtal; bei Palmbach, Batzenhof in einigen Wasserrinnen neben den Feldwegen.

Als Lesesteine fand ich die „Rauhen Dolomite" bei Söllingen in der Wegböschung am „Bohrain", am Wege und im Wald am „Riedwald" nahe Sig. 220,1 und im Wald neben der Straße zum „Neuenberg" hinauf.

Das Hauptlager des Dielasma ecki.

Das „Hauptlager des Dielasma ecki“ ist einer der charakteristischen Horizonte im ganzen Wellengebirge, und zwar nicht nur für das Freudenstädter Faziesgebiet, sondern auch für das gesamte südwestdeutsche Wellengebirge.

Zum ersten Male hat Vollrath auf Grund seiner, auf die Literatur gestützten, Untersuchungen festgestellt, daß das „Auftreten des Dielasma ecki“ in ganz verschiedene Horizonte fällt. Dieses Mißverhältnis in der Höhenlage läßt sich nicht nur zwischen den Faziesgebieten von Meiningen, Mosbach und Freudenstadt erkennen, sondern selbst im weiteren Freudenstädter Gebiet. Der Versuch einer Erklärung dieser Erscheinung folgt später noch.

Nördlich des Mains fällt das zahlenmäßige reichliche Vorkommen des Dielasma ecki in die Region der beiden „Oolith-Bänke“ (α und β). Südlich von Würzburg erfolgt dann eine fazielle Umwandlung zu den äquivalenten „Konglomerat-Bänken“ (α und β) der Mosbacher Fazies. In dieser Ausbildung waren sicherlich die Lebensbedingungen, damit eine weitere Entwicklung und Verbreitung des Dielasma ecki, infolge der starken Geschiebeführung äußerst ungeeignet. Die zahlreichen Geschiebe in den Konglomerat-Bänken sind doch wahrscheinlich Anzeichen stärkerer Wasserbewegungen. Es können sowohl Strömungen gewesen sein, die das Geschiebematerial aus den nördlich liegenden Sedimentationsräumen (unter anderem auch von der nach Vollrath bezeichneten „Tauberbarre“) mitbrachten. Auch die Wirkung von Brandung an flacher Küste oder die stetigen Gezeitenbewegungen würden die Schalenreste von Dielasma ecki und auch anderer Organismen zwischen den Geröllen verrieben und damit unkenntlich gemacht haben.

Aus der oolithischen und konglomeratischen Fazies der betreffenden Bänke im Meininger und Mosbacher Gebiet entwickeln sich am Nordrand des Schwarzwaldes die „Dolomit-Bänke“ (α und β). Diese Ausbildung gilt auch für das gesamte Wellendolomit-Gebiet des mittleren und südlichen Schwarzwaldes.

Bei Grötzingen, also am Nordrande der Freudenstädter Fazies, konnte Dielasma ecki in der Dolomit-Bank β gefunden werden, wenigstens in einigen Stücken. Ich fand sie in drei Stücken, davon zwei im Bahneinschnitt der Linie Durlach—Heilbronn und

ein Exemplar im Aufschluß an der Straße von Durlach nach Weingarten bei Grötzingen. Diese beiden Aufschlüsse liegen doch immerhin in einiger Entfernung voneinander, so daß es sich nicht nur um ein ganz lokales Auftreten handeln dürfte. Die Angaben in der Literatur über andere Funde von Dielasma in dieser Schichtreihe werden leider ohne jede Fundortsbezeichnung gegeben (Vollrath 1923 und M. Schmidt 1907).

Hier im Süden sind die Lebensbedingungen für Dielasma ecki, wie auch das relativ zahlreiche Vorkommen von anderen Fossilien in der Dolomit-Bank β anzeigt, anscheinend günstiger als im Norden. Ich halte es durchaus für möglich, daß eine Brut dieses Brachiopoden über das Gebiet der konglomeratischen Mosbacher Entwicklung hindurchgeschwemmt oder getriftet wurde. Unter den günstigeren Bedingungen, d. h. keine Konglomeratbildung, des südlichen Gebietes kam es dann zu einer Weiterentwicklung. Von hier aus konnte dann auch eine weitere Verbreitung nach Norden und Süden erfolgen, nachdem die Blütezeit des Dielasma ecki dicht über den „Rauhen Dolomiten" eingetreten war. Damit entfällt auch die Notwendigkeit der Vollrath'schen Annahme, daß Dielasma ecki von Meiningen — über den Spessart und Odenwald — in das Gebiet der Pfalz und Reichslande eingewandert ist. Von dort aus soll nach seiner Ansicht Dielasma ecki zur Zeit der Dolomit-Bank β in das engere Freudenstädter Gebiet eingedrungen sein. Erst nachdem sie dort ihre Blütezeit 1 m über den entsprechenden „Rauhen Dolomiten" erreicht hatte, soll ihre Einwanderung in das Gebiet des Pfinztales erfolgt sein.

Wohl findet sich in der oberen Trochiten-Bank, die der Dolomit-Bank β entspricht, Dielasma ecki in zahlreichen Exemplaren. Wenn aber eine Einwanderung in das benachbarte, rechtsrheinische Faziesgebiet über Lothringen erfolgt sein sollte, so glaube ich mit Rücksicht auf die sich ergebenden Höhendifferenzen zwischen den „Hauptlagern" verschiedener Örtlichkeiten bestimmt annehmen zu können, daß diese Einwanderung nicht bei Freudenstadt, sondern bei Grötzingen erfolgte. Meine Annahme wird durch vier Feststellungen begünstigt.

1. Die Angaben über das Auftreten von Dielasma ecki in der Dolomit-Bank β, also so tief unter ihrem „Hauptlager" in der engeren Freudenstädter Gegend, sind ungenau und unsicher.

Die meisten gefundenen Reste sind in der Literatur mit Fragezeichen versehen.

2. Die petrographisch ähnliche Entwicklung der Schichtenfolge über und unter dem „Hauptlager", auf die Vollrath gerade so viel Wert legt, im Mosbacher, Grötzinger und Freudenstädter Gebiet, beweist, daß das „Hauptlager des Dielasma ecki" im Grötzinger Gebiet am tiefsten liegt (siehe Profil).

3. Die Annahme einer nicht nur jurassisch angelegten, sondern schon in der Trias angedeuteten „Kraichgau-Senke" würde das erste Auftreten von Dielasma ecki in der Grötzinger Gegend bestätigen. Vielleicht deutet der Fazieswechsel zwischen der Mosbacher und Freudenstädter Gegend, der gerade im heutigen Gebiet der Kraichgau-Senke erfolgt, auch auf ein schon „altangelegtes tektonisches Areal" hin (Rüger 1924).

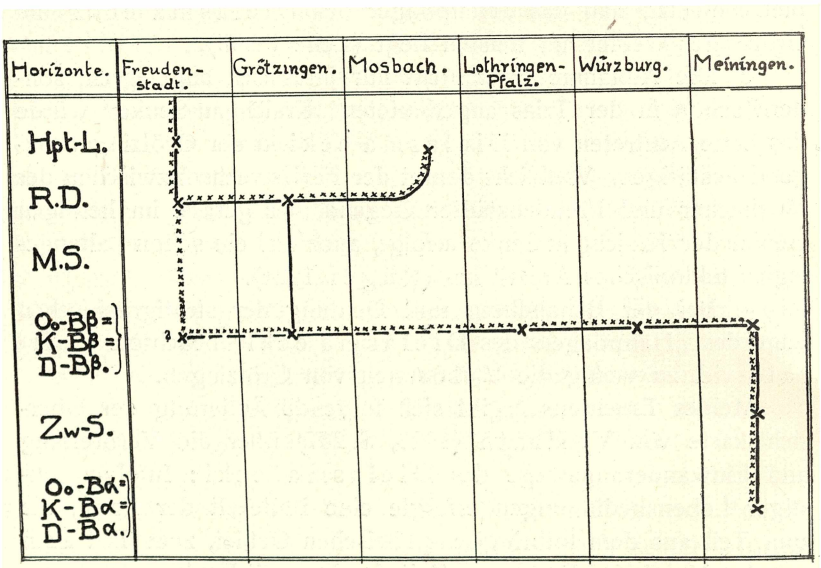
4. Bei der Behandlung und Deutung der stratigraphischen Lage des „Hauptlagers des Dielasma ecki" beachtete Vollrath viel zu wenig die Vorkommen von Grötzingen.

Meines Erachtens ergibt sich folgende Änderung der Übersichtskarte von Vollrath (1923, S. 257) über die Verbreitung und Einwanderungswege des Dielasma ecki: Infolge günstiger Lebensbedingungen erfolgte eine Blütezeit der Form, die zum Teil aus dem lothringisch-pfälzischen Gebiet, zum Teil auch aus der Meininger Fazies zur Zeit der Dolomit-Bank β eingewandert war, bei Grötzingen dicht über den Schichten der „Rauhen Dolomite". Von hier aus erfolgte erst eine weitere Verbreitung in die engere Freudenstädter und Mosbacher Gegend. In diesen Gebieten kam es dann ebenfalls zur Bildung eines „Hauptlagers". Nördlich der Tauber und am Südrande des Schwarzwaldes verschwindet Dielasma ecki vollkommen und endgültig.

Auffällig ist das Auftreten von Dielasma ecki als „Hauptlager" bei Mosbach und Grötzingen. In beiden Gebieten ist die petrographische Ausbildung der Schichtenfolge die gleiche. Schlecht geschichtete, zum Teil ganz flachknollige, grüngraue, dolomitische Mergelschichten bilden das Einbettungsmaterial. Bei Grötzingen fällt aber eine scharfe Grenzziehung gegen die darunterliegenden, knollig-knauerigen Mergeldolomite, die den „Rauhen Dolomiten" entsprechen, nicht leicht.

Im mittleren Schwarzwald tritt Dielasma ecki dagegen erst in einem Horizont auf, der ungefähr 1 m über den Schichten folgt, die den „Rauhen Dolomiten" entsprechen. Die ebenschich-

tigen Mergel zwischen den „Rauhen Dolomiten“ und dem „Hauptlager“ sind fossilleer. Über diesen Mergeln lagert ein schlechtgeschieferter, nur wenige Zentimeter mächtiger, fahlgrauer, dolomitischer Mergel. An einigen Stellen, wo diese Mergel ausstreichen, konnten zahlreiche Brachiopodensteinkerne gesammelt werden.



Zeichenerklärung: Hpt.-L. = Hauptlager des Dielasma ecki. R.D. = Rauhe Dolomite. M.S. = Mergelige Schichten. Oo-B = Oolith-Bank. K-B = Konglomerat-Bank. D-B = Dolomit-Bank. Zw.-S. = Zwischenschichten. XXXXX = gibt den Wanderweg des Dielasma ecki nach Vollraths Ansicht. ——— = nach meiner Ansicht.

Über dem „Hauptlager des Dielasma ecki“ folgen, sowohl im Mosbacher Gebiet, als auch am Rande des Nordschwarzwaldes und im Freudenstädter Gebiet, ebenschiefrige Mergel von zarter, toniger Beschaffenheit und fahler, ins Grünliche gehender Farbe. Stets liegt in ihnen das „Hauptlager der Beneckeia buchi“.

Diese Ceratitenform tritt auch in den tieferen Schichten auf. Doch wurde sie bisher nie tiefer als in den „Rauhen Dolomiten“ gefunden. Immer liegt das „Hauptlager der Beneckeia buchi“ über dem „Hauptlager des Dielasma ecki und ist auch stets an die ebenschichtigen und ebenschiefrigen, grünlich-grauen Mergel gebunden.

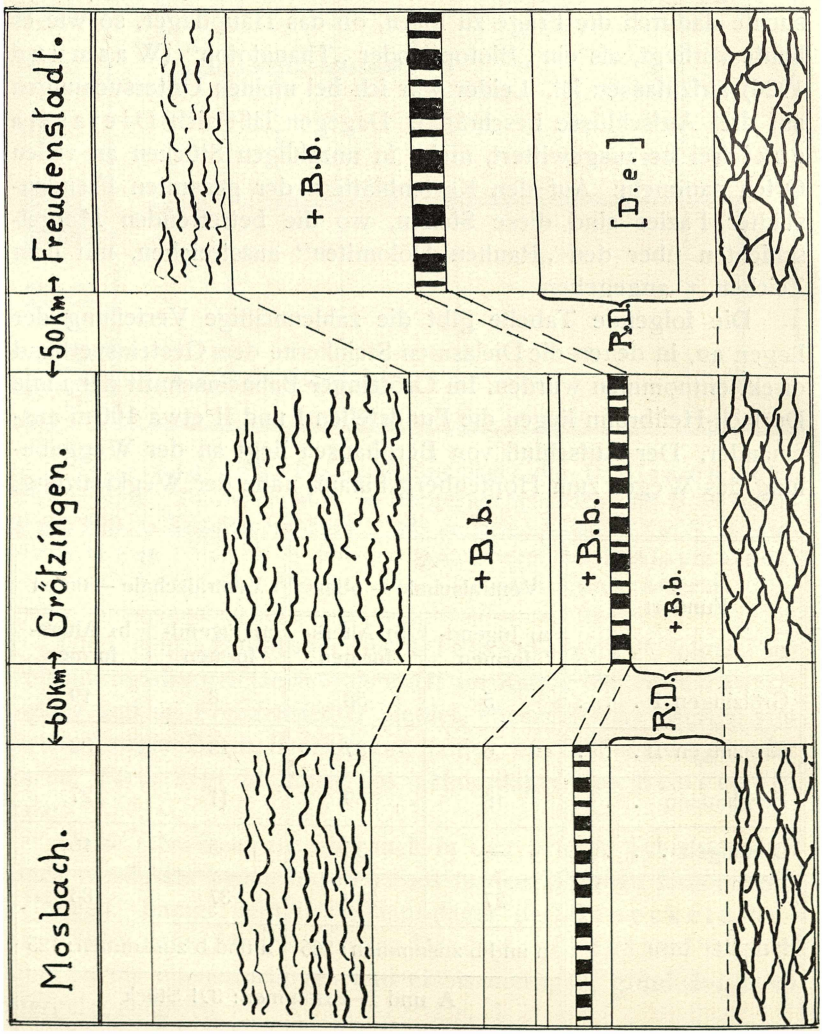
Bei der Beachtung der folgenden Profiltafel ergibt sich, daß die petrographische Ausbildung der Schichtfolge, einschließlich der hangenden und liegenden Schichten, in allen drei Gebieten auf etwa 4 m die gleiche ist. Dagegen liegt das „Hauptlager des Dielasma ecki" in den drei Gebieten in verschiedenen Höhen, aber immer in derselben petrographischen Fazies.

Um das massenhafte Auftreten des Dielasma ecki erklären zu können, versuchte ich im Anstehenden dieses Horizontes die Lage der Schalen im Gesteinsverband festzustellen. Ich versuchte dadurch die Frage zu lösen, ob das Hauptlager, so wie es heute vorliegt, als ein „Biotop" oder „Thanatotop" (Wasmund 1926) aufzufassen ist. Leider war ich bei meinen Untersuchungen auf drei Aufschlüsse beschränkt. Dagegen läßt sich Dielasma ecki frei herausgewittert, meist in unzähligen Stücken an vielen Orten sammeln. Auf den Kartenblättern der gesamten Freudenstädter Fazies sind diese Stellen, wo die betreffenden Mergelschichten über den „Rauhen Dolomiten" ausstreichen, mit dem Zeichen τ angegeben.

Die folgende Tabelle gibt die zahlenmäßige Verteilung der Lagen an, in denen die Dielasmen-Steinkerne dem Gesteinsverband direkt entnommen wurden. Im Grötzinger Bahneinschnitt der Linie Durlach-Heilbronn liegen die Fundstellen I und II etwa 100 m auseinander. Der Aufschluß von Berghausen liegt an der Weggabelung des Weges zum Hopfenberg hinauf, nahe der Wegkreuzung,

Fundort	A Ventralschale — oben		B Ventralschale — unten	
	a) Jugendformen	b) Altersformen	a) Jugendformen	b) Altersformen
Grötzingen I . . .	5	58	8	19
Grötzingen II . . .	6	87	13	32
Berghausen . . .	16	59	11	27
Dietlingen	—	35	5	10
	27	239	37	88
	a und b zusammen: 266		a und b zusammen: 125	
	A und B zusammen: 391 Stück			

Zeichenerklärung:
+B.b. = Hauptlager der Beneckeia buchi.
▥ = Hauptlager des Dielasma ecki.
R.D. = Rauhe Dolomite.



Die Basis des Profils bilden die „Rauhen Dolomite“ und ihre Äquivalente.

wo die Schichten des „ecki-Lagers“ ganz flach austreten. Bei Dietlingen ließ sich sogar die Lage der einzelnen Dielasmen in den vertikal scharf abgeschnittenen Schichtflächen erkennen.

Leider war es unmöglich, zwischen Grötzingen-Berghausen und dem etwa 20 km weiter südöstlich liegenden Dietlingen am Ausstreichen des „ecki-Lagers“ eine sichere Auszählung der eingelagerten Dielasmen vorzunehmen. Meist verhinderte der starke Verwitterungszustand der Schichten, die Überdeckung mit bearbeitetem Kulturboden, die Überschüttung usw. einen Einblick in die ungestörte Lage und ursprünglichen Einbettungsverhältnisse.

Auffallend ist, daß die von mir als Jugendformen bezeichneten Stücke meist in willkürlicher Lage auftreten. Der Unterschied in der Schalenwölbung ist noch nicht so deutlich bei ihnen ausgeprägt, so daß sie in totem Zustand nicht immer eine eigentlich stabile Lage einnehmen werden. Weiterhin ist zu beachten, daß bei den Brachiopoden die stabile Lage, Ventralschale — oben, mit der Lebensstellung übereinstimmt. Bei raschem Absterben des Organismus, also auch damit des Haftstieles, z. B. durch rasch einsetzende Sedimentation, stimmt weiterhin die Lebensstellung auch mit der nachfolgenden Todesstellung überein, d. h. die Brachiopodenschalen sinken einfach zu Boden und werden so auch eingebettet. Auch bei ruhigen Wasserverhältnissen, also bei Fehlen von Strömungen, die natürlich die Lage der Brachiopodenschalen, wie aller anderen asymmetrisch gebauter Schalenkörper beeinflussen, wie z. B. auch bei einklappigen Limenschalen, ist es möglich, daß das Biotop des Dielasma ecki zum Thanatotop dieser Form wird.

Meines Erachtens ergibt sich mit größter Wahrscheinlichkeit, auf Grund der vorliegenden beobachteten Zahlenwerten, für die Entstehung des „Hauptlagers des Dielasma ecki“: Biocoenose = Thanatocoenose (siehe E. Wasmund 1926). Für diese Auffassung sprechen 266 Dielasmen-Steinkerne.

Die restlichen 125 Brachiopodenstücke mit „Ventralschale-unten“, unter denen sich aber die meisten, fast gleichklappigen Jugendformen finden, würden für rein thanatocoenotische Entstehung des „Hauptlagers“ sprechen. Aber sicherlich sind geringe Wasserbewegungen (Gezeiten) auch bei raschester Einbettung stets vorhanden, die Einschwemmung von Brachiopoden aus benachbarten Gebieten veranlaßten und zugleich eine leichte Aufarbeitung bereits eingebetteter Individuen verursachten. Dadurch

kann das scharfe Bild „Biotop = Thanatotop“ etwas verwischt werden.

Die Ausbildung des „Ecki-Lagers“ ist von der der Bänke mit Coenothyris vulgaris in den höheren Muschelkalk-Horizonten vollkommen verschieden. Diese Bänke sind reine „Schill“bildungen (R. Richter), daher rein thanatocoenotische Bildungen. In ihnen liegen die Schalen wirr, ganz dicht, flach, meist aber mehr oder weniger schief auf- und aneinander. Im „Ecki-Lager“ dagegen liegen die Dielasmen flach und nur selten unter ganz schwachem Winkel auf den Schichtflächen, was sich vor allem in dem Aufschluß bei Dietlingen beobachten läßt. Stets liegen die Dielasmen gleichmäßig verteilt in allen Schichten, die zum „Hauptlager“ gehören. Nirgends konnte ich „Schill-Bänderung“, lagenweise Anhäufung und ausgesprochene „Pflasterstellung“ beobachten. Letztere Erscheinung ist ja sowieso bei den stets nur zweiklappig aufgefundenen Brachiopodenresten selten möglich.

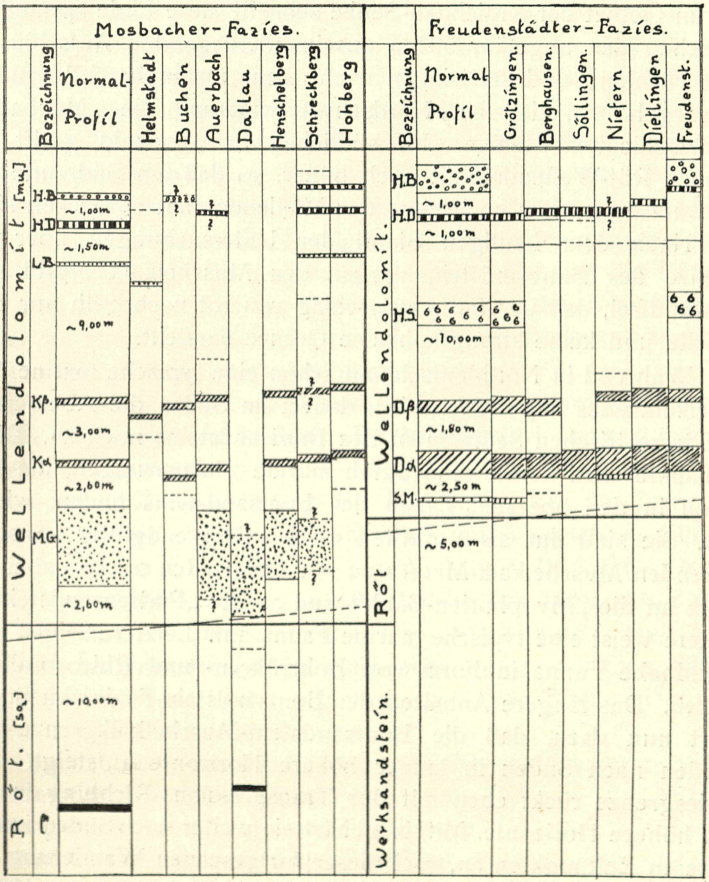
Es fanden sicher nur geringe Umschwemmungen statt; denn eine Zufuhr, d. h. Einschwemmung, solch großer Mengen von Dielasmen-Schalen, wie sie am Ausstreichen der Schichten zu beobachten sind, kann ich mir bei Vergleich mit den „Coenothyris-vulgaris-Bänken“, auf Grund der Lage im Gesteinsverband und des vorzüglichen Erhaltungszustandes nicht vorstellen.

Das „Ecki-Lager“ als ehemaliges Biotop der Dielasmen zu betrachten, erscheint mir erweisbar aus der Stetigkeit des Auftretens in den betreffenden Schichten, aus dem Fehlen einer Sonderung nach Größe und vor allem auch wegen des völligen Fehlens anderer Fossilien. Ähnliche Beobachtungen machte K. Krejci (1928) an rezenten Union-Bänken.

An Aufschlüssen sind schon die drei wesentlichsten angeführt worden. Sonst finden sich Dielasmen an allen auf den geologischen Kartenblättern mit dem Zeichen τ versehenen Punkten.

Zusammenfassung.

In beiden Faziesgebieten wurde die Farbgrenze Buntsandstein-Muschelkalk in der folgenden Profil-Tabelle als gemeinsame Grundlinie genommen. Bei Berücksichtigung der Äquivalenz der beiden Konglomerat-Bänke des Mosbacher Gebietes mit den Dolomit-Bänken des Freudenstädter Gebietes, ergab sich das Bild einer stratigraphisch übereinstimmenden Profilgliederung.



Zeichenerklärung zur Profil-Tabelle: H. B. = Hauptlager der Beneckeia buchi. H. D. = Hauptlager des Dielasma ecki. L. B. = Lingula-Bank. Kβ = Konglomerat-Bank β. Kα = Konglomerat-Bank α. M. G. = Mosbacher Grenzschichten. μ = Myophorien-Bank. H. S. = Schichten mit Hungarites strombecki. Dβ = Dolomit-Bank β. Dα = Dolomit-Bank α. S. M. = Steinmergel-Bank.

? über oder unter gestrichelten Linien bedeutet, daß die Schichten nicht anstehend gefunden wurden, bzw. die Ober- oder Untergrenze der einzelnen Schichten oder Bänken nicht mehr aufgeschlossen sind.

Dabei ist zu beachten, daß die Farbengrenze so/mu in den einzelnen Faziesgebieten nicht horizontal verläuft. Sie steigt von Norden nach Süden und ist daher in der Profil-Tabelle mit einer punktierten Linie angedeutet. Durch das Fehlen geeigneter Pro-

file im Gebiet der Kraichgau-Senke schnellt diese Linie sprunghaft zwischen den ungefähr 50 km auseinanderliegenden Aufschlüssen vom Hohberg und Grötzingen nach oben. Dadurch wird deutlich hervorgehoben, daß am Nordschwarzwaldrand die „Mosbacher Grenzschichten" fehlen. Im südlichen Schwarzwald greift die Grenze Röt-Wellendolomit noch höher, so daß am Südrande des Schwarzwaldes nur noch etwa 6 m Wellendolomit entwickelt sind.

Nach dem heutigen Stand der Untersuchungen über die Grenze des Buntsandsteins gegen den Muschelkalk ergibt sich einwandfrei, daß der Farbenumschlag von rot nach gelb nur eine fazielle und keine stratigraphische Grenze darstellt.

Während in Norddeutschland schon eine typische marine Muschelkalkfazies abgelagert wird, dauert im Süden die Ablagerung von terrestrischen Sedimenten des Buntsandsteins noch an. Diese Annahme wird keineswegs durch marine Einlagerungen, die sich schon in den obersten Lagen des Buntsandsteins finden, widerlegt. Sie sind nur als Vorboten eines später endgültig transgredierenden Muschelkalk-Meeres zu betrachten. Ich denke dabei vor allem an die „Myophorien-Bank" und an die „Plattensandsteine". Erstere weist eine typische marine Fauna auf. Letztere zeigen eine strandnahe Fauna in Form von Bohrröhren- und Rhizocoralliensspuren. Das längere Anhalten der Buntsandstein-Fazies im Süden führt nun dazu, daß die Buntsandstein-Muschelkalkgrenze von Norden nach Süden in immer höhere Horizonte aufsteigt. Die Faziesgrenze rückt eben mit der Transgressions-Richtung in immer höhere Horizonte. Mithin gehört sie weiter nach Süden immer späteren Zeitpunkten an. Bei dieser fortgesetzten Wanderung der Faziesgrenze kommen Fazies-Karten, wie sie Brinkmann (1926) zeichnete, nicht mehr in Betracht. Diese Darstellungsweise hat schon Strigel (1929) zurückgewiesen. Wie die Röt-Wellendolomitgrenze von Norden nach Süden ansteigt, so steigt auch die dolomitische Ausbildung immer höher. Im Mosbacher Gebiet reicht die dolomitische Ausbildung nur bis dicht unter das „Hauptlager des Dielasma ecki". Bei Grötzingen reicht sie schon bis in die Region des „Hauptlagers der Beneckeia buchi" hinauf. Im mittleren Schwarzwald wird die ganze Schichtenfolge bis unter die Grenze der „Orbicularis-Mergel" von der dolomitischen Ausbildung betroffen.

Die „Myophorien-Bank" war nur das Zeichen einer vorübergehenden, nur kurze Zeit dauernden Transgression. Diese geht

bald wieder in eine Regression über, nachdem sie bis in das Mosbacher Becken vorgedrungen war. Sowohl im Meininger als auch im Mosbacher Becken folgt eine Zeit kontinentaler Sedimentbildung, also eine Gesteinsbildung vom Rötmergel-Typus. Dann beginnt das Meer von neuem nach Süden vorzustoßen. Jetzt wird auch das Mosbacher Becken unter Wasser gesetzt. Es kommt zur Bildung der „Mosbacher Grenzschichten". Noch ist das Meer nicht bis in das Gebiet des heutigen Schwarzwaldes vorgedrungen. Am Nordrande des Schwarzwaldes beginnt jetzt erst die Bildung der Rötschichten. Erst zur Zeit der Bildung der Konglomerat-Bänke im Mosbacher Becken greift das Muschelkalkmeer auch auf das Gebiet der Freudenstädter Fazies über.

Als Ursache der Transgressionen ist anzunehmen, daß sich in diesem Zeitpunkt die Senkung Süddeutschlands rascher vollzog, als eine Sedimentation zur Auffüllung der Senke erfolgen konnte. Infolgedessen drang das Meer ein. Das Fehlen von sandigen „Sedimenten groben Kornes", die doch eigentlich gerade in Küstennähe weiterhin reichlich auftreten müßten, führt B. v. Freyberg (1932) darauf zurück, daß wahrscheinlich „vor allem die Zufuhr von Sediment aus den Abtragungsgebieten aufhörte, weil diese nunmehr zu einer Rumpffläche eingeebnet waren". Eine schwache, gleichbleibende Senkung genügt, damit das Meer weiter nach Süden transgredieren konnte.

Die Tatsache, daß die Faziesgrenze diagonal zu der stratigraphischen Grenze verläuft, spielt eine große Rolle bei der Parallelisierung und Verbindung der Leithorizonte.

Auf Grund der zahlreichen Arbeiten, die über Röt- und Muschelkalkschichten gemacht wurden, ist es nicht mehr schwer, das ganze Gebiet mit seinen verschiedenen, faziellen Ausbildungen von Thüringen über Mosbach und die ehemaligen Reichslande bis nach Freudenstadt und Oberrheingebiet nach einheitlichen Gesichtspunkten übersichtlich zu gliedern. Auch die Gebiete des Kocher- und Jagsttales und der Südwestrand der böhmischen Masse lassen sich gut einpassen.

Dabei ist aber zu beachten, daß eine Parallelisierung der einzelnen stratigraphischen Glieder nur mit Hilfe von Fossilien unmöglich ist. Eine Gliederung nach diesem Gesichtspunkt kann höchstens in den einzelnen Faziesgebieten selbst gelten. Man denke dabei vor allem an die Schlamm- und Flachseebewohner wie Arenicola, Rhizocorallium, Crinoideen u. a. m.

Diese Vertreter der Küstenfauna folgen immer wieder der Küstenverschiebung bei kurzen Transgressionen und Regressionen. Sie sind in den verschiedensten Schichten zu finden und kommen für Schichtvergleiche also nicht in Betracht.

Um aber doch ohne „Leitfossilien" Schichten parallelisieren zu können, haben Vollrath und M. Frank die Methode der „Intendifizierung der Leithorizonte" nach der Fazies, stratigraphischen Stellung im Schichtverband und nach der Fauna versucht. Damit vermieden sie den hohen Grad der Unsicherheit einer Parallelisierung von räumlich weit auseinanderliegenden Aufschlüssen. Vollrath wandte dieses Prinzip beim Vergleich des „Hauptlagers des Dielasma ecki" des Mosbacher, Grötzinger und Freudenstädter Gebietes an. Innerhalb eines einzigen Faziesgebietes sind wohl einige Horizonte durch Leitfossilien gekennzeichnet, z. B. „Myophorien-Bank" im Röt, „Hauptlager des Dielasma ecki" usw. Bestimmte Leitfossilien für alle Fazies des Unteren Wellengebirges dagegen fehlen vollständig.

Angeführtes Schrifttum.

Aus Gründen der Raumersparnis mußte das Schrifttumsverzeichnis sehr gekürzt werden. Sämtliche im Laufe meiner Abhandlung angeführte Arbeiten bzw. deren Verfasser finden sich auch im Schrifttumsverzeichnis der Arbeiten von:

Schad, A.: Stratigraphische Untersuchungen im Wellengebirge der Pfalz und des östlichen Saargebietes. Abh. Geol. Land.-Untersuch. Bay. Ob. Bergamt., 4, München 1934.

Barg, Hildegard: Untersuchungen über Badischen Schaumkalk. (Stratigraphischer Teil.) Jhber. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. Jahrg. 1933. (Petrographischer Teil.) Mitt. u. Arb. geol.-pal. Inst. Universität Heidelberg, N. F., Nr. 277.

Frank, M.: Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Wellengebirges im südlichen Schwarzwald. Mitt. Min.-geol. Inst. Techn. Hochschule Stuttgart Nr. 6, Stuttgart 1929.

Vollrath, P.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des fränkischen Wellengebirges. N. J. f. Min., BB. 50, 1923.

— Das Meer zur Wellengebirgszeit zwischen Schwarzwald und Thüringer Wald. Nat. wiss. Wochenschr., N. F., 21, Jena 1922.

Nur von mir benütztes und angeführtes Schrifttum:

Andreae und Osann: Beiträge zur Geologie des Blattes Heidelberg. Mitt. bad. geol. L.-A., 2, 1893.

Benecke und Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Heidelberg. Straßburg 1881.

Dacqué, E.: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. G. Fischer, Jena 1915.

Deecke, W.: Geologie von Baden. Bd. I—III. Bornträger, Berlin 1916/18.

v. Freyberg, B.: Die Röt-Muschelkalkgrenze bei Eisfeld (Thüringen) und im Schrauplauer Muschelkalkplateau. Geol.-pal. Abh., N. F., 19, Heft 3, 1932.

— Der Aufbau des unteren Muschelkalkes im Thüringer Becken. N. J. f. Min., 45, Beilage, 1921.

Hildebrand, E.: Geologie und Morphologie der Umgebung von Wertheim a. M. Diss. Freiburg, Schweizerbart Stuttgart 1924.

Kaiser, E.: Lehrbuch der Allgemeinen Geologie und Formationskunde. Fr. Enke, Stuttgart 1913.

Krejci, K.: Beobachtungen an rumänischen Seichtwasserablagerungen. Senkenbergiana, 10, Heft 5, 1928.

Rüger, L.: Versuch einer Paläogeographie der süddeutschen Länder an der Trias-Jura-Wende. Mitt. u. Arb. geol.-pal. Inst. Universität Heidelberg, N. F. Nr. 95, Heidelberg 1924.

Schmidt, M.: Neue Funde aus der Trias von Rottweils Umgebung. Jhh. Ver. vaterl. Nat.-Kunde Württemberg, 67. Jahrg., 1911.

— Die Lebewelt unserer Trias. Öhringen, Hohenloh'sche Buchhandl., 1928.

— Das Wellengebirge der Gegend von Freudenstadt. Mitt. geol. Abt. württ. L.-Amtes, Nr. 3, 1907.

Wasmund, E.: Biocoenose und Thanatocoenose. Arch. f. Hydr., 18, Stuttgart 1926.

Weigelt, J.: Geologie und Nordseefauna. Der Steinbruch, Jahrg. 14, Heft 33/34, 1919.

Wepfer, E.: Die Auslaugungsdiagenese, ihre Wirkung auf Gestein und Fossilinhalt. N. J. f. Min., B., BB. 54, 1926. Abt. B.

Außerdem wurden benutzt die Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern von Baden, Württemberg und Hessen, und zwar von Blatt Bauschlott, Calw, Dallau, Epfenbach, Erbach-Michelstadt, Ettlingen, Freudenstadt, Heidelberg, Karlsruhe, Königsbach, Königsfeld-Niedereschach, Mosbach, Neckargemünd, Sinsheim und Weingarten.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Einleitung . . . . . [1] 31
Morphologie . . . . . [1] 31
II. Die Stratigraphie des Unteren Wellengebirges . . . . . [3] 33
Übersicht über die vertikale Gliederung . . . . . [4] 34
A. Die Ausbildung der Mosbacher Fazies . . . . . [5] 35
Der obere Buntsandstein (so) . . . . . [6] 36
1. Die Myophorien-Bank α . . . . . [6] 36
2. Die Rötmergel und Röttone bis zur Grenze so/mu . . [9] 39
Der untere Muschelkalk (mu): Der Wellendolomit (mu_1) [11] 41
1. Die Mosbacher Grenzschichten . . . . . [11] 41
2. Die Konglomerat-Bank α . . . . . [13] 43
3. Die Schichten bis zur Konglomerat-Bank β . . . . . [15] 45
4. Die Konglomerat-Bank β . . . . . [17] 47
5. Die Schichten zwischen der Konglomerat-Bank β und dem Hauptlager des Dielasma ecki . . . . . [17] 47
6. Das Hauptlager des Dielasma ecki . . . . . [21] 51
B. Die Ausbildung der Freudenstädter Fazies . . . . . [23] 53
Der obere Buntsandstein (so) . . . . . [24] 54
Das Röt (so_2) . . . . . [24] 54
Der untere Muschelkalk (mu): Der Wellendolomit (mu_1) [27] 57
1. Das Steinmergel-Bänkchen . . . . . [27] 57
2. Die Liegenden Dolomite . . . . . [29] 59
a) Dolomit-Bank α . . . . . [29] 59
b) Die Schichten zwischen der Dolomit-Bank α und der Dolomit-Bank β . . . . . [32] 62
c) Dolomit-Bank β . . . . . [33] 63
3. Die Mergeligen Schichten . . . . . [35] 65
4. Die Rauhen Dolomite . . . . . [42] 72
5. Das Hauptlager des Dielasma ecki . . . . . [45] 75
III. Zusammenfassung . . . . . [52] 82
IV. Angeführtes Schrifttum . . . . . [56] 86

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg

Jahr/Year: 1935-1941

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Zipprich Kurt

Artikel/Article: Das Untere Wellengebirge des Kraichgaues in der Mosbacher und Freudenstädter Fazies 31-88