

Sitzungsberichte

der

naturwissenschaftlichen Abteilung
der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur-
und Heilkunde in Bonn.

1928.

Die Dolomite der Eifel.

Von **Otto Wilckens** (Bonn).

Untersuchungen, ausgeführt mit Unterstützung der Rheinischen
Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung.

(Mit 1 Textfigur und Tafel I.)

Das Mineral Dolomit ist ein Doppelsalz von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia. Benannt ist es zu Ehren des französischen Geologen Dolomieu, der zuerst erkannte, dass das Dolomitgestein etwas anderes ist als Kalkstein und im Gegensatz zu diesem mit verdünnter Salzsäure nicht aufbraust. Dolomitgesteine sind in vielen, ja in allen geologischen Formationen verbreitet, aber in den älteren häufiger als in den jüngeren. Sie nehmen auch am Aufbau des Mitteldevons der Eifel einen nicht unerheblichen Anteil. Das Mitteldevon der Eifel ist zwar seit langer Zeit wegen seines Fossilreichtums berühmt und paläontologisch genau durchforscht; seine Stratigraphie und seine Tektonik sind aber erst in neuerer Zeit Gegenstand eingehenderer Untersuchungen geworden. Die Frage nach der Entstehung seiner Dolomite ist immer nur nebenher gestreift. Dabei hat sich eine auf Mitscherlich und Emanuel Kayser zurückgehende Vorstellung in der Literatur verankert, die die Dolomitentstehung als einen posthumen, auf der auslaugenden Tätigkeit der Tagewässer beruhenden Vorgang betrachtet. Es soll unsere Aufgabe sein, diese Ansicht auf ihre Berechtigung zu prüfen und gegebenenfalls eine andere, besser begründete, an ihre Stelle zu setzen.

Für meine Untersuchungen hatte ich mich einer Beihilfe von seiten der „Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung“ zu erfreuen, für die ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank abstatte. Auch gedenke ich in herzlicher Dank-

barkeit der Gastfreundschaft, die mir in Gerolstein seitens des verstorbenen Herrn Rektors Dohm und von Herrn und Frau Johs. Voigt erwiesen worden ist. Herr Dr. L. Kuckelkorn ist bei seinen Arbeiten über die Blankenheimer und die Dollendorfer Mulde auf die Dolomitfrage kaum eingegangen, weil er mich mit diesem Thema beschäftigt wusste. Diese freundliche Rücksichtnahme dankbar anzuerkennen, ist mir ein wirkliches Bedürfnis. Endlich habe ich meinem Kollegen, Herrn Prof. Dr. Benrath, jetzt an der Technischen Hochschule in Aachen, dafür zu danken, dass er von zweien seiner Schüler Dolomitanalysen für mich hat anfertigen lassen.

I. Die Eifelkalkmulden.

Die Dolomite der Eifel treten in den sogenannten Eifelkalkmulden auf. Diese sind Überbleibsel der einstmals ausgedehnteren Decke mitteldevonischer Gesteine und infolge ihrer tiefen Einfaltung oder ihrer Versenkung an Verwerfungen von der Abtragung verschont geblieben. Diese Mulden werden aus mitteldevonischen Kalken, Dolomiten und Sandsteinen aufgebaut. Sie treten in einer N-S streichenden Zone auf, die fast vom N-Rande des Rheinischen Schiefergebirges in der Gegend von Euskirchen bis in die Nähe der Trierer Bucht reicht und bei etwa 32 km Breite eine meridionale Erstreckung von etwa $52\frac{1}{2}$ km besitzt. Die Mulden streichen SW-NO, also spitzwinklig zu den Grenzen der Zone, in der sie auftreten. Das Vorhandensein der Muldenzone beruht auf einem Grabenbruch oder einer Einwalmung (Transversalmulde). Vielfach sind die Mitteldevon„mulden“ streng genommen keine richtigen Synklinalen, sondern nur Halbmulden oder Grabenschollen.

Die Mulden werden nach Ortschaften benannt, die in ihrem Bereich liegen. Die Sättel zwischen ihnen sind bisher noch nicht benannt worden. Dies möge hier nachgeholt werden. Von N nach S folgen aufeinander:

Mulden:	Sättel:
1. Mulde von Golbach	1. Frohrrather Sattel
2. Sötenicher Mulde	2. Nettersheimer Sattel
3. Blankenheimer Mulde	3. Mülheimer Sattel } im SW vereinigt
4. Mulde von Rohr	} zum Stadtkyller
	4. Ohlenhar- Sattel } zwischen
	der Sattel } Mulde 3 und 5
5. Dollendorfer (früher auch Lannesdorfer Mulde genannt)	(im SW geteilt durch den Jünkerather Sattel)

Mulden:

Sättel:

- | | | | |
|---------------------------|------------------------------|---|---|
| 6. Ahrdorfer Mulde | 5. Üdelhove-
ner Sattel | } | im SW vereinigt
zum Wiesbaumer
Sattel zwischen
Mulde 5 und 7 |
| | 6. Leuders-
dorfer Sattel | | |
| 7. Hillesheimer Mulde | | | |
| 8. Gerolsteiner Mulde | | | 7. Essinger Sattel |
| 9. Prümer Mulde | | | 8. Hinterhausener Sattel |
| 10. Mulde im Salmer Wald. | | | 9. Birresborner Sattel. |

Im Gebiete der Sättel, d. h. auf den Grauwacken der Koblenzschichten, liegen meist keine Ortschaften, so dass zur Bezeichnung vielfach Namen von am Rande des Sattels gelegenen Dörfern gewählt werden mussten.

Steininger zeichnet auf seiner Karte von 1853 (26)¹⁾ nur 7 Mulden, indem er die Ahrdorfer, Hillesheimer und Gerolsteiner Mulde vereinigt, die Dollendorfer in 2 zerlegt und die Golbacher und die des Salmer Waldes weglässt. v. Dechen verzeichnet dagegen auf seiner Karte (6) alle 10 Mulden. Auf seiner Darstellung beruht diejenige auf Lepsius' Geologischer Karte des Deutschen Reiches 1:500 000, die auch deren Fehler mit übernommen hat²⁾.

Erst spät wurde die geologische Spezialkartierung einzelner Mulden in Angriff genommen. Den Anfang machte die Aufnahme der Hillesheimer Mulde durch Eugen Schulz 1883 (24), es folgte die der Gerolsteiner Mulde durch Rauff 1911 (23), die des NO-Endes der Sötenicher Mulde durch A. Fuchs (11), die der NO-Hälfte derselben Mulde durch Quiring (19), die der Ahrdorfer Mulde durch denselben (21), die der nordöstlichen Teile der Dollendorfer und Blankenheimer Mulde sowie der ganzen Rohrer Mulde durch Vorster (28), die der südwestlichen Teile der Blankenheimer und der Dollendorfer Mulde durch Kuckelkorn (14). Die Arbeit von Kuckelkorn und Vorster (15) bietet eine geologische Karte der ganzen Mulden von Blankenheim, Rohr und Dollendorf.

Es fehlt somit eine genauere Untersuchung der Golbacher, Prümer und Salmer Wald-Mulde sowie der südwestlichen Hälfte

1) Die Nummern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit.

2) Im südöstlichen Teil der Sötenicher Mulde gibt die Lepsius'sche Karte Oberdevon statt des Arloffer Tertiärs an. Die Golbacher Mulde fehlt bei Lepsius.

Frech 1886	Kuckelkorn-Vorster 1926	1883 Hillesheimer Mulde	Schulz 1913 allgemein f. d. Eifel	Quiring 1914 Sötenich	Quiring 1914 (Strophomeniten)	Korrekturen von E. Schulz zu Quiring, Sötenich
Oberste Stringocephalen-Schichten	Oberer Dolomit mit Amphipora ramosa	Oberer Dolomit von Hillesheim	Dolomit über den Ramosabänken	↑	Höheres Mitteldevon (= Stringocephalenschichten nach der Figur Quiring S. 139).	Elliptica-Plattenkalke nicher Caïqua-Bauk
		Ramosabänke	Ramosabänke			
Obere Stringocephalen Schichten	Hessenhaus-Schicht m. Newb. caïqua Kalk oder Dolomit	Bellerophon-Sch.	? Dolomit mit Rauffia pseudocaïqua	Oberer Dolomit		Reticularismergel der Girzenbergstufe
		Unterer Dolomit von Hillesheim	Dolomit mit Cyath. quadrig.			
Mittlere Stringocephalen-Schichten	Quadrigenium-Schichten	Oberer Korallenkalk	Kalk m. Cyath. quadrig. und Bornhardina uncitoides	Girzenbergstufe		Wachendorfer u. Hembüchel-Athyrisbanke
		Korallenmergel	Kalke m. Sp. hians u. Sp. mediotextus	Wachendorfer Stufe		
Untere Stringocephalen-Schichten	Amygdala-Sch.	Caïqua-Schicht	Caïqua-Schicht	Kirspenicher Stufe		Wachendorfer u. Hembüchel-Pachyporenkalke
		Korallenmergel	Dahlemer Schiefer	Hembüchel-Stufe		
Obere Calceola-Schichten	Dahlemer Sch.	Mittl. Korallenkalk	Schichten m. Spirifer Steinmanni	Hembüchel-Stufe	Hembüchel-Stufe	
		Loogher Dolomit	Crinoiden-Sch.			
Untere Calceola-Schichten	Crinoiden-Sch.	Crinoiden-Sch.	Crinoiden-Sch.	Hembüchel-Stufe	Hembüchel-Stufe	
		Unt. Korallenkalk	Unt. Korallenkalk			
Cultrijugatus-Schichten	Obere Nohner Sch.	Brachiopodenkalk	Brachiopodenkalk	Ohlesberg-Stufe	Ohlesberg-Stufe	
		Nohner Schiefer	Nohner Schiefer			
Cultrijugatus-Schichten	Mittlere Nohner Sch.	Nohner Kalk	Nohner Kalk	Obere Cultrijugatus-Sch.	Ob. Cultrijugatus-St.	
		Untere Nohner Sch.	Untere Nohner Sch.			
Cultrijugatus-Schichten	Cultrijugatus-Sch.	Cultrijugatus-Sch.	Cultrijugatus-Sch.	Obere Cultrijugatus-Sch.	Ob. Cultrijugatus-St.	

der Sötenicher Mulde. Die Aufnahme der Hillesheimer Mulde ist revisionsbedürftig. Die Rauffsche Aufnahme umfasst nicht die äussersten Ausläufer der Gerolsteiner Mulde.

Wichtig für unsere Untersuchungen sind die stratigraphischen Gliederungen, die für die verschiedenen Mulden aufgestellt sind; denn sie bilden die Grundlage für die Einordnung der Dolomite in die Schichtfolge und haben Bedeutung für die Frage, ob gewisse Schichten über grössere Bezirke in dolomitischer Facies auftreten, ob stellenweise Dolomite in örtlich enger Verbreitung als Umwandlungsprodukte von Kalken vorkommen und dergl. mehr.

Ohne auf alle Versuche der stratigraphischen Gliederung des Eifeler Mitteldevons einzugehen, geben wir S. 4 die vergleichende Tabelle von Kuckelkorn und Vorster (15, S. 519), wobei wir die Quiringsche und Schulzsche Gliederung des Mitteldevons der Sötenicher Mulde hinzufügen. (Man darf es wohl als Zustimmung zu Schulzs Korrekturen von seiten Quirings auffassen, wenn dieser letztere in seiner Arbeit über die mitteldevonischen Strophomeniden (22, Tabelle zu S. 132, Anm. 1) von den von ihm früher in der Sötenicher Mulde unterschiedenen Stufen nur die Ohlesberg- und die Hembüchel-Stufe aufführt, sonst aber nur „Höheres Mitteldevon“ angibt.) Zu beachten ist, dass die Angaben von Schulz eine Berichtigung in der Benennung einiger Brachiopoden erfahren haben. Seine *Newberria caïqua* ist *N. amygdala*, seine *Bornhardtina uncitoides* ist *B. laevis*, seine *Rauffia pseudocaïqua* *Newberria caïqua* (Wedekind, Döring).

II. Die stratigraphische Verbreitung des Dolomits im Mitteldevon der Eifel.

Für unsere Betrachtungen ist es von besonderer Wichtigkeit, aus welchen Stufen des Mitteldevons bisher Dolomit angegeben ist. Nach der Literatur ist darüber die beifolgende Tabelle zusammengestellt. Es geht aus derselben hervor, dass die oberen Stringocephalenschichten überall, wo sie vorhanden sind, in Form von Dolomiten auftreten. In der Dollendorfer Mulde sind auch die mittleren Stringocephalenschichten in ihrer Gesamtheit, von der amygdala- bis zur caïqua-Schicht dolomitisch ausgebildet. In der Sötenicher Mulde scheinen wenigstens in gewissen Horizonten stellenweise in diesem Schichtkomplex Dolomite vorhanden zu sein. In den unteren Stringocephalenschichten ist der Loogher Dolomit der Hillesheimer Mulde ein dolomitischer Schichtkomplex von erheblicher Bedeutung; dazu sind in dieser Abteilung Dolomite im nordöstlichen Teil der Blankenheimer Mulde und, auf beschränktem Raum, in der Rohrer Mulde entwickelt. Auch vom Urft-Profil der

Stufe, in der Dolomit auftritt	Mulde	Örtlichkeiten	Autor
1. Untere Cultrijugatus-Stufe bis Ohlesberg-Stufe	Sötenicher	Hondent und Traubenberg s. v. Pesch, Tal zwischen Nöthen u. dem Hirnberg	Quiring (1913) S. 157, 182, 186.
2. Cultrijugatus-Stufe	Dollendorfer, NW-Flügel	Reinischberg nw. von Esch	Kayser 1871, Kuckelkorn 1925.
3. Untere Nohner Schichten	swl. Fortsetzung d. Blankenheimer b. Neuenstein	südl. von Ormont, Lascheid an der Prüm oberhalb der Brücke im Zuge der Strasse Ormont—Neuenstein	Kuckelkorn 1925.
4. Ohlesberg-Crinoidenkalk	Sötenicher	Kergergraben sw. von Wachendorf	Quiring S. 190.
5. Unteres Mitteldevon, genauere Angabe der Horizonte unmöglich	Sötenicher	östl. von Weiler, bei Rissdorf, Nordfuss des Röttgerberges	Quiring S. 191.
6. Calceola-Schichten	Gerolsteiner	Höhe zwischen Lissingen u. Willeschberg	Rauß S. 34.
7. Crinoiden-Schichten	Gerolsteiner	Ohne genaue Angaben Mühlenberg, Heiligenstein, Auburg, Munterlei, Kuhdorn, alle bei Gerolstein	Kayser 1871, S. 338. Rauß S. 29.
8. Crinoiden-Schichten	Hillesheimer	Ohne genaue Angaben	Schulz 1883, S. 33. (Hier wird auf Kayser (1871), S. 336 verwiesen, wo aber von Dolomit der Crinoiden-Schichten nicht die Rede ist.)

9. Loogher Dolomit	Hillesheimer Sötenicher Dollendorfer	Loogh usw. Urft-Profil Ahrhütte (Dolomitisierung von Klüften ausgehend)	Schulz 1888. Berger 1909. Kuckelkorn 1926.
9a. Untere Stringocephalen-Schichten			
10. Steinmanni-Schichten	Blankenheimer	Dahlem	Schulz 1913.
11. Steinmanni-Schichten	Sötenicher	westl. von Marmagen	Schulz 1913.
12. Steinmanni-Schichten und Dahlemer Schiefer (untere Stringocephalen-Schichten)	Blankenheimer u. Rohrer	Gegend von Tondorf, sw. von Rohr	Kuckelkorn 1926.
13. Amygdala-Schicht	Dollendorfer	durchgehend	Kuckelkorn 1925.
14. Quadrigeminum-Schichten	Dollendorfer	durchgehend	Kuckelkorn 1925.
15. Quadrigeminum-Dolomit	Hillesheimer	durchgehend	Schulz 1913.
16. Hessenhaus-Schicht	Dollendorfer	Hessenhaus	Kuckelkorn 1925.
17. Unt. Dolomit v. Hillesheim	Hillesheimer	durchgehend	Schulz 1883.
18. Carqua-Schichten	Gerolsteiner	Hustley	Kuckelkorn 1926.
19. Obere Stringocephalen-Schichten			
Dolomit mit Amphipora ramosa (Ramosabänke)	Sötenicher Blankenheimer		
Bellerophon-Schichten	Dollendorfer		
oberer Dolomit von Hillesheim	Gerolsteiner Prümer	durchgehend	Schulz, Kuckelkorn u. a.
Dolomit über den Ramosabänken			
20. Schichten „bis zu den Calceola-Schichten hinab“	Blankenheimer	Mülheim	Vorster 1916, S. 21.

Sötenicher Mulde werden Dolomite angegeben, die Äquivalente des Loogher Dolomits sein sollen. In den Crinoidenschichten gewinnen Dolomite nach Schulz in der Hillesheimer Mulde stellenweise eine grössere Bedeutung. Im Übrigen erscheinen aber in dieser Stufe und in allen übrigen bis hinunter zu den Cultrijugatusschichten dolomitische Gesteine nur in einzelnen Ausnahmefällen. Für die Gerolsteiner Mulde ergibt sich allerdings in Bezug auf diese Frage kein ganz klares Bild.

III. Die bisherigen Ansichten über die Entstehung der Dolomite der Eifel.

Eine historisch-kritische Betrachtung wird uns am besten in das Problem der Entstehung der Eifeler Dolomite einführen.

Leopold von Buch (4) brachte das Vorkommen des Dolomits in der Eifel in ursächlichen Zusammenhang mit den vulkanischen Erscheinungen dieses Gebirges. Er hält den Dolomit für einen Kalkstein, der durch Zutreten von kohlenaurer Magnesia aus dem Erdinneren umgewandelt ist. Den Kalkstein denkt er sich zuerst in unendlich viele Klüfte zerspalten, „durch welche die kohlen-saure Magnesia eintritt und sich des Kalksteins bemächtigt“. Die Schichtung geht bei diesem Vorgang verloren, die Versteinerungen „verlieren sich, durch die Menge der Drusen und der Krystalle, die sich darin bildeten“. „Augitgesteine“ sollen die Veränderung herbeigeführt haben. Als Beweis für seine Anschauung betrachtet v. Buch es, dass die Felsen, die bei Gerolstein die Hagelskaule umgeben (eine jungvulkanische Ausbruchsstelle, aus der ein Strom von Limburgit zu Tal geflossen ist), aus Dolomit bestehen. Es erübrigt sich, in eine Kritik dieser veralteten Vorstellungen einzutreten, die allerdings in neuester Zeit wieder von v. Klebelsberg¹⁾ vertreten worden sind.

J. Steininger (26) beschränkt sich nicht ganz auf eine Registrierung der Verbreitung des Dolomits in den einzelnen Mulden, sondern gibt (S. 11) auch Analysen eines Dolomits von Nieder-Lauch und eines solchen von Hillesheim. Er betont, dass die Formen der Dolomitfelsen bei Gerolstein in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit den Vulkanen stehen. Er erwähnt (S. 15) das Vorkommen einer 3 Schuh mächtigen Schichte bei Iversheim, die „aus zusammengeschwemmten und durch Kalk verkitteten Korallenversteinerungen“ besteht, und meint, dass diese „Erscheinung, verbunden mit dem Umstande, dass der Dolomit in der Eifel vorzüglich reich

1) Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten (Berlin 1928), S. 44.

an versteinerten Korallen befunden wird“ vermuten lässt, „dass die grossen Korallen durch ihr Verfallen im Meerwasser hauptsächlich das Material zur Bildung des Dolomits geliefert haben möchten“. Er spricht dann von dem Mg-Gehalte der Korallenskelette und schliesst: „Jeden Falls wird es in der Eifel bis zur Evidenz klar, dass das ausgedehnte Dolomit-Gebirge ebensogut im Meere entstanden ist, wie die darunter liegenden Kalkschichten; und dass seine Bildung durch uns unbekannte Zeiträume von den vulkanischen Phänomenen getrennt war“. Man sieht, dass es Steininger besonders um den Nachweis zu tun ist, dass die Dolomitbildung nichts mit Vulkanismus zu tun hat. Bemerkenswert ist aber auch, dass er den Dolomit als einen Meeresabsatz betrachtet, der seiner Entstehung nach von den Kalksteinen des tieferen Mitteldevons nicht zu trennen ist.

E. Mitscherlich (18) schreibt 1865: „Der Kalkstein in der Eifel wird an einigen Orten dolomitisch. Die Versteinerungen enthalten wenig Magnesia, einige kaum eine Spur, andere einige Prozent. Der Kalksinter enthält keine Magnesia, eben so wenig die Tropfsteine des Buchenlochs bei Gerolstein. Kohlensäure haltiges Wasser löset nämlich aus dem Gemenge von Kalk und Dolomit den Kalk auf und lässt den Dolomit zurück. Fand dies in Spalten statt und lagen im Kalkstein Dolomitkrystalle, so werden diese Krystalle die Wände bekleiden; geschah es in einem Lager, so wird sandiger Dolomit entstehen“ (S. 5). Ferner heisst es in der Mitscherlich'schen Abhandlung (S. 50): „Die obersten Schichten bestehen dort“, d. h. bei Gerolstein, „aus Dolomit, welcher auf Kalkstein- und Ton-schichten liegt. Durch strömende Wasser und die kohlen-säurehaltigen Tagewässer, die den kohlen-säuren Kalk leichter lösen als den Dolomit, sind Kalk und Ton fortgeführt worden und der Dolomit ist in den erhabenen Formen zurückgeblieben, welche die Landschaftszeichner dieser Gegenden vorzugsweise für ihre Studien benutzen.“

Diese nicht sehr klaren Ausführungen sagen nichts über die ursprüngliche Entstehung des Dolomits, sondern stellen nur fest, dass der Dolomit der Auflösung durch Wasser einen grösseren Widerstand entgegengesetzt als der kohlen-säure Kalk. Es wird ferner der Dolomit als ein Auslaugungsrückstand hingestellt.

Em. Kayser (12) sagt 1871 bei der Besprechung der „eigentlichen Stringocephalenschichten“ (S. 343), dass in der Eifel der Kalkstein dieses Niveaus grösstenteils dolomitisirt sei. Dadurch sind die organischen Einschlüsse meistens zerstört oder doch fast unkenntlich geworden. Die Brauneisensteinlager des Dolomits von Lommersdorf, Dahlem, Sötenich usw. bilden unregelmässige Nester. Dies und ihre Begleitung durch Letten und Sand spricht

dafür, dass sie als Zersetzungsprodukte des Kalksteins betrachtet werden müssen, „die vielleicht mit dessen Dolomitierung zusammenhängen.“ „Wenigstens schien mir in verschiedenen Mulden die Häufigkeit der Eisensteinvorkommnisse der Stärke der Dolomitisation ungefähr zu entsprechen.“ „Wegen ihrer Verbreitung hauptsächlich in den inneren Teilen der Kalkmulden“, heisst es dann weiter, „sind die Dolomite zuweilen, so von Steininger, als bestimmtes Niveau dem gewöhnlichen Kalkstein gegenübergestellt worden. Jedoch mit Unrecht; die Dolomitierung ist vielmehr ein später, von einem bestimmten Niveau ganz unabhängiger Prozess¹⁾. Auf den Plateaus sind gewöhnlich auch die Calceola-Schichten dolomitisiert, auch wo dieselben von merglicher Beschaffenheit sind, und nördlich Esch (in der Lommersdorfer Mulde) sieht man bei einem einzelnen Gehöfte sogar die merglichen Schichten unmittelbar über dem oolithischen Roteisenstein des Cultrijugatus-Niveaus in Dolomit verändert“²⁾. Kayser erwähnt noch (S. 338), dass die Crinoidenschicht in der Gerolsteiner Mulde oftmals stark dolomitert ist, ferner (S. 347) die starke Dolomitierung des Kalksteins in der Umgebung der alten Grube Girzenberg bei Sötenich.

Wir begegnen also hier, bei Kayser, zum ersten Male der Auffassung, daß die devonischen Dolomite der Eifel durch eine spätere Dolomitierung von Kalksteinen entstanden sind, dass die Dolomite nicht ein bestimmtes stratigraphisches Niveau einhalten, sondern dass die nachträgliche Dolomitierung auch noch die Calceola-Schichten ergreifen kann und dass die Brauneisenerzbildung mit der des Dolomites im Zusammenhang steht. Diese Vorstellungen sind für lange Zeit in der geologischen Eifelliteratur herrschend geblieben.

1882 erschien die Beschreibung der Hillesheimer Mulde von Eugen Schulz (24). Sie ist sehr arm an Angaben über den petrographischen Charakter der Schichten und spricht — offenbar Kayser folgend — immer von einer „Dolomitierung“ der Gesteine. „Die obere Abteilung des Mitteldevons³⁾ zeichnet sich vor der mittleren“, heisst es S. 41, „petrographisch durch die allenthalben eintretende starke Dolomitierung der Schichten aus. Eine ursprüngliche reinere Zusammensetzung der Kalke wird die Ursache hiervon gewesen sein.“ Auch wenn man das „e“ von „ur-

1) Von mir gesperrt. W.

2) Gemeint ist der Reinischberg bei dem Reinertshof nordwestl. von Esch.

3) Wegen der stratigraphischen Gliederung der Hillesheimer Mulde vergl. die Tabelle S. 4.

sprüngliche“ streicht, bleibt unverständlich, was Schulz mit dem letzten Satze sagen will, und wie er sich den Vorgang der „Dolomitisierung“ denkt.

In seiner Gliederung des Mitteldevons der Hillesheimer Mulde scheidet Schulz mehrere Dolomitkomplexe aus. Über den „Crinoidenschichten“ liegt der „Loogher Dolomit“ (benannt nach Loogh in der Hillesheimer Mulde). An dem Aufbau dieser Schichtgruppe beteiligen sich nicht nur hellgraue, verwittert rötliche Dolomite, sondern auch dunkle, zuweilen eisenschüssige Kalke. Über dem Loogher Dolomit folgt der „mittlere Korallenkalk“, über dessen petrographische Beschaffenheit nichts mitgeteilt wird. S. 38 sagt Schulz vom „oberen Korallenkalk“, dass er zwischen Nollenbach, Dreymühlen und Niederehe der Dolomitisierung anheimgefallen sei, „so dass er dort weniger deutlich ist“ (was vielleicht heissen soll, dass seine Abgrenzung gegen den auflagernden „Unteren Dolomit von Hillesheim“ schwierig ist). Bei der Besprechung des oberen Mitteldevons heisst es (S. 41): „Die obere Abteilung des Mitteldevons zeichnet sich vor der mittleren petrographisch durch die allenthalben eintretende starke Dolomitisierung der Schichten aus“. Der „Untere Dolomit von Hillesheim“ wird ein merkwürdiges Analogon zum Loogher Dolomit, die darüber folgenden „Bellerophonschichten“ werden eine „dolomitische Schichtfolge“ genannt. Die Schichten mit *Amphipora ramosa* sind feste Dolomite in mächtigen Bänken, die wie wurmzerfressen aussehen. Woher dies kommt, ist nicht festzustellen. Einzeln sind diese Schichten auch „weniger dolomitisiert“. Der „obere Dolomit von Hillesheim“ besteht aus einer Folge „sehr stark dolomitisierter Schichten“.

Man darf in dem Gebrauch des Ausdruckes „Dolomitisierung“ bei Schulz wohl den Einfluss der Kayzerschen Arbeit vermuten. Auch Schulz scheint die „Dolomitisierung“ als einen späteren Vorgang aufzufassen. „Auf der Höhe des Plateaus“ [zwischen Dreymühlen, Kerpen und Niederehe], schreibt er (S. 59), „ist die Dolomitisierung am weitesten gediehen. Der Boden besteht hier in der Tiefe von einigen Fuss aus Dolomitasche, welche von einem zähen, vom Wasser undurchdringlichen Letten unterlagert wird.“ . . . „Die Unterlage des oberen Mitteldevons¹⁾ ist in diesen Partien mit in die Dolomitisierung gezogen und lässt sich zum Teil schwer erkennen. Die übrigen Schichten lassen sich trotz der starken Dolomitisierung verhältnismässig leicht erkennen und verfolgen“.

v. Dechen (5) gibt 1884 aus den Konglomeraten von Ober- und Unter-Golbach²⁾ nur Gerölle von Kalkstein, aber keine von

1) Das wäre der „obere Korallenkalk“ (= Quadrigeminumschicht).

2) Vergl. S. 38.

Dolomit an, ebenso (S. 329–330) aus dem Konglomerat von Malmedy nur Gerölle von mitteldevonischem Kalkstein, nicht Dolomit.

Auch M. Blanckenhorn (3) erwähnt 1885 keine Dolomit-, sondern nur Kalkgerölle, die sich im Hauptbuntsandstein und zwar namentlich dort finden, wo Eiflerkalk das Liegende des Buntsandsteins bildet, so zwischen Calenberg und Rinnen, besonders an der Dotteler Kirche. (Diese Orte liegen auf Messtischblatt Mechernich.) Blanckenhorn kennt auch das „wahre Conglomerat oder besser Breccie von Kalksteinen“ bei Niedergolbach¹⁾, das „mitten zwischen den überlagernden Quarzitconglomeraten an zwei Punkten entblösst“ ist, sowie das beim Hause Seelenpützchen²⁾ zwischen Dahlem und Stadkyll. Auch vom Malmedyer Konglomerat werden keine Dolomitgerölle erwähnt.

Frech (10) (1886) widmet dem Problem der Dolomitbildung keine Erörterung. Er spricht (S. 22) von dolomitischen Schichten mit sehr zahlreichen Brachiopoden und weniger zahlreichen Korallen an der Auburg bei Gerolstein, am Wege nach Roth. Vielleicht sind damit die Schichten auf dem Rücken östlich des Schauerbachtals gemeint (vergl. S. 45). Von dem Profil von Sötenich wird (S. 35) angegeben, dass die oberen Stringocephalenschichten im Hangenden „dolomitisiert“ sind. Die Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* sind z. T. Dolomite (wenig mächtig). Die oberen und obersten Steingocephalenschichten sind an den meisten Orten dolomitisiert.

Auch Berger (2) geht auf die Frage der Dolomitbildung nicht ein, macht aber einige für unsre Frage wichtigen Angaben: Im Sötenicher Mitteldevonprofil werden 7 m Dolomit (nach Berger = Loogher Dolomit) von Kalk der unteren Stringocephalenschichten, ferner 10 m dickbankige Dolomite der mittleren Stringocephalenschichten von 3 m Kalk und 4 m Mergeln überlagert. Diese letztgenannten 4 m Mergel und Knollenkalke sind bei Bruch 21 „an der Oberfläche dolomitisiert“ (Berger, S. 22). In den Steinbrüchen der Kalkwerke Zilkens werden die Crinoiden-Schichten von dolomitisierten Mergelkalken und zirka 25 m dickbankigem Dolomit überlagert. An einer anderen Stelle liegen zu unterst massive Dolomite, die von dolomitisierten Mergelkalken und in Mergelschiefer eingeschalteten Kalk- und Korallenbänken überlagert werden. (Die in den beiden letzten Sätzen angeführten dolomitischen und dolomitisierten Schichtkomplexe parallelisiert Berger mit dem Loogher Dolomit der Hillesheimer Mulde.) Nach dem Profil A—B

1) Auf Messtischblatt Mechernich Unter-Golbach genannt.

2) Auf Messtischblatt Stadkyll „Fuchskaul (Netthaus)“ genannt.

auf Taf. II bei Berger wird, entsprechend dem Texte, eine Überlagerung von Dolomit durch Kalke und Mergel angegeben. Auf eine von oben her erfolgte nachträgliche Dolomitisierung dieses Dolomites zu schliessen, ist nicht zugänglich. Auch im Bruch Zilkens II lagert über 10 m Dolomit 4 m Kalk und darüber Mergelschiefer und Mergelkalk.

Rauff (23) bezeichnet (S. 34) die Dolomitbildung als einen sekundären Vorgang. Allerdings schreibt er: „Die Dolomitbildung ist nicht immer, hier aber ein sekundärer Vorgang.“ Ob sich dies „hier“ nur auf die dolomitischen Calceola-Schichten oder auf die ganzen Dolomite der Gerolsteiner Mulde bezieht, ist nicht klar ersichtlich. Wahrscheinlich aber auf letztere; denn Rauff sagt: „Die Stringocephalenkalke sind durch einen von oben nach unten fortschreitenden Umwandlungsprozess mehr oder weniger stark dolomitisch geworden. Vielfach ist die Umwandlung bis auf die Crinoidenschichten herab erfolgt und hat diese mit ergriffen, hier und da sogar noch Calceolaschichten“. Als Lokalitäten, wo die Crinoidenkalke „dolomitisiert“ sind, gibt Rauff (S. 29) Mühlenberg, Heiligenstein, Dachsberg, Auburg, Munterlei und Kuhdorn an. Leider erlauben diese allgemeinen Angaben nicht, die bezüglichen Stellen ohne weiteres aufzufinden. Als Beispiel für „dolomitisierte“ Calceola-Schichten wird die Höhe zwischen Lissingen und Willesberg angeführt.

Nach Rauff ist das Ausgangsmaterial der Dolomite ein Kalkstein, in dem $MgCO_3$ mit enthalten ist. Durch die Tagewässer soll das $CaCO_3$ aus dem Kalkstein ausgelaugt und das schwerer lösliche $MgCO_3$ angereichert werden. In dieser Angabe liegt eine ungenaue Ausdrucksweise. $MgCO_3$ (= Magnesit) als Gemengteil in Kalksteinen ist eine sehr seltene Erscheinung. Dolomit ist dagegen Kalksteinen häufig beigemischt. Der Dolomit ist das Doppelsalz $MgCaC_2O_6$ mit 30,5% CaO , 21,7% MgO und 47,8% CO_2 oder mit 54,2% $CaCO_3$ und 45,8% $MgCO_3$ ¹⁾. Wahrscheinlich will Rauff sagen, dass aus dolomitischem Kalkstein das $CaCO_3$ ausgelaugt und auf diese Weise der Dolomit angereichert wird. Nach Rauff trifft man die verschiedensten Stadien dieser Dolomitbildung an. Durch eine makroskopische Betrachtung der Gesteine allein kann man aber diese Stadien nicht erkennen. Durch die Umwandlung wird das Gestein nach Rauff zuckerkörnig und mehr oder weniger porös bis lückig, die Fossilien gehen zugrunde, und die Schichtung verschwindet. Demgegenüber ist festzustellen, dass die Eifeldolomite

1) Genaue Zahlen (Hintze, Handb. d. Min. I. Band, S. 3269.): 54,23 $CaCO_3$, 45,77 $MgCO_3$. In Naumann-Zirkel „Elemente d. Mineralogie“ steht: 54,35 $CaCO_3$, 45,65 $MgCO_3$, so auch bei van Tuyl.

vielfach makroskopisch keine Porosität erkennen lassen. Wo aber grössere Hohlräume vorhanden sind, sind diese vielfach durch den Fossilinhalt bedingt. So sagt schon Weinschenk¹⁾: „Dolomite sind einesteils unzweifelhafte Pseudomorphosen nach ursprünglich magnesiaarmen Kalksteinen, namentlich nach Korallenriffen, deren grosslöcherige Beschaffenheit auch im Dolomit erhalten ist“.

Wenn die kleinen Poren ursprünglich von kohlensaurem Kalk eingenommen waren, so muss das Gestein doch, ehe der Kalk ausgelaugt wurde, schon ganz überwiegend aus Dolomit bestanden haben. Falls aber Rauff meint, dass eine Pseudomorphose von Dolomit nach Kalk eingetreten ist, so ist nicht einzusehen, woher all die kohlen saure Magnesia gekommen sein soll, die diese Umwandlung bewirkt hätte. Dass Tagewässer solche Magnesia lösung führen, ist nicht bekannt. Eine Ausnahme bieten solche Vorkommen wie die von J. Stoller²⁾ aus dem nordwestdeutschen Salzgebiet beschriebenen. Hier finden sich Knollen und Knauern von dolomitischem Kalkstein im Hangenden von Salzkörpern. Sie sind sekundäre Umbildungen aus Kalksteinen verschiedener Formationen, entstanden durch die Einwirkung von Mg-Lösungen, die aus den Salzen stammen.

Abgesehen von solchen Ausnahmefällen, finden sich Mg-Salze in grossem Masstabe in Lösung nur im Meerwasser, in kleinem in manchen aufsteigenden Thermallösungen.

Eine Auslaugung im grossen Masstabe müsste mit einer Volumenverminderung des ursprünglichen Gesteins verbunden sein, wovon keine Andeutung vorhanden ist. Ein Beweis dafür, dass die Dolomitbildung von oben nach unten fortschreitet, könnte nur auf Grund chemischer Untersuchungen geliefert werden. Die höheren Stringocephalenschichten sind zwar in den Eifelkalkmulden vielfach das jüngste erhaltene Glied des Mitteldevons und liegen an der Oberfläche. Aber warum sind denn andere Kalke, die auch an der Oberfläche liegen, nicht dolomitisiert? Vielleicht würde Rauff als Grund anführen, dass diese Kalke keinen Dolomit führen oder

1) Petrographisches Vademekum (1907), S. 174.

2) Das Erdölgebiet Hänigsen-Obershagen-Nienhagen in der südlichen Lüneburger Heide (Archiv f. Lagerstättenforschung, Heft 36), S. 19, Anm. 1.

Neuerdings führt K. Hummel (Die Dolomitisierung der mitteltriadischen Kalke in Südtirol. — Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. 80, Mon.-Ber., S. 287—290 1928) die Entstehung der mitteltriadischen Dolomite Südtirols auf die Wirkung von salzigem Grundwasser zurück, das zur Bildungszeit der Raibler Schichten die liegenden Kalke umwandelte. Ein derartiger Vorgang kommt für die Eifel-dolomite nicht in Frage.

nur ganz wenig, so dass hier eine Dolomitbildung aus diesem Grunde nicht eintreten konnte. Aber warum sind nicht diese Kalke durch die Tagewässer ausgelaugt? Die mittleren Stringocephalenschichten sind in der Dollendorfer Mulde dolomitisch, in der Blankenheimer Mulde kalkig. Waren sie dort von vornherein dolomithaltig, hier aber nicht, so liegt doch ein primärer Unterschied in der Gesteinsbeschaffenheit vor, der durch die sekundären Auslaugungsvorgänge nur eine Akzentuierung erfahren hätte, und das eigentlich wichtige Problem wäre der ursprüngliche Dolomitgehalt in dem einen, das Fehlen desselben in dem anderen Gebiet.

Eine Dolomitbildung in grossem Masstabe und in grosser Ausdehnung findet sich immer nur in den Stringocephalenschichten. In der Ahrdorfer Mulde, die diese Abteilung nicht aufweist, findet sich kein Dolomit, ebensowenig im nördlichsten Abschnitt der Blankenheimer Mulde, wo die Nohner Schichten vorherrschen und jüngere Ablagerungen nicht erhalten sind. Im nördlichen Teil der Blankenheimer Mulde treten an der Basis der Stringocephalenschichten Dolomite auf, die sonst an dieser Stelle fehlen. Warum hat die sogen. Dolomitisierung diese Schichten nicht auch anderwärts ergriffen, wo sie an der Oberfläche liegen?

Warum ist diese „Dolomitisierung“ nur in der einen, nicht aber in der anderen Mulde vor sich gegangen? Und warum sind die oberen Stringocephalenschichten überall, auch im Süden der Blankenheimer Mulde, dolomitisch? Warum hat die „Dolomitisierung“ in selektiver Weise gerade immer diese Stufe ergriffen, auch wo sie, wie bei Mülheim in der nördlichen Blankenheimer Mulde, nur in einzelnen Schollen zwischen anderen, durch Kalke vertretenen Stufen lagert? Auch der Anhänger der Auslaugungshypothese wird doch wohl auf primäre Unterschiede im Dolomitgehalt der Gesteine zurückgreifen müssen, um dies Verhalten zu erklären.

Den Beweis für die Zerstörung der Schichtung bei der „Dolomitisierung“ bleibt Rauff schuldig. Es gibt sehr gut geschichtete Dolomite, auch in der Eifel (z. B. am Tiesberg bei Iversheim, Sötenicher Mulde, im Schauerbachtal bei Gerolstein). Schichtung beruht doch meist auf Materialwechsel, bei Kalken z. B. oft auf der Anwesenheit von dünnen Tonbestegen zwischen den Kalkbänken. Wie sollen denn z. B. solche bei der „Dolomitisierung“ verloren gehen? Wo der Dolomit massig ist, muss er es auch ursprünglich gewesen sein, bezw. der Kalkstein, aus dem er hervorgegangen ist. Am Tiesberg bei Iversheim folgt unter massigem Dolomit feinschichtiger und darunter grobgebänkter. Diese Folge widerspricht der Vorstellung, dass die Dolomitisierung unter Vernichtung der Schichtung von oben nach unten fortschreitet. „Trotz der Dolomitisierung“, schreiben übrigens Meyer und Rauff, „ist die Schich-

tung nicht verschwunden und an der Auburg und an der Munterley noch deutlich zu sehen“. Dabei gehören doch gerade diese Gerolsteiner Berge zu den grotesken Felsformen, die aus massigem Gestein herausgearbeitet sein sollen.

Von Wichtigkeit für unser Thema sind auch Rauffs Angaben über die petrographische Beschaffenheit des Mittel- und Oberdevons der Prümer Mulde (17, S. 13). Auf der Exkursion, die Rauff schildert, wurde südl. vom Bahnhof Budesheim der Übergang des bankigen mitteldevonischen zu plattigem oberdevonischen Dolomit beobachtet, auf den sich dolomitische Mergel und bituminöse Plattenkalke der Cuboideschichten legen. Hier werden also Dolomite von dolomitischen Mergelkalken und diese von bituminösen Kalken überlagert. Hier hätte also die Dolomitisierung merkwürdig selektiv verfahren. Wurden die Kalke unter einer Bedeckung von Plattenkalken dolomitisiert? Oder wurden die Plattenkalke nicht dolomitisiert, weil sie von Haus aus kein dolomitisches Material enthielten? Oder drang die Dolomitisierung in die bereits aufgerichteten Schichten vor, also ohne dass eine Plattenkalkbedeckung vorhanden war? Sind die bituminösen Plattenkalke von vornherein nicht dolomithaltig gewesen, die Plattendolomite und die bankigen Mitteldevondolomite aber wohl, so ist das Hauptproblem doch auch wieder, woher diese primären Unterschiede im Dolomitgehalt rühren. Und warum sind die Plattenkalke nicht ausgelaugt?

Nach Rauff sind die Dolomite in der Gegend von Gerolstein meist hellfarbig, weisslich, gelblich, fleischfarben, rötlich, violett, auch bunt gefleckt, scheckig, hin und wieder auch dunkel.

Eine Angabe, zu welcher Zeit die Dolomitbildung vor sich gegangen ist, und ob dieselbe etwa noch in der Jetztzeit fort dauert, wird nicht gemacht.

Es ist ein Verdienst vom Rauff, das Problem der Dolomitbildung für die Eifel wieder aufgerollt zu haben, nachdem Kayser sich zuletzt damit beschäftigt hatte. Dass man im Allgemeinen bis ins zweite Jahrzehnt unseres Jahrhunderts der ganzen Frage nur geringe Aufmerksamkeit widmete, geht u. a. daraus hervor, dass Tilmann in einem Bericht über eine Exkursion des Niederrheinischen geologischen Vereins nach Iversheim (27) nur von den dortigen Stringocephalenkalken spricht und das Vorkommen von Dolomit nicht einmal erwähnt wird, obwohl offenbar von dem Steinbruch im Tiesberg bei Iversheim die Rede ist, in dem nur Dolomite (und auch die Quadrigeminum-Bank in dolomitischer Ausbildung) aufgeschlossen sind.

Es muss auch betont werden, dass in den Arbeiten, in denen etwas über die Entstehung der Eifeldolomite gesagt wird, niemals davon die Rede ist, dass es sich bei diesem Problem doch nur um

einen Einzelfall des grossen, viel erörterten und in einer sehr ausgedehnten Literatur dargestellten Problems der Dolomitbildung überhaupt handelt. Auch wird in den Schriften, die sich mit den Dolomiten der Eifel beschäftigen, der regional-geologische Standpunkt durchgängig vermisst.

Nach H. L. F. Meyer und Rauff (17) stellen die Stringocephalenschichten an der Auburg bei Gerolstein keine ungeschichteten Korallenriffe dar. (Vgl. S. 15.) Wegen der Verhältnisse südl. vom Bahnhof Büdesheim vgl. oben S. 16.

Etwas mehr Beachtung wird dem Problem der Entstehung der Eifeldolomite von Quiring (19) gewidmet, wenn es auch mehr nebenher behandelt wird. Es muss hier zunächst darauf hingewiesen werden, dass Quiring bei seiner Untersuchung der nordöstl. Sötenicher Mulde das höhere Mitteldevon, soweit es von Dolomiten aufgebaut wird, kurzerhand beiseite gelassen und keinen Versuch einer stratigraphischen Gliederung desselben oder einer Zuweisung in die in anderen Mulden unterschiedenen Abteilungen des Mitteldevons unternommen hat.

Quiring vergleicht (S. 117, Anm. 1) die Auslaugung des Kalkes aus den mitteldevonischen Sandsteinen mit der sekundären Dolomitisierung, die an verschiedenen Stellen tiefere Schichten des Mitteldevons in der Sötenicher Mulde ergriffen hat, nur mit dem Unterschiede, dass hierbei magnesium-carbonatreiche Kalke von der Auslaugung betroffen worden sind und eine Anreicherung des schwerer löslichen Magnesiumcarbonats eingetreten ist (Das Mg-Karbonat als solches tritt in den Kalksteinen nicht auf, sondern Dolomit; es könnte sich also nur Dolomit angereichert haben.)

Die „Girzenbergstufe“ (s. d. stratigraphische Übersicht S. 4), ein Teil der unteren Stringocephalenschichten mit dem Leitfossil *Cyathophyllum quadrigeminum*, ist in ihren höheren Gliedern in der NO.-Hälfte der Sötenicher Mulde dolomitisiert und daher schwer erkennbar. Die leitende Koralle tritt, „je nachdem die Dolomitisierung“ die Stufe, „weniger oder mehr ergriffen hat, entweder kalkig oder dolomitisch“ auf.

Seite 156—160 der Quiringschen Arbeit beschäftigen sich mit der Dolomitfrage. Die scharfe Grenze zwischen dem Dolomit und den tieferen Abteilungen des Mitteldevons legt dem Verfasser den Gedanken nahe, dass der Dolomit eine primäre Bildung, oder — falls der Dolomit nur das Produkt eines sekundären Prozesses darstellt — dass die Dolomitbildung lediglich bis zum tonhaltigen Fettkalk der Girzenbergstufe vorgedrungen sei. Die erstere Auffassung scheint der Verfasser aber für die richtigere zu halten; denn er möchte sich (S. 157) der Ansicht zuneigen, dass der Dolomit über der Girzenbergstufe die Bedeutung eines stratigraphischen

Horizontes besitzt und dass dieser Dolomit als solcher seiner Entstehung nach älter ist als jener, den man in den tieferen Schichten gelegentlich antrifft. Ein Beispiel hierfür ist die Gegend von Pesch, wo das Mitteldevon (das hier auf dem Unterdevon des Sattels zwischen der Sötenicher und der Blankenheimer Mulde lagert), in allen Schichtgliedern bis hinunter zum Roteisenstein und zur Iversheimer Grauwacke vollständig dolomitisiert ist. Der Dolomit des tieferen Mitteldevons, wie er bei Pesch, bei Nöthen und bei Weiler a. d. B. auftritt, ist von dem Dolomit, der über dem Girzenberg-Fettkalk liegt, petrographisch wesentlich verschieden. Der letztere ist sehr fest, klingend und in Korn und Farbe homogen und grösstenteils fossilfrei, jener dagegen porös, luckig, oft rotbraun, aber in der Farbe sehr wechselnd und reich an Braunspatkrystallen. „Er entspricht fast völlig dem auf Verwerfungsspalten sich bildenden sekundären Dolomit“. Die Bildung des Dolomits über der Girzenbergstufe ist, einerlei, ob es sich bei diesem Dolomit um eine ursprüngliche Ablagerung oder um das Ergebnis eines späteren Dolomitierungsvorganges handelt, jedenfalls prävariscisch und wahrscheinlich präkarbonisch. Dagegen handelt es sich bei den Dolomiten in den tieferen Schichtkomplexen bis hinunter zu den Cultrijugatus-Schichten jedenfalls um eine sekundäre Dolomitanreicherung infolge eines Auslaugungsprozesses. Den Beweis hierfür sieht Quiring in der Dolomitierung der verschiedensten Schichtglieder, ferner in der Tatsache, dass „die sekundäre Auslaugung des Kalkes“ hauptsächlich in der Nähe der Buntsandsteininseln, also da anzutreffen ist, wo der deckende Buntsandstein erst in jüngster Zeit verschwunden zu sein scheint.

Unverständlich bleiben mir die Ausführungen Quirings, Seite 159, 1. Absatz. Er sagt, dass in der Sötenicher Mulde die vollständige (bis zur Auflagerungsfläche reichende) Abtragung des Buntsandsteins im Känozoikum erfolgt sei. Hierbei sei keine Dolomitierung eingetreten; denn wo der Buntsandstein „schon längere Zeit“ durch diese jüngere (d. h. känozoische) Abtragung beseitigt ist, treten kalkige Schichten des Mitteldevons zutage. Demnach ist die postkarbonische Dolomitierung des Mitteldevons an die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins, an die altriadische Abrasions- oder Denudationsfläche, geknüpft. Sie hat nur eine oberflächliche, d. h. 20–50 m tief eindringende Umwandlung der seiner Zeit (an der Oberfläche) anstehenden Schichten erzeugt.

Es ist schwer zu erkennen, was der Verfasser eigentlich sagen will. Er bestreitet das Vorhandensein einer känozoischen Dolomitierung. Er nimmt an, dass in der Nähe der Buntsandsteinrelikte der Buntsandstein erst „in jüngster Zeit“ abgetragen ist. Hier trifft man auf „dolomitisierten“ Kalkstein. In grösserer Entfernung

von den Buntsandsteinrelikten ist der Buntsandstein — so nimmt Quiring an — schon längere Zeit abgetragen (freilich auch noch durch die känozoische Abtragung). Hier trifft man auf Kalkstein. Gäbe es eine känozoische Dolomitisierung, so müssten diese Kalksteine, die an der Oberfläche liegen, dolomitisiert sein. Sie sind es nicht; also gibt es keine känozoische Dolomitisierung. Quiring nimmt wohl an (sagt aber nicht), dass da, wo Kalksteine an der Oberfläche liegen, deren überlagernde dolomitisierten Partien abgetragen sind. Aber er tritt den Beweis dafür, dass diese Abtragung stattgefunden hat, nicht an. Auch kann man der Auffassung nicht zustimmen, dass der Buntsandstein in der nächsten Nähe seiner Relikte in späterer Zeit abgetragen sein soll als in grösserer Entfernung von diesen. Wo unter der Auflagerungsfläche des Buntsandsteins an der einen Stelle Dolomit, an der anderen Kalkstein liegt, ist der Schluss ebenso berechtigt, dass nicht alle Kalke unter dieser Auflagerungsfläche dolomitisiert sind. Wenn Quiring annimmt, dass nur die dolomitisierten Gesteine nahe der Auflagerungsfläche des Buntsandsteins gelegen hätten, dass aber von den jetzt an der Oberfläche liegenden kalkigen Gesteine die oberen Partien in mindestens 20–50 m Mächtigkeit abgetragen seien, so wäre vor allem erst einmal nachzuweisen, dass die dolomitisierten Gesteine orographisch höher hinaufreichen als die kalkigen. Quirings Annahme, dass die prätriadische Einebnungsfläche in der Umgebung der Buntsandsteinrelikte erhalten sei, weiter ab jedoch nicht, wird von Beweisen nicht gestützt. Es kommt noch hinzu, dass das ganze Gebiet sehr stark verworfen ist und gerade der Buntsandstein allermeist an Verwerfungen an das Mitteldevon anstösst, sowie, dass sich infolgedessen die Lage der Auflagerung des Buntsandsteins auf das Mitteldevon nicht mit Sicherheit bestimmen lässt¹⁾.

Im tektonischen Teil der Quiring'schen Arbeit werden noch folgende für unser Thema wichtigen Angaben gemacht:

(S. 182). In dem Tal zwischen Nöthen und dem Hirnberge finden sich die tieferen Schichten [des Mitteldevons] bis hinab zur Kalkgrauwacke [untere Cultrijugatus-Schichten, oberstes Unterdevon nach Quiring] dolomitisiert. Es handelt sich hier z. T. um

1) Wenig anzufangen ist auch mit der Bemerkung Quirings, dass der Zusammenhang zwischen der altriadischen Abrasions- oder Denudationsfläche und der Auslaugung der damals an der Oberfläche anstehenden Schichten „in gewissem Sinne“ zur Lösung der Frage beitragen könne, ob der Buntsandstein als marine oder als terrestrische Bildung aufzufassen und ob seine Auflagerungsfläche durch Abrasion oder durch Denudation entstanden sei. Denn in welchem Sinne nun diese Frage auf dieser Grundlage zu beantworten ist, darüber lässt Quiring sich nicht aus.

unteres Mitteldevon; denn dicht am Muldenrande sind die Athyrisbänke der Hembüchelstufe noch erkennbar. An dem Wege, der, von Speerhaus kommend, das Tal zwischen Nöthen und dem Hirnberge kreuzt, wurde *Cyathophyllum quadrigeminum* in dolomitisiertem Zustande gefunden.

Die Profile G-G und H-H (S. 185) zeigen Dolomit am Hondert und am Traubenberg auflagernd auf untere Cultrijugatus-Schichten. Er ist in den Profilen als „tmd?“ bezeichnet, auf der Karte aber als „tmd 2“, d. h. dolomitisierte Schichten unterhalb von tmd. (tmd=Dolomit über der Girzenbergstufe.) Ferner geben die Profile überkippte untere und obere Cultrijugatus-Schichten und Ohlesberg-Schichten mit dolomitischem Ausgehenden an. Auch hier ist der Dolomit als „tmd?“ bezeichnet. Diese Signatur bezeichnet nach der Erklärung zu Fig. 3 auf S. 169 „dolomitisierte Schichten unsicherer Stellung“, womit aber offenbar nur gesagt sein soll, dass sich nicht feststellen lässt, welche Stufen unterhalb der Girzenbergstufe vorliegen, während es nicht unsicher ist, dass es sich um Dolomite handelt, die stratigraphisch unter die Girzenbergstufe gehören¹⁾. Oder soll auch das zweifelhaft gelassen werden?

S. 187 wird der scharfe Verlauf der Grenze zwischen Dolomit und Kalk im Gebiete von Wachendorf betont. Eine Erklärung für diese Erscheinung, — es handelt sich um eine stratigraphische Grenze! — wird darin gesucht, dass dies Gebiet nordöstlich der Holzheimer Störung liegt. Diese letztere teilt, quer verlaufend, die Mulde „in gewissem Sinne“ „in ein buntsandsteinarmes und ein buntsandsteinreiches Gebiet“, ersteres im NO, letzteres im SW. (Der nordöstlich der Holzheimer Störung gelegene Muldentheil ist übrigens nicht buntsandsteinarm, sondern buntsandsteinfrei.) Quiring meint, im südwestlichen, buntsandsteinreichen Teil der Mulde sei sehr wahrscheinlich die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins noch vielfach erhalten. Nun ist aber der Dolomit in der Wachendorfer Gegend nur solcher über der Girzenbergstufe, und Quiring hat im stratigraphischen Teil seiner Arbeit aus dem geradlinigen Verlauf der Grenze zwischen Dolomit und Kalk im Wachendorfer Gebiet den Schluss gezogen, dass der Dolomit ein stratigraphischer Horizont sei und dass der Stringocephalendolomit seine dolomitische Beschaffenheit in präkarbonischer Zeit erhalten habe. Der scharfe Verlauf der Grenze zwischen Kalk und Dolomit

1) In der Zeichenerklärung Fig. 3 (S. 169) ist irrtümlich der „obere Dolomit“ dmd statt tmd genannt worden. — Nach der Angabe im Text ist der Kalk der Wachendorfer Stufe auf den Dolomit des Flachsberges geschoben. Auf den Profilen S. 185 (Fig 11 u. 12) liegen diese beiden Komplexe in normaler überkippter Lagerung, und es ist keine Überschiebung zwischen ihnen gezeichnet.

im Muldentheil nordöstlich der Holzheimer Störung ist also keine Folge der verschiedenen Erhaltung der Auflagerungsfläche des Buntsandsteins (an der sich nach Quiring die Dolomitisierung der tieferen Glieder des Mitteldevons vollzogen haben soll), sondern als solche Folge ist (nach Quiring) das Vorhandensein von (nicht dolomitisiertem) Kalk zu betrachten. (Auch hier ist die Ausdrucksweise des Verfassers unklar.) Man könnte aus dem Bilde, das Quirings Karte bietet, übrigens auch schliessen, dass das buntsandsteinreiche Gebiet im SW an der Querstörung von Pesch („Kallmuther Störung“) aufhört und dass dann wieder ein buntsandsteinfreies Gebiet folgt, in dem nun aber die Dolomitisierung des tieferen Mitteldevons ebenfalls vorhanden ist. Gegen Quirings Ansicht spricht auch, dass die Dolomitisierung des tieferen Mitteldevons auch in dem buntsandsteinfreien NO-Teil der Mulde auftritt: Sie erscheint 1. südöstlich von Eschweiler (auf der Karte angegeben), 2. am Kergergraben (südwestlich von Wachendorf), wo der Ohlesberg-Crinoidenkalk z. T. dolomitisiert ist (Quiring S 190), 3. am Nordfuss des Röttgerberges bei Weiler auf dem Berg (ebenda S. 191), 4. östlich von Weiler a. d. B., 5. bei Risdorf (ebenda S. 191). (2—5 auf der Karte nicht angegeben.)

Quiring hat seine Ansichten über die Dolomitisierung des Mitteldevons auch noch in einer besonderen Mitteilung (20) niedergelegt¹⁾. Hier führt er aus, dass es in der Sötenicher Mulde zwei verschiedenartige Dolomitbildungen gibt:

1. eine prävariscische, die den Dolomit des oberen Mitteldevons geschaffen hat. Diesem Dolomit ist „mit gewissen Einschränkungen“ (welchen, sagt Quiring nicht) die Bedeutung eines stratigraphischen Horizontes beizulegen.

2. eine postvariscische, die Schichten des Unter- und des tieferen Mitteldevons betroffen hat, an die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins geknüpft ist, auch nur dort auftritt, wo Erosionsreste des letzteren („Buntsandsteininseln“) vorhanden sind, oder wo der Buntsandstein erst in jüngster Zeit abgetragen ist, und die in einer tiefgründigen, nämlich bis in etwa 50 m Tiefe reichenden sekundären Umwandlung, nämlich einer Auslaugung ursprünglich kalkiger Schichten, besteht. Dieser oberflächliche Verwitterungsvorgang fällt in die Denudationsphase des Perms bzw. der altriadischen Zeit. Die Auslaugung hat ohne wesentliche Zufuhr von Mg-Karbonat gewirkt, das leichter lösliche Ca-Karbonat entfernt und so das weniger leicht lösliche Mg-Karbonat angereichert. (Natürlich könnte nur der Dolomit angereichert sein. W.)

1) Offenbar später als die Hauptarbeit des Verfassers geschrieben, ist diese Mitteilung doch früher als letztere erschienen.

Wichtig erscheint Quiring der Umstand, dass bei diesem Vorgange auch unterdevonische Kalksandsteine ausgelaugt sind.

Dem Sinne nach sind diese Ausführungen identisch mit denen in Quirings Arbeit über die Sötenischer Mulde, in der er (S. 158) ebenfalls sagt, dass man es bei dem Dolomit unterhalb der Girzenbergstufe „sicherlich mit einer sekundären Dolomitanreicherung infolge eines Auslaugungsprozesses zu tun“ hat. Er nimmt also an, dass die Kalke des tieferen Mitteldevons ursprünglich bereits Mg- (soll wohl heissen: Dolomit-)haltig waren und dass ihr Ca-Gehalt so weitgehend ausgelaugt ist, dass ein Dolomit entstand. Eine nähere Beschreibung der ursprünglichen und der „dolomitisierten“ Gesteine und Analysen wird nicht gegeben. Auch wird nicht erwähnt, woher der ursprüngliche Dolomitgehalt dieser Gesteine stammt.

Es spielt für unsere Betrachtung keine wesentliche Rolle, dass nach Schulz (25) die Reticularismergel der Girzenbergstufe nicht die stratigraphische Position haben, die Quiring ihnen zuweist. Hier ist es uns nur darum zu tun, dass Quiring festgestellt hat, dass in der nordöstlichen Sötenicher Mulde über den kalkig und mergelig entwickelten tieferen Teilen des Mitteldevons das höhere Mitteldevon dolomitisch ausgebildet ist. In diesem Dolomit hat Quiring nur folgende Fossilien angetroffen: *Stromatopora concentrica*, *Cyathophyllum caespitosum*, *Amphipora ramosa*, *Stringocephalus Burtini* und unbestimmbare Gastropoden. Schulz fand am Tiesberg bei Iversheim *Newberria caiqua* (oder *Rauffia pseudocaiqua*, wie er sie nennt), und zwar über Dolomit mit *Cyathophyllum quadrigeminum*. Nach diesen Fossilien zu urteilen, wären also bei Iversheim von den mittleren Stringocephalenschichten der Dolomit mit *Cyathophyllum quadrigeminum* und die *Caiqua*-Schichten, und von den oberen Stringocephalenschichten die Ramosabänke vorhanden.

Die Nachbarschaft dolomitisierter Schichten zu Buntsandsteinrelikten ist selbst in Quirings Arbeitsgebiet nicht die Regel (vergl. S. 21). Es kommt noch hinzu, dass bei Nöthen der Buntsandstein mit Verwerfungen an die dolomitischen Schichten anstösst, die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins hier also in unbekannter Tiefe liegt. Nur die kleinen Buntsandsteinrelikte nördlich von Nöthen liegen sichtbar auf Dolomit (wenn auch die Auflagerung nicht abgeschlossen ist), und zwar nach Quirings Karte teils auf „oberem Dolomit“ und teils auf dolomitisiertem tieferen Mitteldevon. (Petrographisch unterscheiden sich die Dolomite dieser Anhöhe übrigens nicht von denen der im NW benachbarten Anhöhe (oberer Dolomit), doch finden sich auf letzterer nicht die zahlreichen grossen Einzelkorallen, die sich auf der ersteren vorfinden).

Wie steht es nun mit der Nachbarschaft dolomitisierten tieferen Mitteldevons mit Buntsandsteinrelikten in den anderen Kalkmulden? Ziehen wir die Karte von Kuckelkorn und Vorster zu Rate, so ergibt sich Folgendes:

In der nordöstl. Blankenheimer Mulde¹⁾, wo die unteren Stringocephalenschichten dolomitisch entwickelt sind, ist kein Buntsandstein vorhanden. Allerdings findet sich ein Vorkommen von Buntsandstein in sehr beschränkter Ausdehnung bei Mülheim. Es ist auf der Karte von Kuckelkorn und Vorster nicht angegeben. Es liegt auf Bl. Aremberg, nö. von Mülheim, w. des Fahrweges, der von M. in nö. Richtung auf die Chaussee Blankenheim-Tondorf führt, ungefähr w. der Wegkreuzung in der Höhenkurve 500. Der Buntsandstein ist hier in einer Sandgrube aufgeschlossen, sehr mürbe und fällt anscheinend schwach gegen W. Er zeigt Kreuzschichtung und führt Gerölle von Quarzit, die über 7 cm gross werden. Oberflächlich ist er von 30—100 cm Gehängeschutt aus Brocken von Devongesteinen bedeckt, so dass er ohne den künstlichen Aufschluss völlig übersehen werden muss. Es ist richtig, dass dieses Buntsandsteinrelikt verhältnismässig nahe am südwestl. Ende der Zone gelegen ist, wo die dolomitische Ausbildung der unteren Stringocephalenschichten in der nordöstl. Blankenheimer Mulde herrscht. Aber im Übrigen ist dies ganze Gebiet frei von Buntsandsteinschichten. Bei dem Mülheimer Vorkommen handelt es sich um eine eingesenkte Scholle von Buntsandstein. In welchem Niveau die Auflagerungsfläche des Sandsteins auf das Mitteldevon liegt, lässt sich nicht angeben. Andererseits zeigt der Nohner Kalk in der Umgebung des Buntsandsteins²⁾ von Weissenstein (zwischen Bergrath und Boudersath) keine Dolomitisierung, im Besonderen am Hollerberg.

Wenn, wie Schulz angibt, die Schichten mit *Spirifer Steinmanni* nw. von Dahlem z. T. dolomitisch ausgebildet sein sollten, so gälte auch für dies Dolomitvorkommen, dass es in beträchtlicher Entfernung vom nächsten Buntsandstein auftritt. Das Gleiche ist von dem wenig ausgedehnten Vorkommen von dolomitisch ausgebildeten unteren Stringocephalenschichten in der Rohrer Mulde, sw. von Rohr, sö. vom Braunen-Berg, zu sagen. Das einzige Buntsandsteinrelikt der Rohrer Mulde liegt 3 km weiter südwestlich, nnw. von Reetz.

1) Hier ist ein Hinweis auf die grossen Verschiedenheiten am Platze, die die Karten von Quiring einer-, von Kuckelkorn-Vorster andererseits in der Gegend südöstl. von Pesch am Hundert und Traubenberg aufweisen. Vergl. Anm. 1, S. 47.

2) Dieser „Buntsandstein“ ist ein verkieseltes Quarzkonglomerat und unterscheidet sich sehr von dem Mülheimer Buntsandstein.

In der Dollendorfer Mulde liegt ein Vorkommen von Buntsandstein, das von Kuckelkorn bei der Kartierung übersehen ist. Es ist am Mäuerchen-Berg östl. von Jünkerath aufgeschlossen (s. S. 29), von geringer Bedeutung und wird offenbar von Brüchen begrenzt. Man kann es nicht im Sinne der Quiringschen Hypothese werten, zumal da es in einem ausgedehnten Bezirk des „oberen Dolomits“ im Sinne Quirings liegt, der seine Beschaffenheit (auch nach Quiring!) nicht nachträglich erhalten hat.

Alles in allem sind also die Unterlagen für die Quiringsche Hypothese, dass die Schichten des unteren Mitteldevons im Liegenden der Auflagerungsfläche des Buntsandsteins infolge eines Verwitterungsvorganges an dieser alten Landoberfläche dolomitisiert wären, sehr dürftig. Nur wenn man die gegeneinander verschobenen Schollen, die jetzt ein buntes Mosaik bilden, um die abgetragenen Schollen bis hinauf zur Unterfläche des Buntsandstein ergänzte und so feststellte, ob ihre jetzige Oberfläche dieser Unterfläche in den dolomitischen Partien nahe läge, in den nicht-dolomitischen aber ziemlich viel tiefer, würde man exakte Daten erhalten, die eventuell diese Hypothese stützen könnten. Dass eine Scholle in der Nähe eines Buntsandsteinreliktes liegt, bietet noch keine Gewähr dafür, dass die heutige Oberfläche der Scholle in einem der Buntsandsteinauflagerungsfläche nahen Niveau liegt. Quiring hat seine Hypothese auf ein sehr enges Beobachtungsgebiet gegründet und nicht alle dabei wichtigen Umstände in Betracht gezogen, z. B. berücksichtigt er nicht, dass rechtsrheinisch der „Massenkalk“ nicht „dolomitisiert“ ist und auch dort eine vortriadische Landoberfläche existiert haben muss, von der eine „Dolomitisierung“ hätte ausgehen müssen.

Rauffs Angabe, dass die Dolomite bei Gerolstein durch eine von der Oberfläche abwärts wirkende Pseudomorphosenbildung entstanden seien, wurde zu einer Zeit gemacht, wo die Zugehörigkeit eines Teiles der Dolomite nördlich des Kylltales zu den in der ganzen Eifel dolomitisch entwickelten oberen Stringocephalenschichten noch nicht erkannt war.

E. Schulz (25) bringt 1913 eine Reihe von Daten, die für unsere Betrachtungen von Wichtigkeit sind:

Am SW-Abhänge des Galger-Berges zwischen Marmagen und Wahlen und auf der S-Seite der Schlucht zwischen Galger- und Wiesberg (westlichster Teil der Sötenicher Mulde, Messtischblatt Blankenheim) stehen Schichten mit *Spirifer Steinmanni* E. Schulz an, die aus dolomitischen Kalken mit wechsellagernden Mergeln bestehen. Hier treten also dolomitische Kalke auf, die stratigraphisch unter der „Girzenbergstufe“ liegen; aber Buntsandstein ist hier weit und breit nicht vorhanden, also wohl (nach Quiring) auch

nicht die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins, an die die Dolomitisierung des tieferen Mitteldevons gebunden sein soll.

Auf dem Ties-Berge westlich von Iversheim fand Schulz in Quirings „Dolomit über der Girzenbergstufe“ *Neuberrria caiqua* Arch. et Vern. (seine *Rauffia pseudocaiqua*), und zwar über dem Dolomit mit *Cyathophyllum quadrigeminum*. Die gleiche Beobachtung machte Schulz am Speerhaus nördl. von Nöthen. (Beide Orte im NO-Teil der Sötenicher Mulde.)

Der Dolomit bei Gerolstein ist solcher der oberen Stringocephalenschichten und unterscheidet sich nicht von dem gleichaltrigen der anderen Eifelkalkmulden. Dass an vereinzelt Stellen der Gerolsteiner Mulde auch andere Kalke dolomitisiert sind, möchte Schulz auf die Wirkung von Thermen zurückführen, die auf jüngeren Störungen emporgedrungen sind (S. 376 ff.).

In aller Kürze setzt sich Schulz (S. 377, Anm. 1) mit Quiring auseinander: „Durch Erosion allein lässt sich Dolomitbildung nicht erklären, da sonst in der Eifel kein Kalk, sondern nur noch Dolomit vorkommen könnte.“ „Wenn Quiring darin Recht haben sollte, dass eine zweite Dolomitbildung vor der Ablagerung des Buntsandsteins den Kalk bis zu 50 m Tiefe betroffen habe, so würde dieselbe als eine Wirkung des Strandes des Buntsandsteinmeeres, wie die erste Dolomitbildung als eine Wirkung des Strandes des oberdevonischen Meeres aufzufassen sein.“

Die Rauffschens Ansichten finden sich bei O. Follmann (9) wieder, der (S. 32) schreibt, dass die Stringocephalen-Schichten meist dolomitisiert sind und dass die durchsickernden Tagewässer das CaCO_3 weggeführt haben, während das schwerer lösliche MgCO_3 (natürlich unrichtig; es muss heißen CaMgC_2O_9) zurückblieb. Die Fossilien wurden dabei verwischt, das Gestein löcherig und von Spalten und Höhlen durchzogen. „Es bildet daher vielfach nach Ablösung mächtiger Blöcke, die abstürzten, steile Gehänge.“ Hier wird also sogar die Bildung von Steilhängen, die überall erfolgt, wo festes, kompaktes Gestein über weichem liegt und von Gehängen angeschnitten wird, auf die Auslaugung des Stringocephalenkalkes zurückgeführt.

S. 45 erwähnt Follmann die Konglomerate mit vielen Kalkblöcken, die bei Nieder-Golbach östl. von Schleiden auf der kleinen Kalkmulde liegen, die von der Sötenicher Mulde abgetrennt ist.“

Fritz M. Behr (1) behandelt die mit der Ausscheidung von sulfidischen Erzen und Kieselsäure verbundene Dolomitisierung des rechtsrheinischen Mitteldevons, die auf der metasomatischen Verdrängung von Kalk durch aufsteigende Lösungen beruht. Nach Behr behauptet Quiring eine Dolomitisierung der Kalke in der Sötenicher Mulde durch die Einwirkung des Meerwassers des Bunt-

sandsteinmeeres auf Kalkstein (Calcit). Ich dagegen habe Quiring so verstanden, dass die Dolomitisierung an einer alten Landoberfläche vor Ablagerung des Buntsandsteins erfolgt sei.

Nach H. Vorster (28) ist die obere Stringocephalenstufe in der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde vollkommen aus dolomitischen Gesteinen aufgebaut. Nennenswerte Verschiedenheiten gegenüber der Ausbildung dieser Schichten in den anderen Mulden bestehen nicht. Der kleine Rest von Stringocephalendolomit in der Mulde von Rohr liegt in beträchtlicher Entfernung von der „Buntsandsteininsel“ bei Reetz. Bei Mülheim unweit Blankenheim sind die Schichten bis zu den Calceolaschichten hinab dolomitisiert.

P. G. Krause (13) ist der erste, der (1922) die „roten Kalkkonglomerate“ (nach Krause permischen Alters) der Eifel näher schildert. Er lehnt Holzapfels Angabe ab, dass im Buntsandstein des Südens des Nordabfalls der Eifel nicht selten Gerölle von Kalk und Dolomit vorkommen, und vermutet, dass dieselbe nur eine Wiederholung der Blanckenhornschen Mitteilung (vgl. S. 12) ist. Die Kalkkonglomerate kommen vor:

1. sw. von Kall (Bl. Mechernich), nämlich bei Strassbüsch, w. von Ober-Golbach und n. von Broich;
 2. zwischen Stadtkyll und Dahlem bei dem Hofe Fuchskaul Bl. Stadtkyll ¹⁾);
 3. an der W-Seite von Lissendorf (Bl. Stadtkyll).
- Endlich rechnet Krause zu diesen Vorkommen noch
4. das Konglomerat von Malmedy.

Mit Ausnahme desjenigen von Strassbüsch spricht Krause bei allen Konglomeraten nur von Kalkgeröllen. Bei der Beschreibung des Strassbüscher Konglomerates heisst es aber, dass „das Material der Gerölle . . . ganz vorwiegend aus Kalken“ besteht, „daneben auch“ aus „Dolomiten des benachbarten oberen Mitteldevons“.

Krause hält die Konglomerate für eine marine Ablagerung des Zechsteins.

Kuckelkorn (14) erweitert 1925 unsere Kenntnis dieser Kalkkonglomerate durch Entdeckung eines weiteren Vorkommens am Heidenkopf ö. von Dahlem (Bl. Stadtkyll), das im Gegensatz zu dem an der Fuchskaul Dolomitgerölle führt. Dies gilt auch von dem

1) Krause macht darauf aufmerksam, dass v. Dechen auf seiner Karte 1:80000, Bl. Malmedy, dieses Vorkommen verzeichnet, aber in seinen „Erläuterungen“ davon nicht spricht. Krause erwähnt nicht, dass Blanckenhorn es (unter der Ortsbezeichnung „Seelenpützchen“) erwähnt.

Konglomerat bei Lissendorf. Das Vorkommen bei der Fuchskaul zerfällt in drei einzelne Partien. Bemerkenswert ist das Vorkommen vom Griesheuel zwischen Waldorf und Alendorf, sw. von Ripsdorf, in der Dollendorfer Mulde. Hier liegt Buntsandstein auf mittleren Stringocephalenschichten und führt an seiner Basis Dolomitstücke bis Kopfgrösse. Dieselben sind alle mit einer schwarzen, erdigen, manganhaltigen Schicht umgeben, die Kuckelkorn für das Produkt einer recenten Verwitterung ansieht.

Diese Vorkommen zeigen, dass die Dolomitisierung der Schichten spätestens zu Beginn der Buntsandsteinzeit bereits vollendet war.

Von Belang für die uns beschäftigende Frage sind ferner folgende Angaben von Kuckelkorn:

Am Reinischberg nw. von Esch (NW-Flügel der Dollendorfer Mulde) treten in der *Cultrijugatus*-Stufe Dolomite auf.

In dem Profil der Nohner Schichten, das in dem Bacheinschnitt, der südlich von Ormont aus dem Quellmoor des Rupbaches zur Prüm geht, aufgeschlossen ist¹⁾, folgt über dem Schneifelquarzit ein dunkler, dichter Dolomit und darüber graue, sandige, sehr dünn-schichtige Dolomite (alles untere Nohner Schichten). Auch kam hier ein völlig dolomitisiertes grobspätiges, reines Crinoidengestein zur Beobachtung. Die gleichen Schichten finden sich am Lascheid und im Einschnitt der Prüm oberhalb der Brücke im Zuge der Strasse Ormont-Neuenstein.

Aus den unteren Stringocephalen-Schichten gibt Kuckelkorn keine Dolomite an²⁾. Die mittleren³⁾ sind in der Blankenheimer Mulde kalkig, in der Dollendorfer dagegen dolomitisch ausgebildet.

In seiner Arbeit „Über die geologische Stellung des Konglomerates von Malmedy“ (30) geht van Werveke 1925 auch auf die von Krause und Kuckelkorn beschriebenen anderen Kalkkonglomerate ein. Es kommt ihm besonders auf die Bestimmung ihres Alters an, das nach van Werveke nicht permisch, sondern untertriadisch ist.

1) Es handelt sich hier um die Mitteldevonscholle von Neuenstein, die sw. der Blankenheimer Mulde auf Bl. Hallschlag und Bl. Prüm liegt.

2) Schulz dagegen (S. 342) gibt an, dass die Kalke der Schichten mit *Spirifer Steinmanni* bei Dahlem oft etwas dolomitisch erscheinen.

3) Kuckelkorn spricht hier wie auch in seiner späteren Arbeit durchgehend von „mittleren“ Stringocephalenschichten (im Sinne Frechs), obwohl er in seiner stratigraphischen Tabelle nur untere und obere angibt.

In ihrer Beschreibung der Blankenheimer, Rohrer und Dollendorfer Mulde (15) erwähnen Kuckelkorn und Vorster (1926) folgende Dolomite:

An der Schneifel transgredieren ziemlich reine Stromatoporen- und Crinoidendolomite der unteren Nohner Schichten über obere Koblenzschichten (vgl. oben S. 27).

Als eng begrenzte Lokalfacies treten in der nordöstlichen Blankenheimer Mulde bei Tondorf Dolomite an der Basis der unteren Stringocephalenschichten auf. Ihre tieferen Teile entsprechen dem Loogher Dolomit der Hillesheimer Mulde. Von der von Vorster (s. S. 26) angegebenen Dolomitierung der Calceola-Schichten ist in dieser Arbeit nicht die Rede. Ferner finden sich in den unteren Stringocephalenschichten bei Ahrhütte örtlich Dolomite, „doch zeigen einige gute Aufschlüsse, dass diese Dolomitierung“ . . . hier stets von Klüften ausgeht, also wohl sekundärer Natur ist. Ob diese Dolomitierung von oben oder von unten her erfolgte, lässt sich nicht mehr mit Sicherheit entscheiden, aber da im Zusammenhang mit den Klüften tiefe Taschen auftreten, die mit Dolomitsand und verwitterter Dolomiterde gefüllt sind, liegt der Schluss nahe, dass diese sekundäre Dolomitierung eine Verwitterungserscheinung ist. Ferner greifen die Taschen fast bis zur Tiefe des heutigen Ahrspiegels in das Gebirge hinunter. Die Verwitterung dürfte also viel eher diluvial sein als etwa prätriassisch“.

Die mittleren Stringocephalenschichten sind in der Dollendorfer Mulde ganz als Dolomite entwickelt, und zwar handelt es sich um deutlich geschichtete oder gebankte Gesteine. In der Blankenheimer Mulde ist diese Stufe durch Kalke vertreten.

Die oberen Stringocephalenschichten sind in der Dollendorfer und in der Blankenheimer Mulde als Dolomite ausgebildet und zwar, abgesehen von der Umgebung von Blankenheim, wo sie geschichtet sind, als massige Dolomite. Sie führen *Amphipora ramosa*. Wie aus der Karte hervorgeht, sind in der Rohrer Mulde (im Gegensatz zu Vorsters Karte von 1916) keine oberen, ja nicht einmal mehr mittlere Stringocephalenschichten vorhanden. Die Dolomite, die Vorster bei seiner ersten Kartierung als obere Stringocephalenschichten aufgefasst hat, sind dolomitische untere, so wie auch in dem benachbarten Teil der Blankenheimer Mulde zwischen Mülheim und Buir in den unteren Stringocephalenschichten Dolomite ausgebildet sind.

Dem „Zechsteinkonglomerat“ an der Fuchskaul wird auf der neuen Karte eine grössere Ausdehnung gegeben als auf der früheren. Das Vorkommen von Lissendorf fehlt diesmal ganz (versehentliche Weglassung!) Der Buntsandstein des Griesheuel ist (Druckfehler!) als obere Stringocephalenschichten bezeichnet. Wäh-

rend an der Fuchskaul, wo die Komponenten des Konglomerates ausschliesslich kalkig sind, die Gerölle bis kopfgross werden, sind die Dolomitgerölle in den Konglomeraten von Lissendorf und vom Bahnhof Dahlem kleiner, aber von gleichmässigerer Grösse.

IV. Die Auflagerung jüngerer Gesteine auf Dolomit und Aufarbeitungsprodukte des Dolomits in jüngeren Gesteinen.

Für die Frage, wie und wann die Dolomite der Eifel entstanden sind, ist es von Bedeutung, ob sich die Auflagerung von Schichten jüngerer Formationen auf Dolomite feststellen lässt, und ob Gerölle von Dolomit als Aufarbeitungsprodukte in jüngeren Ablagerungen auftreten. Solchen Vorkommen habe ich bei meinen Begehungen in der Eifel besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Es ist Kuckelkorns Verdienst, auf die Wichtigkeit des Vorkommens von Dolomitgeröllen in jüngeren Schichten für die Frage der Dolomitentstehung zuerst hingewiesen zu haben.

1. Auflagerung jüngerer Gesteine auf Dolomit.

Dasjenige Gestein, das sich auf die gefalteten Devonschichten der Eifel auflagert, ist, wenn man von den vielleicht permischen sogenannten Kalkkonglomeraten absieht, der Buntsandstein. Aufschlüsse, die die Auflagerung des Buntsandsteins auf mitteldevonischen Dolomit zeigen, sind in den Eifelkalkmulden selten. In dem von Quiring aufgenommenen Teil der Sötenicher Mulde z. B. grenzen beide Bildungen fast stets mit Verwerfungen aneinander. Bei meinen Begehungen ist mir nur ein einziger Aufschluss begegnet, der die Auflagerung von Buntsandstein auf Dolomit zeigt. Er liegt an der Strasse von Birgel nach Feusdorf auf der Nordseite des Mäuerchen-Berges w. der Strasse und etwas s. des die Strasse zwischen dem genannten Berge und dem Kreuz-Berg kreuzenden Fussweges (Bl. Stadtkyll, SO-Viertel). Hier ist eine Sandgrube angelegt, an deren nördl. Wand (vgl. Taf. I, Fig. 1) man weissen, mürben Buntsandstein auf einer sehr unregelmässigen Oberfläche von Dolomit lagern sieht. Diese Oberfläche scheint z. T. sogar taschenartige Vertiefungen zu besitzen. Der Dolomit ist gelblich gefärbt, stark verwittert, bröckelig. In HCl hinterlässt er nur einen geringen tonigen Rückstand.

Auf dem Dolomit lagert eine Schuttmasse, die z. T. erdig, z. T. sandig ist und auch Dolomitbrocken enthält. Mit Vorbehalt möchte ich diese Masse auffassen als Relikt von Buntsandstein, der viel Dolomitbrocken enthielt. Am Eingang in die Grube wird der Buntsandstein nämlich von einem Gestein überlagert, das vorwie-

gend aus Dolomitbrocken und in geringerem Masse aus einem roten Sandbindemittel besteht. Dies Gestein erinnert an die Dolomitbrekzie im Buntsandstein bei Lissendorf (s. S. 40). Es ist möglich, dass es sich hier um eine ähnliche Bildung handelt. Auch bei Lissendorf liegt die Dolomitbrekzie teilweise über feinkörnigem und von Dolomitbrocken freiem Sandstein. Auch sonst liegen am Mäuerchenberg Dolomitbrocken (in einem roten Lehm) über Buntsandstein. Da irgend eine Anhöhe, von der dieser Schutt, etwa in der Form eines diluvialen Gekriechs, abgeflossen wäre, in der Nachbarschaft nicht vorhanden ist, so muss daran gedacht werden, dass es sich um Brocken aus dem zerfallenen Buntsandstein handelt, dessen Sand weggeschwemmt ist.

Über das bisher nicht bekannte Vorkommen von Buntsandstein am Mäuerchen-Berg ist noch Folgendes zu sagen: Auf der Strasse Birgel-Feusdorf erreicht man am SO-Abfall des Mäuerchen-Berges eine Stelle, wo die Strasse eine Biegung nach NO und dann wieder nach N macht. An der letzteren Biegung ist am westl. Strassenrand eine ganz kleine Sandgrube, mehr nur ein Loch, in Buntsandstein angelegt. Der Sandstein ist rosa und weiss gefärbt, sehr mürbe und lässt sich graben. Weiterhin sind an der Bergseite der Strasse mehrere Gruben angelegt, die aber nur Dolomitbrocken in einem rötlichen Boden zeigen. Kurz bevor die Strasse die Höhe erreicht, auf der sie dann fast eben nach Feusdorf führt, liegt die Grube, von der eingangs die Rede war. Ganz dicht neben dieser Grube, findet sich dort, wo die letzten Kiefern stehen, noch eine weitere, in der ein mürber, rosa gefärbter Buntsandstein aufgeschlossen ist. Über diesem liegen Dolomitbrocken.

Geht man von dieser Grube in westl. Richtung auf die Höhe des Mäuerchen-Berges und auf die Flanke des seichten Tales, das sich von WSW gegen die Strasse heraufzieht, so trifft man ziemlich viele kleine Gruben an, von denen die meisten nur einen roten Boden mit darin eingestreuten Dolomitbrocken zeigen. In zweien ist aber auch darunter Buntsandstein aufgeschlossen, der teils rosa, teils dunkelrot gefärbt und z. T. Kristallsandstein ist. In der einen Grube ist zwecks Gewinnung von Sand ein kleiner Stollen gegraben. Der Sand ist rosa, braust nicht mit HCl und führt Brocken und Blöcke von Dolomit. Dass der Dolomit, der sich in Form von Brocken in diesen Gruben über dem Buntsandstein findet, z. T. den oberen Stringocephalenschichten entstammt, lehrt das Vorkommen von *Amphipora*. Nach der Karte von Kuckelkorn wird derjenige Teil der Dollendorfer Mulde, in dem der Mäuerchen-Berg liegt, von mittleren Stringocephalenschichten aufgebaut. Entweder ist die Kartierung unrichtig, oder die Brocken über dem Buntsandstein müssen aus Dolomitbrekzie des Buntsandsteins ausgewittert sein.

Die Brocken mit *Amphipora* können nicht aus den mittleren Stringocephalenschichten stammen.

Man kann aus diesem Vorkommen schliessen: Als der an Dolomitbrocken reiche Buntsandstein abgelagert wurde, war der Dolomit als solcher schon vorhanden. Demnach war auch der Dolomit, auf den sich die tiefsten Schichten des Buntsandsteins aufлагerten, als solcher schon vorhanden, ehe diese Auflagerung erfolgte.

2. Gerölle und Brocken von Dolomit als Aufarbeitungsprodukte in jüngeren Ablagerungen.

a) Vorkommen von Dolomitgeröllen in Buntsandstein.

α) Ammelsbüsch (Bl. Gerolstein).

Auf der SO-Seite des Ammelsbüsches, eines bewaldeten Berges in der Mitte von Bl. Gerolstein, wnw. von Müllernborn, liegt ein Steinbruch, in dem Buntsandstein gewonnen und zu Stufen, Gessinsen u. dergl. verarbeitet wird. Ich habe diesen Bruch zuerst auf einer von Prof. Steinmann und Prof. Tilmann geleiteten Exkursionen kennen gelernt und ihn später wiederholt besucht, leider ohne eine Verbesserung der Aufschlüsse feststellen zu können. Man sieht in diesem Bruch am Fusse der hinteren (nnw.lichen) Bruchwand mit schräger Oberfläche eine Masse aufsteigen, die vorwiegend aus Dolomitbruchstücken besteht, deren Bindemittel aber Buntsandsteinmaterial ist¹⁾. Fast sieht es aus, als erhöbe sich hier ein Dolomitriff im Buntsandstein. Die Masse reicht von links nach rechts (WSW—ONO) durch die ganze Breite des Bruches, ist aber in der Mitte durch Steinbruchschutt verdeckt. Das Einfallen dieser Dolomitbrekzie ist mit etwa 35° nach SO gerichtet. Man hat sie stehen lassen, weil der Bruchbetrieb auf den reinen Sandstein gerichtet ist. Die Oberfläche der Masse ist nicht glatt, sondern unregelmässig gestaltet. Mit dem überlagernden Sandstein ist die Brekzie eng verbunden. Beise lösen sich nicht leicht von einander, und in dem im Wesentlichen reinen hangenden Sandstein kommen noch einzelne Brocken von Dolomit vor.

Ob die Brekzie im Buntsandstein eine basale Lage einnimmt, lässt sich nicht feststellen; die Auflagerung ist nicht aufgeschlossen. Das riffartige Auftreten ist schwierig zu deuten. Auf der ONO-Seite des Eingangs zum Bruch steht Dolomit an.

1) Rauff (12, S. 17) sagt von diesem Vorkommen: „Nahe dieser Stelle suchten wir einen kleinen Graben von mittlerem Buntsandstein auf, der (in einem Steinbruche) in eigenartiger Weise mit einer Störung gegen den unterliegenden Stringocephalendolomit absetzt“.

Jedenfalls kann aus dem Vorkommen der Schlüss gezo-
gen werden, 1) dass der Dolomit als solcher vom Buntsandsteinmeer auf-
gearbeitet und in Bruchstücken in die Sande des Buntsandsteins
einsedimentiert ist, 2) dass also die Entstehung des Dolomites älter
ist als die des Buntsandsteins.

Die Dolomitstücke in der Brekzie sind von verschiedener
Grösse bis herab zu winzigen Fetzen. Gut gerundete Gerölle fehlen;
Kantenrundung ist dagegen, namentlich bei den grösseren Brocken,
festzustellen. Der Dolomit ist nicht immer von gleicher Beschaffen-
heit. Insbesondere die kleineren Brocken sind gelb, matt, erdig,
mit Dendriten und Pünktchen schwarz getüpfelt. Andere Stücke
sind mehr kristallinisch, grau, gelblich und rötlich gefärbt. Die
mehr kristallinischen Varietäten sind oft luckig. Die Lücken treten
teils unregelmässig, teils lagenartig auf. Manchmal ist an demselben
Stück die kristallinische und die erdige Varietät zu beobachten.

Die luckige Beschaffenheit der Dolomitbrocken muss bereits
vorhanden gewesen sein, als die Bruchstücke in den Buntsandstein
einsedimentiert wurden. Dass die Lucken infolge einer hier und
dort erfolgten Auslaugung kleiner Dolomitpartien entstanden
wären, nachdem die Dolomitbrocken bereits im Sandstein lagen,
erscheint ausgeschlossen. Eher könnte es sich um kleine Kalkkar-
bonatpartien handeln. Dass aber diese in den Komponenten der
Brekzie nachträglich ausgelaugt wären, ist ebenfalls nicht wahr-
scheinlich; denn, wie wir noch hören werden, kommen luckige Do-
lomitkomponenten auch in dem Strassbüscher „Kalkkonglomerat“
vor, das ein kalkiges Bindemittel besitzt und Kalkkomponenten
führt, die beide nicht ausgelaugt sind. Es muss also die Luckig-
heit des Dolomites älter sein als seine Aufarbeitung.

Dolomite von dem Habitus, wie sie als Brocken in der Brek-
zie vom Ammelsbüsch vorkommen, kenne ich aus den Stringoceph-
phalen-Schichten der Gerolsteiner, Blankenheimer und Sötenicher
Mulde.

Die Brekzie vom Ammelsbüsch lehrt also:

1. der Dolomit existierte als solcher vor Ablagerung des Bunt-
sandsteins,
2. der Dolomit hatte seine luckige Beschaffenheit bereits, ehe
er in Form von Bruchstücken in den Buntsandstein einsedimentiert
wurde, und sie ist nicht durch die Tagewässer der Jetztzeit oder
irgendeiner posttriadischen Periode erzeugt.

β) Griesheuel (Bl. Stadtkyll).

Der Griesheuel ist eine Anhöhe (563,8 m) zwischen Alendorf
und Waldorf im nordw. Flügel der Dollendorfer Mulde. Er trägt
ein Erosionsrelikt von Buntsandstein, das von dem nächsten grös-

seren Buntsandsteingebiet im W. (Heidenkopf—Höhe 502,8) etwa $1\frac{1}{2}$ km entfernt liegt¹⁾.

Kuckelkorn (14, S. 100) schildert das Vorkommen wie folgt: „Hier ist das Liegende des Buntsandsteins, der Dolomit der mittleren Stringocephalenschichten aufgeschlossen. Er ist dann stets mit Taschen und Löchern versehen, in die der Buntsandstein (in Sandsteinfacies) eingesedimentiert ist. Als Zeugen der triassischen Verhältnisse finden sich in diesen untersten Sandsteinlagen Dolomitstücke von Haselnuss- bis Kindskopfgrösse, die in einzelnen Lagen nebeneinander liegen, ohne dass eine Sortierung der Grösse nach stattgefunden hätte. Ob sie vor der Sedimentierung abgerollt waren oder nicht, lässt sich nicht mehr feststellen, da jedes Stück, wohl in Folge rezenter Verwitterung durch die zur Zeit meist weniger als 1 m mächtige Sandsteinschicht durch, mit einer schwarzen, erdigen, manganhaltigen Schicht umgeben ist, die ohne Zweifel aus der Dolomitsubstanz entstand, so dass die Stücke heute alle mehr oder weniger rundlich sind. Diese erdige Substanz ist oft stark von feinen Pflanzenwürzelchen durchzogen und gleicht dem oberflächlichen Verwitterungsboden des Dolomites sehr. Mitunter ist der Buntsandstein in der Umgebung solcher Knollen mehrere Millimeter weit gebleicht.“

Mit diesen Angaben stimmen meine Beobachtungen nicht ganz überein.

Die Auflagerung des Buntsandsteins auf den Dolomit ist nirgends zu beobachten. An dem Wege, der vom Griesheuel in ssölicher Richtung gegen Alendorf abzweigt, findet sich zwar ein Aufschluss im Dolomit; aber am Griesheuel selbst ist nur Buntsandstein aufgeschlossen. Auf der NO-Seite des Hügels sind teils grössere, teils kleinere Gruben zur Gewinnung von Sand angelegt. Der Buntsandstein zeigt hier ein schwaches östl. bis nordöstl. Einfallen. In den Gruben liegen grössere und kleinere Dolomitbrocken herum, die man bei der Sandgewinnung hat liegen lassen. Besonders viel Blöcke und Gerölle von Dolomit in Buntsandstein-Bindemittel sieht man oberhalb des reineren und nur einzelne Dolomitgerölle führenden Buntsandsteins. Diese Gerölle sind teils gut gerundet, teils kantengerundet.

Ausser den Dolomitgeröllen führt der Buntsandstein auch Kugelbildungen, die natürlich etwas ganz anderes sind als Konglomeratkomponenten. Diese Kugelbildungen haben einzeln auch grössere Dimensionen und unregelmässige Form. So beobachtete ich an der N-Seite des Griesheuel in der Wand einer kleinen Grube

1) Auf der Kuckelkornschen Karte von 1926 ist das Vorkommen versehentlich als oberer Stringocephalendolomit angegeben.

zwei grössere, brotlaibförmige konkretionäre Bildungen, die aus einem an Dolomitbrocken reichen Sandstein bestehen.

Südlich vom „h“ von dem Worte „Griesheuel“ auf Bl. Stadtkyll sammelte ich einen Sandsteinblock mit Dolomitbrocken. Eine Fläche (Fig. 1) durchschneidet zahlreiche solche und erlaubt die Feststellung, dass dieselben einen Durchmesser von 7,5 cm abwärts bis zu wenigen mm haben. Die Brocken haben teils Geröll-, teils kantengerundete, die kleinen meist eckige oder Scherben-Form. Viele



Fig. 1. Bruchfläche in einem Block von Buntsandstein mit Geröllen und Scherben von Dolomit. Griesheuel bei Ripsdorf. Etwas weniger als natürliche Grösse.

Brocken — grosse sowohl wie auch kleine — zeigen stellenweise eine luckige Beschaffenheit oder auch grössere Hohlräume, die gelegentlich mit Dolomitrhomboëdern ausgekleidet sind. Solche Hohlräume münden einzeln auch an die Oberfläche des Gerölla, ohne dann aber mit Buntsandstein ausgefüllt zu sein; es findet sich dann meist nur ein dünner Überzug von Sand auf der Wandung der Höhlung. Die Dolomitbrocken sind innen und gegen ihre Oberfläche hin gleichartig beschaffen, zeigen keine Verwitterungsrinde und sind nicht von einer schwarzen Schicht umgeben. Die Gestalt der Gerölle oder Brocken ist demnach so erhalten, wie sie in den

Sandstein eingebettet wurden. Was Kuckelkorn für verwitterte Dolomitbrocken angesehen hat, sind die Kugelbildungen. Auch ist der Wad, die schwarze, erdige, im Sandstein vorkommende Substanz, nicht der Verwitterungsrückstand von Dolomitbrocken. Eine solche Menge Mangan enthält der Dolomit garnicht; wohl aber ist der Buntsandstein oft reich an Flecken und Putzen von Mangan, auch wohl an grösseren Partien. Was Kuckelkorn mir auf einer gemeinsamen Exkursion als inneren Rest eines verwitterten Dolomitbrockens bezeichnete, war eine Buntsandsteinkugel.

Dass die Verhältnisse so liegen, wie eben geschildert, und nicht anders, kann man vorzüglich in einer Grube auf der W-Seite des Griesheuel am Wege nach Waldorf, etwa n. vom ersten „e“ von „Griesheuel“ beobachten. Man findet hier einmal sehr reichlich Dolomitgerölle im Buntsandstein, ausserdem sehr schöne Kugelbildungen. Meine Tochter sammelte hier eine Kugel von 12 cm Durchmesser. Neben mehr regelmässigen Kugeln finden sich auch Halbkugeln mit einer Vertiefung in der Mitte oder Scheiben mit einer äquatorialen Rinne. Ein Stück meiner Sammlung ist kugelig, besitzt eine äquatoriale Rinne und ist zu beiden Seiten derselben ungleich gross, wobei die kleinere Seite eine unregelmässige, mit einer Anzahl kleiner Halbkugeln besetzte Oberfläche aufweist. Ein anderes Stück zeigt eine grössere Anzahl kleiner Kugeln, die sich auf eine birnförmige Masse aufsetzen. In den Kugeln habe ich niemals Dolomitbrocken beobachtet (abgesehen von den oben erwähnten grösseren Massen, in denen aber mehrere Brocken steckten und in denen nicht etwa ein Dolomitbrocken den Mittelpunkt bildete).

Prüfen wir nun das Gestein der Dolomitgerölle und -brocken etwas näher.

1. Ein Geröll von etwa 6 cm grösstem Durchmesser und annähernd 5-eckigem Umriss mit gerundeten Kanten ist äusserlich unverletzt und zeigt an seiner Oberfläche keine Hohlräume oder Spalten. Ringsum ist es mit Sandkörnchen besetzt. Beim Anschlagen zeigt sich unter der Oberfläche ein unregelmässig gestalteter Hohlraum, dessen Wände mit Dolomithromboedern ausgekleidet sind. Das Gestein ist zuckerkörnig, grau und zeigt kleine Lücken, die nicht regelmässig verteilt, sondern bald dichter, bald weiter gestellt sind.

2. Ein zweites Geröll ist ein kleiner Stromatoporenstock, anscheinend mit seiner ursprünglichen, natürlichen Begrenzung. Sein Gestein ist grösstenteils fein-zuckerkörnig, grau gefärbt, zum Teil aber auch gelb, erdig, mit Mangandendriten. Gegen den unteren Teil des Stockes treten Lücken auf, die parallel zu den Lagen der Stromatopore angeordnet sind. Es handelt sich hier zweifelsohne

um primäre Hohlräume, die beim Wachstum der Stromatopore zwischen ihren einzelnen Lagen freigeblichen sind. Im oberen Teil des Stockes ist innen die Lagenstruktur (bei der Umwandlung des kohlensauren Kalkes in Dolomit) verloren gegangen und das Gestein ist hier unregelmässig klein-luckig. Ich besitze einen Stromatoporenstock aus Nohner Kalk vom Hollerberg bei Boude-rath (Bl. Münstereifel), der auch Lücken parallel zu den Lagen aber auch in den Lagen selbst Lücken aufweist. Dabei ist der Stock kalkig. Es bleiben also bei der Umwandlung eines kalkigen Stromatoporenstockes in einen dolomitischen die vorhandenen Hohlräume erhalten. Dieselben sind nicht das Ergebnis einer Auslaugung in späterer Zeit.

3. Noch andere Brocken bestehen aus grauem, zuckerkörnigen, teilweise feineluckigem Dolomit mit grösseren, unregelmässigen Hohlräumen.

Das Vorkommen vom Griesheuel lehrt also folgendes:

In einem an Kugelbildungen reichen Buntsandstein liegen zahlreiche grosse bis winzige Brocken und kantengerundete, oft mit Gruben bedeckte Gerölle von Dolomit, der meist von zuckerkörniger Beschaffenheit, grau gefärbt und feineluckig ist. In ihrem Inneren, z. Teil auch nach aussen mündend, enthalten die Dolomite vielfach kleinere und grössere drusige Hohlräume. Die feinen Poren erweisen sich gelegentlich als primäre Lücken zwischen den Lagen von Stromatoporenstöcken. Die Dolomitbrocken sind frisch, auch randlich nicht verwittert, nach ihrer Einbettung nicht mehr verändert. Die Hohlräume darin müssen, weil z. T. völlig abgeschlossen im Innern auftretend, bereits vorhanden gewesen sein, als die Gerölle einsedimentiert wurden. Dass diese Dolomitgerölle durch rezente Auslaugung ihre Luckigkeit bekommen haben sollten, ist ausgeschlossen. Ebenso wenig kann der Dolomit selbst durch einen Auslaugungsprozess entstanden sein. Die Wadmassen im Buntsandstein sind nicht aus der Zersetzung mitteldevonischer Dolomitgerölle hervorgegangen¹⁾. Andere Vorkommen von Dolomitzkonglomeraten im Buntsandstein der Eifel sind nicht mit Kugelbildungen im Buntsandstein vergesellschaftet.

Die Erscheinungen am Griesheuel geben einen Fingerzeig für die Erklärung der Entstehung jener Masse, die am Mäuerchenberg den Buntsandstein überlagert (Vergl. S. 29). Die schwarze Erde und die zahlreichen Dolomitbrocken, die hier auftreten, sind

1) Wenn für die Manganflecken des süddeutschen Tigersandsteins eine Entstehung durch Zerstörung von Dolomitzknollen angenommen wird, so handelt es sich dabei nicht um einsedimentierte Dolomitgerölle (Sandberger und Eck, N. Jahrb. f. Min. 1875, S. 72).

ein Analogon zu den Wadmassen und den zahlreichen Dolomitgeröllen, die auch am Griesheuel unmittelbar unter der Erdoberfläche liegen.

γ) Dottel (Bl. Mechernich).

Die Kenntnis dieses Fundorts geht auf Blanckenhorn (3, S. 8) zurück, welcher schreibt: „Auch aus dem Mitteldevon herührende Kalkgerölle finden sich“ (im Buntsandstein), „verhältnismässig wenig abgerundet, an den verschiedensten Stellen, namentlich da, wo Eiflerkalk das Liegende des Buntsandsteins bildet, zwischen Calenberg und Rinnen, besonders an der Dotteler Kirche.“ Leider ist dieser Satz unklar abgefasst. Man erkennt nicht, ob es heissen soll: an den verschiedensten Stellen zwischen Calenberg und Rinnen, oder ob dies nur eine von den vielen Stellen ist, wo Kalkgerölle auftreten. Krause (13, S. 153–154) fasst den Satz so auf, dass sich einzelne mitteldevonische Kalkgerölle zwischen Calenberg und Rinnen, besonders an der Dotteler Kirche fänden.

Das Dorf Dottel — nicht Dotteln, wie Krause schreibt — liegt auf der nordwestl. Grenze der Sötenicher Mulde. Unmittelbar sw. unter der Kirche fand ich im Grasboden zwei Dolomitgerölle. Solche sind bisher von Dottel noch nicht erwähnt; während ich andererseits keine Kalkgerölle gefunden habe, die dort vorkommen sollen (s. oben!). Etwas weiter gegen NW, also w. der Kirche, fand ich nur Quarzit- und dergl. Gerölle, aber keine aus Kalk oder Dolomit. Bei einem dort stehenden Transformatorenhäuschen war eine Grube in Buntsandstein angelegt, aus dem man Sand ausgesiebt hatte. Auch hier fanden sich keine Karbonatgerölle, ebenso wenig in zwei weiter westl. gelegenen Aufschlüssen, in denen unten Buntsandstein, darüber Konglomerate desselben sichtbar waren. Auch am Wege am Schliessenmaar und an der Hütte Gute Hoffnung vorbei gegen Kall wurden keine Karbonatgerölle gefunden.

Von den beiden Dolomitgeröllen von der Dotteler Kirche zeigt das eine Kantenrundung und flachgrubige Oberfläche. Es besteht aus feinstkörnigem bis mattem, dunkelgelbem Dolomit mit kleinen Lücken und Mangandendriten. Die Lücken sind z. T. mit gelblichem Kalkspat ausgefüllt, auch das Gestein selbst braust stellenweise etwas mit verdünnter HCl, ist also kein reiner Dolomit. Das zweite Geröll ist ein Stück von einem Stock von *Cyathophyllum caespitosum*. Das Gestein zwischen den Korallenästen ist dunkelgelb, erdig; die Korallenäste sind weiss. Das Stück ist rundlich abgeschliffen¹⁾.

1) Herr Dr. Kuckelkorn brachte mir von einer Exkursion eine grosse Halbkugel aus Buntsandstein, innen mit einer Grube in der Mitte, mit, die er im Busch etwa 1 km n. von Freilingen

b) Vorkommen von Dolomitgeröllen in den sogen. permischen Kalkkonglomeraten.

Die Vorkommen der angeblich permischen Kalkkonglomerate in der Eifel sind von P. G. Krause (13) besprochen. Krause hat bei Golbach noch zwei neue Vorkommen entdeckt. Später hat Kuckelkorn noch das s. von Dahlem aufgefunden.

Die bislang bekannten Vorkommen dieser Kalkkonglomerate, die ihren Namen nach der Beschaffenheit ihrer Komponenten erhalten haben, sind folgende:

- 1) Golbachtal (Bl. Mechernich),
 - a) Strassbüsch (v. Dechen, Blanckenhorn),
 - b) w. von Ober-Golbach (Krause),
 - c) nördl. von Broich (Krause),
- 2) Fuchskaul bei Dahlem (Bl. Stadtkyll) (v. Dechen [Karte], Krause, Kuckelkorn),
- 3) Heidenkopf bei Dahlem (Bl. Stadtkyll) (Kuckelkorn),
- 4) Lissendorf (Bl. Stadtkyll) (v. Dechen [Karte], Krause, Kuckelkorn),
- 5) Gegend von Malmedy.

Das letztgenannte Vorkommen hat die grösste Literatur hervorgerufen. Es liegt ausserhalb unseres Arbeitsgebietes und soll hier nicht weiter berücksichtigt werden. Das Alter der Kalkkonglomerate ist nach der einen Ansicht permisch, nach der anderen das des unteren Buntsandsteins. Die genaue Feststellung ihres Alters wäre zwar für unsere Untersuchung von erheblicher Bedeutung, doch können wir neues Material zur Beantwortung dieser Frage nicht beibringen.

α) Das Kalkkonglomerat von Strassbüsch.

Um die Aufschlüsse in diesem wenig ausgedehnten Vorkommen zu erreichen, verfolgt man die Strasse von Unter-Golbach (Bl. Mechernich) nach Strassbüsch, durchschreitet die kleine Siedlung und darauf, indem man sich rechts (nördlich) hält, das Wäld-

(Ohlenharder Sattel) gefunden hatte. (Die Kuckelkornsche Karte verzeichnet hier nur Unterdevon.) Die Kugel enthielt in ihrem Sandstein einige kleine Gerölle von heller Farbe. Die Vermutung des Herrn Dr. K., dass darunter Dolomitgerölle seien, konnte bei der Untersuchung nicht bestätigt werden. Es handelt sich vielmehr um sehr feinkörnige Sandsteingerölle von einem Typus wie er sich auch in dem kleinen Buntsandsteinvorkommen n. von Mülheim (Blankenheimer Mulde) (auf der Karte von Kuckelkorn-Vorster nicht angegeben) findet. Immerhin ist der Fund, der vielleicht ein bisher unbekanntes Buntsandstein-Relikt verrät, von Interesse, zumal da er das Vorkommen von Kugelbildungen im Buntsandstein auch in dieser Gegend verrät.

chen. Am Abhang gegen das Tal des Golbaches liegt eine kleine in den Konglomeraten angelegte Grube (Taf. I, Fig. 2). Man hat hier den Versuch gemacht, das Gestein als Marmor zu gewinnen und zu diesem Zweck eine Sprengung vorgenommen. Andere, flache Gruben liegen am Wege Strassbüsch-Hunderberg. Hier hat man das Gestein zur Wegbeschotterung gewonnen.

Krause gibt an, dass die Komponenten des Konglomerates, die in einem braunroten, feinsandig-kalkigen Bindemittel liegen, vorwiegend aus Kalkstein, daneben aus Dolomit bestehen. Nach meinen Beobachtungen sind Dolomitgerölle bzw. -brocken und -bröckchen stellenweise fast ebenso häufig wie solche von Kalk. Das Gestein, das übrigens einen sehr schönen Anblick bietet, enthält Komponenten von sehr verschiedener und bis unter $\frac{1}{2}$ mm sinkender Grösse. Das grösste Geröll, das ich sammelte, hat 11 cm Länge und etwa 10 cm Breite. Dass aber noch viel grössere vorkommen, wird bereits von Krause angegeben. Die meisten Komponenten sind schlecht gerundet. Namentlich gilt das von den kleinen und und kleinsten, die häufig vier- und dreieckig sind. Die Kalkkomponenten sind grau, gelblich-grau oder hell rötlich-grau. Die Dolomitkomponenten sind meistens von einem satteren Gelb, manchmal auch weisslich und nicht nur an der Farbe, sondern auch an der zuckerkörnigen Beschaffenheit zu erkennen und von den mehr dichten oder salinaren Kalken auch schon ohne Salzsäureprobe zu unterscheiden. Alle Komponenten sind bis zu ihren Rändern hin absolut frisch. Wie gerade an dem erwähnten grossen Geröll zu beobachten, ist der Dolomit durchaus von der gleichen Beschaffenheit wie der des Mitteldevons. Das Gestein des grossen Gerölls ist gelblich bis schwach rötlich-grau, fein-zuckerkörnig und zeigt sporadisch kleine Hohlräume. Wären diese kleinen Lücken durch Auslaugung von kohlenurem Kalk infolge der Tätigkeit der Sickerwässer entstanden, so müssten diese Wässer das Kalkkarbonat des roten Bindemittels des Konglomerates und die Kalkkomponenten, selbst die winzigsten, verschont und nur aus den mitten im Gestein festgepackt liegenden Dolomitgeröllen das Kalkkarbonat ausgelaugt haben — was doch wohl ganz unmöglich wäre und was wohl niemand im Ernst behaupten wird. Auch in diesem Falle zeigt sich also ebenso wie bei den Dolomitgeröllen im Buntsandstein, die oben besprochen wurden, dass der Dolomit seine Beschaffenheit, auch die Luckigkeit, bereits besass, als er in Form von Geröllen und Brocken in das „Kalkkonglomerat“⁴ eingesedimentiert wurde. Von einer rezenten Entstehung der Dolomite durch Auslaugung durch die Tagewässer kann also garnicht die Rede sein. Und doch schrieb Zirkel (31, S. 505 und 500): „In den devonischen Kalksteinmulden der Eifel bestehen fast regelmässig die innersten Schichten aus

Dolomit, der seine Entstehung aus Kalkstein den vorzugsweise in dem Tiefsten der Mulden sich ansammelnden und zirkulierenden Gewässern verdanken mag“. Und ferner: „In der Eifel ist eine bedeutende Anzahl von Kalksteinmulden dem devonischen Grauwacken- und Tonschiefer eingelagert und das oberste und innerste Glied derselben besteht aus Dolomit, welcher z. B. zu Gerolstein charakteristische Felsen bildet“. Hierzu ist übrigens auch zu bemerken, dass die Eifelkalkmulden keineswegs ganz einfach gebaut sind. Oft liegen die Dolomite infolge von Verwerfungen unmittelbar am Rande einer Mulde neben dem Unterdevon, manchen Mulden fehlt das höhere Mitteldevon und damit auch der Dolomit. Infolge von Brüchen ist die Lagerung des Mitteldevons vielfach durchaus nicht regelmässig schüsselförmig und die Bewegung des Grundwassers ist dann keineswegs einfach gegen das Muldeninnerste zu gerichtet. Auch liegen die Dolomite vielfach orographisch höher als ihre Umgebung, lassen auch sicherlich wegen ihrer Klüftigkeit das Wasser rasch in die Tiefe sickern.

Auch das Kalkkonglomerat von Strassbüsch zeigt also: Der Dolomit war mit all seinen Eigenschaften, die er heute in den Stringocephalenschichten zeigt, fertig, ehe er in Form von Trümmern und Geröllen in das Konglomerat eingebettet wurde. Die Dolomitentstehung fällt in die Zeit vor Bildung des Konglomerates und ist, wenn das letztere vom Alter des Zechsteins ist, prä-oberpermisch, wenn es vom Alter des unteren Buntsandsteins ist, prätriadisch.

β) Das Kalkkonglomerat von Lissendorf (Bl. Stadtkyll).

Krause (13) gibt an, dass dies Vorkommen an der W-Seite von Lissendorf liegt. Auf der älteren Karte von Kuckelkorn (1925) — auf der späteren von Kuckelkorn-Vorster ist es versehentlich weggeblieben — erscheint es am SO-Rande des Dorfes. (Überträgt man diese letztere Darstellung auf das Messtischblatt, so würde die sö-liche Häuserreihe von Lissendorf auf dem Konglomerat stehen, was wohl nicht ganz den Tatsachen entspricht.)

Krause gibt nur an, dass das Konglomerat wenig mächtig sei und von geröllfreiem Sandstein diskordant überlagert werde. v. Dechen ¹⁾ zeichnet das Konglomerat („g.^{4a}) am W-Rande von Lissendorf, z. T. auch in dem Wiesengrund des Lissendorfer Tälchens. Nach seiner Karte würde der nördl. Teil von Lissendorf auf Buntsandstein stehen. Kuckelkorn dagegen gibt auf der N-Seite des Tälchens keinen Buntsandstein an und das Kalkkonglomerat

¹⁾ Bl. Malmedy der Geolog. Karte von Rheinland-Westfalen 1: 80000.

zwar am SO-Rande des Dorfes, aber nicht dort, wo v. Dechen es eingezeichnet hat.

Ich beobachtete Folgendes:

Östl. des (westl. von Lissendorf gelegenen) Burgberges macht die Strasse von Gönnersdorf nach Lissendorf eine scharfe Biegung nach W. Hier steht ö. der Strasse eine kleine Kapelle und dabei sind Aufschlüsse im Dolomit der mittleren Stringocephalenschichten, der Brachiopodensteinkerne und dünne Zweige (von Pachyporen?) führt, an deren Stelle meist Hohlräume vorhanden sind. Von der Kapelle führt ein Weg in sö. Richtung bergab nach Lissendorf. Auf diesem gelangt man dicht vor dem ersten, auf der O-Seite des Weges stehenden Hause an einen Aufschluss in einem roten Gestein, das unten Dolomitbrocken einschliesst. Diese Dolomitgerölle sind z. T. sehr gross, ihre Grösse sinkt aber herab bis zu der winzig kleiner Fetzen. Weiter oben liegt dünngeschichteter, z. T. kalkhaltiger Sandstein. Der Dolomit der Brocken ist z. T. dunkelgelb, erdig, mit Mangandendriten, z. T. zuckerkörnig, grau und gelb gefleckt.

Geht man nun ins Dorf hinein, so ist südl. des zweiten Hauses auf der Ostseite der Strasse Buntsandstein angeschnitten. Danach würde also Dolomitzkonglomerat noch von Buntsandstein unterlagert werden, was mit den Verhältnissen in der gleich zu besprechenden Schlucht sö. von Lissendorf übereinstimmen würde.

Aus dem südwestlichsten Teil von Lissendorf führt in südl. Richtung ein Weg durch eine Schlucht aufwärts auf einen Bergrücken. Bei den letzten Häusern stehen ziegelrote Sandsteinfelsen an, Weiterhin treten aus dem Wiesenhang auf der O-Seite des Weges Buntsandsteinfelsen heraus. An einer Stelle ragt ein grosser Dolomitblock vor. Ober- und unterhalb von ihm liegt Buntsandstein. Nach links und rechts in der Fortsetzung des Blockes findet sich im Sandstein noch weiterer Dolomit. Unten, unmittelbar am Wegrand, tritt Sandstein mit viel Dolomitbrocken zutage. Wo die Schlucht sich weiterhin zu einem Hohlweg verengt, beobachtet man bald Bänke von reinem Sandstein, bald Sandstein mit Dolomitbrocken. Letzere finden sich noch am oberen Ausgang des Hohlwegs. Der Dolomit ist meist gelb und erdig. Gerölle scheinen sich kaum zu finden, im Gegensatz zu dem Vorkommen am NW-Rande des Dorfes. Das Vorkommen in der Schlucht, das oben besprochen wurde, muss eigentlich in die Kategorie derjenigen von Dolomitfragmenten im Buntsandstein gestellt werden; denn das Bindemittel ist hier nirgends kalkig und die Zugehörigkeit der Konglomerate zum Buntsandstein ausser Zweifel. Auch das Vorkommen am NW-Rande des Dorfes gehört dazu. Dass das Bindemittel hier kalkig ist, rechtfertigt nicht seine Zurechnung zu den „Kalkkonglomeraten“; denn diese können, wie

das gleich zu besprechende Beispiel des Konglomerates vom Heidenkopf zeigt, auch ein nicht-kalkiges Bindemittel haben. Das massgebende Merkmal aber — die stratigraphische Lage unter dem Buntsandstein — ist für das Konglomerat am NW-Rande von Lissendorf nicht einwandfrei nachzuweisen. So ist das Lissendorfer „Kalkkonglomerat“ hier eigentlich nur deshalb bei den Kalkkonglomeraten belassen worden, weil es bisher dazu gerechnet worden ist.

In der Gegend zwischen der Schlucht einer- und der Höhe 507 wsw. von Lissendorf andererseits habe ich keine Dolomitfragmente im Buntsandstein gefunden. Am südl. Rande des Feldweges, der von Lissendorf gegen den Sandfeld-Berg führt, tritt hier und da etwas Buntsandstein zutage, ebenso in den stark verwachsenen Brüchen, die das Messtischblatt südl. dieses Weges und östl. der Höhe 507 angibt. In dem östlichen dieser beiden Brüche steht am SO-Stoss eine Wand von Kristallsandstein, in der sich 2 m über der Bruchsohle eine Geröllage findet. Östl. dieses Bruches, halbwegs gegen die Strasse Lissendorf-Lehnerath tritt im Osten ein Buntsandsteinfelsen (Kristallsandstein mit einzelnen kleinen Quarzgeröllen) an die Oberfläche. Das gleiche Gestein findet sich auch östl. von hier an der genannten Strasse. Diese Strasse führt von Lissendorf zuerst gegen WSW und biegt dann nach S. Zwischen dieser Biegung und der Schlucht, in der die Dolomitbrekzie angetroffen wird, ziehen sich zwei Steilabfälle in w-ölicher Richtung. Der nördliche von ihnen bietet keine Aufschlüsse, am südlichen, der Wald trägt, dagegen überall solche in Buntsandstein. Dolomitfragmente konnte ich hier nirgends finden, nur ein einziger Brocken wurde in dem Sand, in dem sich der verwitternde Sandstein auflöst, am Fuss der Wand angetroffen.

γ) Die Dolomitbrekzie vom Heidenkopf bei Dahlem
(Bl. Stadtkyll).

Dies von Kuckelkorn entdeckte Vorkommen ist an dem vom Bahnhof Dahlem gegen den Heidenkopf ansteigenden Fahrweg aufgeschlossen. Zuerst steht an der Strasse Unterdevon an, dann folgt das „Konglomerat mit Dolomitgeröllen“. Die Auflagerung ist leider nicht sichtbar. Die Aufschlüsse liegen an der N-Seite des Weges, sie sind von geringer Ausdehnung und nur an einer Stelle in einer verwachsenen Grube, in der das Gestein früher gewonnen zu sein scheint, etwas besser. Hier beobachtet man eine nach N bis NNO einfallende Schichtfuge. Im übrigen ist das Gestein ungeschichtet.

Von seinen Dolomitkomponenten sind die grösseren mehr oder weniger gerundet, die kleineren eckig. Das grösste Geröll, das

zur Beobachtung kam, hatte 30 cm Durchmesser. Die Grösse der kleinsten nimmt ab bis zu der winziger Fetzen. Nur zwei Komponenten von der Grösse eines dicken Stecknadelknopfes brausten lebhaft mit verdünnter HCl, sonst waren alle, die untersucht wurden, Dolomit. Gelegentlich brauste ein Dolomit ein wenig mit der Säure, ist also kein ganz reiner, sondern etwas kalkiger Dolomit. Die kleinen Komponenten sind gelb oder grau und meist dicht, die grösseren sind zuckerkörnig, gelblichgrau und teilweise löcherig. Hier und da beobachtet man statt eines kompakten Dolomitbrockens einen Hohlraum von der Form eines solchen. Die Wände dieser Höhlungen sind mit dichtem Dolomit überzogen, darauf sitzen gelbe Dolomitrhomboëder und auf diesen grau-weiße, tafelige Kalkspat-kristalle. Kalkspat füllt auch kleine Hohlräume im Dolomit aus, bildet Überzüge auf Klüften und in Drusen und ist also ein späterer Absatz, aber bereits ausgebildet, ehe der Dolomit aufbereitet wurde, denn in der Grundmasse findet sich kein Kalkkarbonat. Dies Bindemittel der Dolomitkomponenten ist dunkelrot gefärbt, führt (wie das Strassbüscher Konglomerat) winzige Blättchen von hellem Glimmer und unterscheidet sich von dem Bindemittel des Strassbüscher Konglomerates dadurch, dass es mit verdünnter HCl nicht braust.

Es ergeben sich also für die drei wichtigsten Vorkommen von Kalkkonglomerat folgende Unterschiede:

Lokalität	Komponenten	Bindemittel
Fuchskaul	Kalk	kalkig
Strassbüsch	Kalk und Dolomit	kalkig
Dahlem	Dolomit	nicht-kalkig

Bezüglich der Dolomitenentstehung lehrt uns auch dieses Vorkommen, dass der Dolomit bereits seine Beschaffenheit besass, ehe er aufgearbeitet und in Form von Geröllen, Brocken und Fetzen in der Dahlemer Brekzie sedimentiert wurde. In dem Konglomerat selbst haben die Dolomitkomponenten keine nachträgliche Auslaugung oder sonstige Veränderung erfahren. Auch die Ausscheidung von Kalkspat auf Drusen und Klüften muss älter sein als die Einbettung der Komponenten, ebenso die Entstehung der Dolomitrhomboëder, die oft die Hohlräume in den Dolomiten auskleiden. Diese Hohlräume findet man auch in den Dolomiten des Mitteldevons und mit derselben Kristallauskleidung. Die Hohlkomponenten in der Dahlemer Brekzie möchte ich für dünnwandige, primäre Hohlräume einschliessende Fragmente halten.

Die Auflagerung des Buntsandsteins auf die Dolomitbrekzie ist bei Dahlem nicht aufgeschlossen. Der untere Bruch in Buntsandstein, der am Heidenkopf angelegt ist, steht in einem sehr mürben, schneidbaren Sandstein. Darüber liegt ein weiterer Steinbruch, in dem Konglomerate mit einzelnen Sandsteinbänken aufgeschlossen sind. Die Gerölle in dem Konglomerat erreichen ansehnliche Grösse und lösen sich leicht aus dem Gestein. Sie bestehen fast ausschliesslich aus Quarzit. Kalk- und Dolomitgerölle fehlen ganz, und auch an dem Horizontalwege, der sich in östl. Richtung an der Südflanke des Heidenkopfes entlang zieht, findet sich unter den vielen Geröllen niemals ein solches aus Karbonatgestein. In der Tat kann man solche eigentlich auch nicht erwarten; denn die Konglomerate lagern ja auf Sandsteinen, die ihrerseits das Devon bedecken. Die Dolomite und Kalke des Mitteldevons waren also zur Zeit der Ablagerung der Konglomerate schon eingedeckt und konnten kein Geröllmaterial mehr liefern.

V. Dolomite des unteren Mitteldevons.

Es geht aus den vorstehenden Ausführungen hervor, dass der Dolomit bereits als solcher existierte, ehe er aufgearbeitet und in Form von Bruchstücken den sogen. permischen Kalkkonglomeraten oder den Dolomitbrekzien des Buntsandsteins einverleibt wurde.

Die Anhänger der Meinung, dass die „Dolomitisierung“ die Folge eines von oben nach unten vorschreitenden Prozesses sei, werden aber den Einwurf erheben, dass auffallenderweise auch in älteren Stufen als der mittleren und oberen Stringocephalenschichten eine „Dolomitisierung“ eingetreten ist, dass also letztere stellenweise bis in die Nohner oder sogar noch die Cultrijugatus-Schichten „hinunterreicht“. Einige dieser Vorkommen (vergl. die Tabelle S. 6) mögen daher etwas näher geprüft werden. Die Meinung von E. Schulz, dass die älteren Kalke in der Gerolsteiner Mulde durch Thermen dolomitisiert seien, müssen wir von vornherein ablehnen, da Erscheinungen, wie sie Behr von den rechtsrheinischen, auf diese Weise entstandenen Dolomiten beschreibt, bei Gerolstein durchaus fehlen.

Als Beispiel für die „Dolomitisierung“ der Calceola Schichten gibt Rauff (23, S. 34) das Vorkommen auf der Höhe zwischen Lisingen bei Gerolstein und dem Willischberg an. Hier findet man in der Tat grosse und kleine Brocken und Knollen von Dolomit sowie viele Brachiopoden und grosse Einzelkorallen, die ebenfalls dolomitisch sind. Ähnliche Verhältnisse finden sich auf der anderen Seite des Oosbachtals, nördl. der Kyll. Hier fliesst von NO ein kleiner Bach dem Oosbach zu, der Schauerbach. Sein Tal wird im

O von einem Bergrücken begleitet. Nördl. von einer Finsattelung befindet sich auf ihm ein Wasserbehälter („Wbh.“ auf Bl. Gerolstein). An dem Wege, der von diesem nach W ins Schauerbachtal hinunter führt, findet sich ein Anschnitt in (nach Rauffs Karte mit 15⁰) nach O fallenden dolomitischen Mergeln. Es ist ein dichtes graues, verwittert braungelbes Gestein. Versteinerungen sind darin selten, oberhalb des Aufschlusses auf dem Acker aber sehr häufig und alle dolomitisch. Das beim Bau des Wasserbehälters ausgeworfene Gestein erwies sich ebenfalls als Dolomit.

Verfolgt man den vom Wasserbehälter in südl. Richtung auf dem Rücken entlang führenden Weg, so quert man zunächst Felder und Wiesen, erreicht dann aber mit kleinen Wacholderbüschen bestandenes Ödland (auf der Rauffschen Karte mit Heidesignatur markiert, auf dem Messtischblatt Gerolstein nicht). Hier tritt mergeliges Gestein mit Versteinerungen zutage, die sämtlich, auch soweit es sich um beschaltete Brachiopoden handelt, dolomitisch sind. Weiter ab vom Wege gegen W finden sich hellgraue Tone mit Fossilien, die rosa Schalen haben, dann folgt ein kleiner Rücken von Dolomit, der im Bruch matt, erdig, braungelb ist, weiterhin Brocken von zuckerkörnigem Dolomit vom Habitus gewisser Typen in den Stringocephalenschichten, darunter Stromatoporenstöcke. Südwestl. der höchsten Erhebung des Rückens, gegen die Höhenkurve 420 hin, hört der Dolomit wie abgeschnitten auf, und es beginnt Kalk. Erst etwa 150 m vor der Einmündung des Weges in die Landstrasse Lissingen-Müllenborn, wo der Weg etwas zum Hohlweg wird, steht wieder Dolomit an. (Auch kommen hier graue Mergel mit Brauneisensteinknöllchen heraus.) Der Dolomit reicht bis an die Strasse, hier treten kalkige Schichten darunter hervor¹⁾.

Die grauen, verwittert gelb-bräunlichen Mergel am Wege Wasserbehälter-Schauerbachtal brausen nicht mit verdünnter HCl. Mit der Lupe erkennt man viele Schalenbruchstücke und massenhaft vorhandene Quarzkörnchen. Unter dem Mikroskop gewahrt man ausser den letzteren auch viel Erz. Die Schalenrümpfer sind relativ grobkristallinischer Dolomit, rhomboëdrische Krystallumrisse sind vielfach erkennbar. Der Dolomit des eigentlichen Gesteines ist sehr feinkristallinisch, verwittert ist er hellbräunlich getrübt. Es handelt sich also um einen durch klastisches Material verunreinigten Dolomit, in dem auch die Bruchstücke von Kalkschalen von Organismen in Dolomit übergeführt sind. Das Gestein ist nicht porös; nur stellenweise sind an die Stelle der Fossilisohlen Hohl-

1) Die Schichten des bekannten Profils oberhalb der Futtermauer an der Strasse Gerolstein-Lissingen sind durchgängig kalkig und mergelig.

räume getreten, deren Wandungen mit Dolomitrhomboëdern austapeziert sind.

Dass dies Gestein durch Auslaugung oder einen Verwitterungsvorgang entstanden wäre, ist undenkbar. Da das Gestein keine Poren enthält, kann kein Kalkkarbonat weggeführt und dadurch der Dolomit angereichert sein. Das Gestein muss seinen Dolomitgehalt schon besessen haben, ehe es unter die Einwirkung der Tagewässer kam. An einer Stelle im Gestein beobachtete ich einen rundlichen Hohlraum, der vielleicht das Negativ einer Brachiopodenschale ist. In diesem Hohlraum sitzt ein Aggregat sich kreuzender Kalkspat tafeln. Statt einer Wegführung von Kalkkarbonat hat hier also im Gegenteil eine Zufuhr von solchem stattgefunden und dasselbe hat Gelegenheit gehabt, sich auszuscheiden.

Steidtmann¹⁾ hat meines Erachtens mit Recht darauf hingewiesen, dass gerade sehr feinkörnige Dolomitgesteine (wie das eben besprochene) durch eine nachträgliche (d. h. nach ihrem Auftauchen aus dem Meere erfolgte) Umwandlung nicht wohl entstanden sein können. Wäre eine Umkristallisation eingetreten, so müssten die Dolomitmörner gröber sein.

Auf dem Rücken am Schauerbachtal sammelte ich einen Gesteinsbrocken, der in grünlich-braunem dolomitischen Mergel rötlich- bis gelblichweisse Lagen von ziemlich reinem Dolomit aufweist, die sich stellenweise gabeln. Die Lagen sind porös. Es sind Pachyporenstöcke, die Poren nichts anderes als von Gesteinsmasse nicht ausgefüllte Zellkelche darin. Dass diese Dolomitierung eines sicher ursprünglich kalkigen Korallenstöckes durch Tagewässer erfolgt sein soll, ist unmöglich. Die Tagewässer sind reich an Ca und arm an Mg. Sie lösen also viel CaCO_3 und wenig MgCO_3 auf. Es ist aber nicht einzusehen, wie sie an die Stelle von CaCO_3 MgCO_3 bringen sollen. Ganz anders das Meerwasser, das an Mg-Salzen reicher ist als an Ca-Salzen.

Es ist oben von dem unvermittelten Nebeneinander von Dolomit und Kalk auf dem Rücken des Schauerbachtals die Rede gewesen. Auch dies ist unerklärlich, wenn man die Dolomitbildung durch einen von oben nach unten vorschreitenden Prozess, der auf der Wirkung der Tagewässer beruht, erklären will. Warum ist der eine Abschnitt des Rückens dann von der „Dolomitierung“ verschont geblieben? Nimmt man dagegen einen Bruch an, durch den dolomitische Schichten und kalkige Schichten nebeneinander gelegt sind, so ist die Erscheinung leicht verständlich.

1) Steidtmann, Ed., *The Evolution of Limestone and Dolomite*. — *Journ. of Geol.* 19 (1911), S. 323—345, 392—428. Speziell S. 327.

Es ist damit schon angedeutet, dass wir die dolomitischen Mergel des Schauerbachtalrückens für eine dolomitische Fazies innerhalb des unteren Mitteldevons halten, ebenso die dolomitischen Schichten auf der Höhe nw. von Lissingen, von denen oben die Rede war. Das Gestein gleicht petrographisch dem des Schauerbachtalrückens, nur sind die Quarzkörnchen darin etwas spärlicher¹⁾.

Die schon von Em. Kayser (vergl. S. 10) erwähnten, in Dolomit veränderten mergeligen Schichten unmittelbar über dem oolithischen Roteisenstein des Cultrijugatusniveaus nördl. vom Esch (Bl. Stadtkyll) sind von Kuckelkorn (14, S. 88) der Cultrijugatus-Stufe zugewiesen worden.

Das Vorkommen ist aufgeschlossen auf der Höhe des Reinischberges, der mit 580 m seine Umgebung nur wenig überragt und ungefähr in der Mitte zwischen Dahlem und Waldorf nw. von Esch (Bl. Stadtkyll) gelegen ist. An seinem SO-Fuss liegt der Reinertshof. In den Schichten sind mehrere, z. T. noch heute betriebene, nicht sehr tiefe Gruben angelegt. Das Gestein ist ein plattiger, nach der Tiefe zu massiger Dolomit, der sich durch grossen Fossilreichtum auszeichnet. Die Oberflächen der Platten sind oft mit Pachyporen oder Crinoidenstielgliedern oder mit beiden bedeckt. Die Schichtflächen sind vielfach korrodiert, höckerig und rötlich gefärbt. Das Gestein selbst ist ein zuckerkörniger, gelblich-grauer

1) Quiring gibt an, dass bei Pesch (sw. von Münstereifel, nordöstl. Sötenicher Mulde) am Hondert und Traubenberge alle Schichtglieder des Mitteldevons bis herunter zum Roteisenstein und zur Iversheimer Grauwacke (untere Cultrijugatus-Schichten) dolomitisiert sind. Man sollte danach annehmen, dass hier das ganze, für gewöhnlich kalkige Mitteldevon von der Girzenberg Stufe abwärts, vorhanden wäre. Es wird darüber aber nichts Näheres mitgeteilt. Auf der Karte von Kuckelkorn-Vorster erscheinen am Hondert und Traubenberg nur Cultrijugatus- und untere Nohner Schichten. Von Dolomit erwähnt Kuckelkorn hier nichts.

Weiter ist nach Quiring eine Dolomitisierung des sonst kalkig ausgebildeten Mitteldevons n. von Pesch, in der Nähe von Nöthen und bei Weiler a. d. Berg festzustellen. In den beiden erstgenannten Gegenden verzeichnet Quirings Karte solchen Dolomit („tmd₂“), bei Weiler aber nicht. Genauere Angaben, aus denen hervorgehen könnte, dass es sich wirklich um tieferes Mitteldevon handelt, werden nicht gemacht. Es wird nur gesagt, dass dieser Dolomit tmd₂ sich von dem Dolomit über der Girzenberg-Stufe dadurch unterscheidet, dass er lückig, meist rötlichbraun, aber sehr wechselnd gefärbt ist und wegen der vielen ausgeschiedenen Braunsparatkristalle einem Crinoidenkalk ähnlich ist. „Er entspricht fast völlig dem auf Verwerfungen sich bildenden sekundären Dolomit.“ Der Dolomit über dem Girzenbergfettkalk ist dagegen klingend, sehr fest und in Korn und Farbe fast homogen sowie grösstenteils fossilfrei.

Dolomit, der demjenigen des höheren Mitteldevons gleicht. In kleinen Partien tritt Zellendolomit auf, dem ich bei anderen Dolomitvorkommen der Eifel nicht begegnet bin.

Der nächstliegenden Annahme, dass es sich hier um eine primäre, dolomitische Lokalfacies handelt, widersprechen die an den ja allerdings nicht ausgedehnten Aufschlüssen möglichen Beobachtungen nicht. Es gibt bekanntlich fossilarme und fossilreiche Dolomite. Über die Entstehung des Dolomit sagt das Fehlen oder die Häufigkeit von Fossilien nichts¹⁾.

Es ist hier vielleicht der Ort, darauf hinzuweisen, dass die Dolomite der Stringocephalenschichten keineswegs so arm an Versteinerungen sind, wie behauptet worden ist (Holzapfel, Quiring, Kuckelkorn). Stellenweise sind sie es wohl; aber in der Dollendorfer Mulde enthält der Dolomit der mittl. Stringocephalenschichten sehr viel Fossilien. Am Hessenhaus sieht man die sogen. Hessenhaus-Schichten (besser als „Schicht“) mindestens 4 m hoch voll von *Newberria caiqua*, immer eine Schale auf der andern, festgepackt, eine richtige Lumachelle. Ebenso liefern die ziemlich tiefen Gruben an der Strasse Feusdorf-Wiesbaum südwestl. des Baum-Berges (ebenfalls Dollendorfer Mulde, Bl. Stadtkyll) einen Dolomit, in dem unzählige Newberrien sich drängen, während dazwischen ganze Schichtflächen mit zierlichen, ästigen Skeletten von Korallen oder Monticuliporen bedeckt sind. Im südöstlichsten Teil des grossen Steinbruchs an der Strasse Jünkerath-Bürgel steht Dolomit an, der (ausser von grossen Hohlräumen) von zahllosen ästigen Röhren durchzogen wird, die von Korallen stammen. Westl. der Strasse Bürgel-Feusdorf findet man (etwa westl. des Höhen-Berges) Newberrien und massenhaft auftretende Korallen, über deren Natur infolge der starken Veränderung der Struktur bei der Dolomitbildung allerdings Näheres nicht gesagt werden kann.

Die Angabe von E. Schulz, dass zwischen Marmagen und Wahlen im südwestlichsten Teil der Sötenicher Mulde (Bl. Blankenheim) in den Steinmanni-Schichten Dolomite auftreten, kann ich nur bestätigen. Am SW-Fuss des Galger-Berges liegen am NO-Rand der Strasse gute Aufschlüsse in diesen Dolomiten, in die sich schwache Mergellagen einschalten. In einer Dolomitbank fand ich Bleiglanz vereinzelt im kleinen Kristallaggregaten. Ein Beweis für eine spätere, mit dem Aufsteigen vom Erz- usw. Lösungen verbundene Umwandlung liegt darin nicht; denn solche Bleiglanzvorkommen liegen anderswo, z. B. im süddeutschen Muschelkalk, auch in Kalksteinbänken. Ähnlich findet sich Zinkblende in kleinen Körnern und Putzen in den Gervillenschichten des oberen Muschelkalkes in der

1) Steidtmann, l. c., S. 329.

Gegend von Jena. Das Vorkommen zeigt, dass gelegentlich in den unteren Stringocephalenschichten bereits Dolomite auftreten; denn Schulz hat auch bei Dahlem in der Blankenheimer Mulde dolomitische Gesteine in den Steinmanni-Schichten beobachtet.

VI. Wechsellagerung von Dolomit und Kalk.

Das eben erwähnte Vorkommen an der Strasse Marmagen—Wahlen bietet eins der wenigen Beispiele, für die Wechsellagerung von Dolomiten und Kalk in der Eifel. Es treten dort 1—2 cm mächtige Mergellagen zwischen Dolomitbänken auf. Wäre die Dolomitbildung ein Vorgang, der auf Auslaugung oder Mg-Zufuhr beruhte und nach dem Auftauchen der Gesteine aus dem Meere vor sich gegangen wäre, so hätten die Mergellagen auch „dolomitiert“ werden müssen. Man könnte einwerfen, dass sich das Material, der Mergel, aus irgend einem Grunde, vielleicht wegen reichlicher vorhandener toniger Substanzen, nicht für die Überführung in Dolomit eignete, aber es gibt ja genug Dolomite, die eine sehr starke Beimengung von klastischer Substanz aufweisen, und dolomitische Mergel gibt es in verschiedenen geologischen Formationen. Auch in der Eifel finden sich Dolomite mit sehr geringem Karbonat- und hohem klastischen Gehalt. So wurde von einem Dolomit aus dem Profil vom Tiesberge bei Iversheim von Herrn cand. chem. Örtel folgende Zusammensetzung ermittelt:

CaO	4,6 0/0	} Alles direkt bestimmt.
MgO	3,2 0/0	
CO ₂	7,7 0/0	
Fe ₂ O ₃	1,6 0/0	
Al ₂ O ₃	0,4 0/0	
Unlöslich	82,0 0/0	
Sa.: 99,5 0/0		

Das Auftreten einer kalkigen Mergellage zwischen zwei Dolomitbänken ist ein deutlicher Beweis dafür, dass sich hier zuerst Dolomit, dann Kalkmergel und wieder Dolomit in ursprünglicher Sedimentation gebildet hat.

Ein anderes Beispiel für unmittelbare Überlagerung von Dolomit durch Kalk liefert das erwähnte Profil bei Sötenich, in dem nach Berger Dolomite von Kalk und Mergel überlagert werden.

Sehr viel häufiger ist die Wechsellagerung von Dolomiten und Kalken in anderen Formationen und in anderen Gegenden als gerade in der Eifel. Mit Recht sind aus solchen Wechsellagerungen bündige Schlüsse auf die Entstehung des Dolomits als einer primären Bildung gezogen worden — primär in dem Sinne, dass seine Ent-

stehung sich im Meere zu der Zeit vollzogen hat, in der sich die stratigraphische Einheit bildete, der er angehört. So zeigt z. B. der Muschelkalk in Deutschland vielfach einen Wechsel von Kalk und Dolomit. Nach Mart. Schmidt¹⁾ besteht der untere Muschelkalk (Wellengebirge) in der Gegend von Freudenstadt (Württemberg) zu unterst aus 45 m mächtigen Dolomiten und dolomitischen Mergeln. Darüber folgen 9 m kalkige Mergel und darüber die Dolomite des mittleren Muschelkalks. Solche Lagerung verbietet meines Erachtens jede andere Erklärung als die der Entstehung der Dolomite im engsten zeitlichen Zusammenhange mit ihrer Sedimentation. Bei Jena baut sich der Muschelkalk so auf, dass zu unterst der Wellenkalk (114,19 m) liegt, der durchaus kalkig und mergelig ausgebildet ist. Darüber folgt der mittlere Muschelkalk (31,62 m), der vorwiegend aus dolomitischen Gesteinen mit tonigen Verunreinigungen, teils echten Dolomiten, teils dolomitischen Kalken, besteht. Der obere Muschelkalk (39, 18 m) ist dann wieder durchaus kalkig²⁾. Meines Wissens ist niemals der Versuch gemacht worden, die Entstehung der Dolomite des mittleren Muschelkalkes auf eine Umwandlung zurückzuführen, die sich auf dem Festlande vollzogen hat. Vielmehr ist wohl immer angenommen, dass die Dolomitbildung im gewissen Sinne mit der Entstehung von Salz- und Gipslagern in derselben Abteilung zusammenhinge und sich in einem relativ salzreichen Meer vollzogen habe. Es kommt noch hinzu, dass im obersten Buntsandstein, also unter der kalkigen Folge des Wellenkalk zwischen Schieferletten ebenfalls Dolomitbänke auftreten. Sie führen meist marine Fossilien und sind stellenweise porös und löcherig.

Im unteren Ordovicium der Appalachen (Beekmantownserie) findet sich ein vielfacher Wechsel von Dolomiten und Kalken. In der Gegend von Harrisburg untersuchte Lesley eine Folge von 115 Schichten von zusammen 112,8 m Mächtigkeit. Er entnahm Proben jeweils aus dem oberen und dem unteren Teil der Schichten und liess sie analysieren. Es ergab sich, dass der $MgCO_3$ Gehalt in einzelnen Schichten oben und unten sehr ungleich war, z. B.

unten	oben
2,40%	11,85%
1,10%	37,40%
10,40%	2,20%;

1) Schmidt, Martin, Das Wellengebirge der Gegend von Freudenstadt. — Mitt. d. Geol. Abt. d. Kgl. württ. Stat. Landesamts Nr. 3, 1907.

2) Wagner, Richard, Beitrag z. genaueren Kenntnis des Muschelkalks bei Jena. — Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N. F. Heft 27, 1897.

meist aber war die Differenz viel geringer, nämlich 0,1–3%. Die einzelnen Bänke hatten aber sehr verschiedene Zusammensetzung, wie folgender Ausschnitt aus der Schichtfolge zeigt:

Nr. der Schicht	Mächtigkeit m	CaCO ₃		MgCO ₃		Unlöslich	
		unten	oben	unten	oben	unten	oben
56	0,3	66,9	66,0	24,2	23,2	7,4	9,7
57	0,55	91,6	91,0	2,4	2,3	5,9	6,8
58	0,61	64,8	60,1	27,4	29,9	7,2	8,6
59	0,55	97,1	99,3	1,8	1,3	1,1	0,2
60	0,25	75,1	76,3	20,9	19,9	3,1	2,4
61	0,71	89,3	95,1	1,5	1,8	8,9	2,1

Auch wenn man Lesleys Annahme, dass es sich hier um eine Folge klastischer Gesteine handelt — der Dolomit soll aus älteren Dolomiten aufgearbeitet sein, — nicht beipflichten will, so kann man ihm doch sicher darin beistimmen, dass eine Dolomitbildung durch die Wirkung von Tagewässern bei dieser Wechselagerung ausgeschlossen ist. Dass in diesen, übrigens kompakten Dolomiten das Ca-Mg-Karbonat durch Auslaugung angereichert wäre, ist undenkbar¹⁾.

Die Hoyt-Serie des oberen Cambriums im östlichen New York wird von einem Wechsel von schwärzlichem Kalk mit blauen und hellgrauen Dolomiten gebildet. Der Roundout-Dolomit des oberen Silurs (s. s.) in der gleichen Gegend liegt in 6–16 m Stärke zwischen dem Cobbleskillkalk (2–6 m) unten und dem Manliuskalk (6–17 m) oben²⁾. Nichts spricht dafür, dass dieser Dolomit nicht fertig war, ehe sich wieder Kalk darauf legte. Diese Beispiele liessen sich vermehren.

VII. Dolomitische Fazies in anderen Formationen.

Haben wir an diesen Vorkommen von Dolomit zwischen Kalk zu zeigen versucht, dass die bisher für die Eifler Dolomite als zu Recht bestehend angenommene „Auslaugungshypothese“ ins Wanken gerät, sobald man das Problem der Entstehung dieser Gesteine unter dem Gesichtswinkel der in anderen Teilen der Welt gewonnenen Kenntnisse betrachtet, so ist weiter auf die Untersuchungen hin-

1) Diese Angaben sind entnommen aus: Francis M. van Tuyl, The Origin of Dolomite. — Jowa Geol. Surv. 25 (Ann. Rep. 1914 etc.), S. 371–373.

2) Blackwelder, E., United States of North America. — Handb. d. reg. Geol. VIII, 2 (Heft 11), 1912, S. 74.

zuweisen, die eine fazielle Vertretung von Kalk und Dolomit für bestimmte Formationen nachgewiesen haben.

Wir führen zunächst die Untersuchungen von Vollrath und G. Wagner für den unteren und den oberen Muschelkalk von Süddeutschland an¹⁾. Nach ersterem beginnt die kalkige Fazies in Württemberg im Unterland (sogen. Mosbacher Faziesbezirk) viel früher als im östlichen Schwarzwald. Sie dringt im unteren Wellengebirge stark vor, um über dem Hauptlager der *Beneckeia Buchi* noch einmal ganz der dolomitischen zu weichen. Im Niveau der Spiriferina-Bank ist die Ausbildung im Mosbacher Bezirk bereits völlig kalkig, im Freudenstadter aber fast noch ganz dolomitisch. Nach G. Wagner ist im oberen Muschelkalk das schwäbische Faziesgebiet dolomitreich, während im fränkischen ausschliesslich Kalkfazies herrscht. In einer mittleren Zone verzahnen sich Dolomite und Kalke.

T. W. Gevers²⁾ hat den Muschelkalk am SW-Rande des Frankenwaldes und Fichtelgebirges untersucht, d. h. die Muschelkalkzone, die von Kronach über Bayreuth nach Eisersdorf bzw. Grafenrohr zieht. Er stellt fest, dass in allen Schichten eine Zunahme des Dolomitgehaltes mit der Annäherung an die Küste stattfindet und dass mit der Küste auch die dolomitische Fazies gegen das Innere des Beckens oder gegen seinen Rand hin wandert.

A. v. Koenen³⁾ führte die Entstehung der gegen 40 m mächtigen Dolomite im Korallenkalk des Malm im Selter und Ith auf die Zirkulation von $MgCl_2$ -haltigem Wasser in den Klüften und Spalten zurück. Nahnsen⁴⁾, der sich viel intensiver in das Problem vertieft hat, kommt dagegen zu einem ganz anderen Ergebnis, auch als R. Wichmann⁵⁾, der dieselben Ansichten vertritt wie v. Koenen.

1) Vergl. die zusammenfassende Darstellung in E. Hennig, Geol. von Württemberg nebst Hohenzollern (Handb. d. Geol. und Bodenschätze Deutschlands), S. 66—101.

2) Gevers, Traugott Wilhelm, Der Muschelkalk am Nordwestrande der Böhmisches Masse. — N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal., Beil.-Bd. 56, Abt. B, 1927, S. 243—436, Taf. 17—18.

3) v. Koenen, A., Über Dolomitisierung von Gesteinen im südl. Hannover. — Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. 54 (1902), Verhandl., S. 143.

4) Nahnsen, M., Über Gesteine des norddeutschen Korallenooliths, insbesondere die Bildungsweise des Ooliths und Dolomits. — N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Beil.-Bd. 35 (1913), S. 277—351, Taf. 15—18.

5) Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. (1909), Mon.-Ber., S. 392—394 („Kurze Mitteilung über ein neues Vorkommen von Dolomitisierung am Greitberg bei Holzen“).

Nahnsen weist darauf hin, dass nur in primär dolomitischen Gesteinen eine Erhöhung des Dolomitgehaltes durch Auslaugung an der Oberfläche eintreten kann und dass reine Kalke durch diesen Vorgang nie dolomitisch werden. Tagewässer können kein Mg zuführen. Niemals sieht man, dass der Dolomit an Spältchen und Klüften gangförmige Gebilde liefert. Die Dolomite halten sich vielmehr immer im Schichtverbände. Dolomitische Gesteine sind ferner für das stratigraphische Niveau des Korallenooliths bezeichnend. Im Wesergebirge, am Hils und Deister, bei Hannover, bei Helmstedt — immer kommen gerade in diesem Horizont Dolomite vor. Der Dolomitgehalt dieser Gesteine entstammt also sicher dem Korallenoolithmeer. Das dolomitisierende Wasser muss in noch unverfestigte Kalkabsätze eingedrungen sein. Sehr instruktiv ist die Abbildung des Steinbruches am Greitberg bei Holzen in Nahnsens Arbeit. Man sieht hier unten eine mächtige Dolomitbank, und darüber Kalke, in die sich eine zweite, dünnere Dolomitbank einschaltet.

Im Weissen Jura der Schwäbischen Alb ist Dolomit ziemlich verbreitet, namentlich in der NO-Hälfte. Besonders tritt er im Epsilon auf, geht aber auch ins Delta und Gamma hinunter. Berckhemer¹⁾ hat darauf hingewiesen, dass hier der Dolomit an Riffe von Ellipsactinien gebunden ist, was vielleicht daraus zu erklären wäre, dass diese Hydrozoe ein aragonitisches Skelett besessen, das leicht dolomitisch wurde. Jedenfalls können auch diese Dolomite der Schwäbischen Alb nur auf diagenetischem (Berckhemer) resp. metasomatischem Wege unter Umwandlung („Aufzehrung“ Berckhemer) zuvor abgesetzten Kalkes entstanden sein.

Für die Dolomite der Bryozoenriffe des thüringischen Zechsteins wurde von E. Köhler ebenfalls nachgewiesen, dass es sich nicht um eine nachträgliche Bildung handelt („Über die Dolomitierung der Bryozoenriffe des Zechsteins in der Umgebung von Pöszneck in Th.“ — Chemie der Erde 4, S. 42—64, 1928).

VIII. Die Theorien über die Entstehung der Dolomite und die Entstehung der Eifeldolomite.

Die Ansichten über die Entstehungsursachen des Dolomits lassen sich folgendermassen systematisieren:

- I. Die Theorien des primären Absatzes:
 - a) die chemischen Theorien,
 - b) die organische Theorie,
 - c) die klastische Theorie.

1) „Der weisse Jura „Epsilon“ (Qu.)“. Jahresh. d. Ver. für Vaterl. Naturkde. 75 (1919), S. 29—35.

II. Die Theorien der Umwandlung:

- a) die Theorie der marinen Umwandlung,
- b) die Theorie der Umwandlung durch Grundwasser,
- c) die Theorie der pneumatolytischen Umwandlung.

III. Die Theorien der Auslaugung:

- a) die Theorie der marinen Auslaugung,
- b) die Theorie der Auslaugung an der Oberfläche.

Die ausführliche Besprechung dieser 8 Gruppen von Theorien liegt nicht in meiner Absicht, da sie bereits mehrfach in neuerer Zeit erfolgt ist. Ich verweise auf Linck¹⁾, van Tuyl²⁾, Boeke-Eitel³⁾ und Müllbauer⁴⁾. Man muss bei der Erörterung dieses Problems übrigens unterscheiden zwischen der Frage nach der Entstehung des Minerals und des Gesteins Dolomit. Selten (vergl. Serpentin) wird ein Mineral und ein Gestein mit dem gleichen Namen belegt. Es liegt darin zweifellos eine Ungenauigkeit. Der Name Dolomit ist zuerst für das Gestein gebraucht. Das Mineral würde also zweckmässig anders bezeichnet.

Um es vorweg zu nehmen: meines Erachtens sind die Dolomite der Eifel — abgesehen vielleicht von einzelnen lokalen Vorkommen — im Devonmeer entstanden. Die Hypothesen, dass sie von Tagwässern ausgelaugte oder posthum umgewandelt Kalksteine wären, halte ich für unrichtig. Die Beweise für meine Auffassung, teilweise schon in die vorhergehenden Ausführungen eingestreut, scheinen mir folgende zu sein:

1. Die Dolomite der Eifel sind oft kompakte Gesteine. Hohlräume sind sonst meist nachweisbar primäre Hohlräume in Fossilien, Poren oft dasselbe (z B. bei Stromatoporen). Solche Hohlräume finden sich ebenso in Kalken. Auf diese Weise nicht erklärbare Hohlräume mögen von Calcit eingenommen gewesen sein. Ist dieser ausgelaugt, so wird aus einem unreinen ein reiner Dolomit, aber der Dolomit war vorhanden, ehe eine solche Auslaugung über Tage eintrat. Gelegentlich ist aber im Gegenteil ein Absatz von Calcit erfolgt, der dann in Hohlräumen auf Dolomitekristallen aufsitzt.

1) Linck, G., Über d. Bildung der Carbonate des Calciums, Magnesiums und des Eisens. In: C. Doelter, Handb. d. Mineralchemie, Bd. I, S. 113—138 (1911). Hier auch Literatur!

2) van Tuyl, Francis M., The Origin of Dolomite. — Jowa Geol. Surv. 25, S. 251—506, Taf. 20—26. 1916.

3) Boeke-Eitel, Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie, 2. Aufl. (1923), S. 448 ff.

4) Müllbauer, F., Dolomit. In: Hintze-Linck, Handb. d. Mineralogie, Bd. I, S. 3251—3350 (1927), Entstehung des Dolomits: S. 3268—3298.

2. Die gleichen Schichten können dolomitisch oder kalkig ausgebildet sein. Die Steinmannschichten (untere Stringocephalenschichten) zeigen gelegentlich einzelne dolomitische Bänke. In der Gegend von Tondorf (nördl. Blankenheimer Mulde) sind als Lokal-facies die unteren Stringocephalenschichten als Dolomite ausgebildet, sonst immer als Kalke und Mergel. Die mittleren Stringocephalenschichten sind in der Blaukenheimer Mulde als Kalke, in der Dollendorfer Mulde als Dolomite entwickelt. Auch hier handelt es sich um Faciesunterschiede, nicht um eine Umwandlung in späterer Zeit. Die oberen Stringocephalenschichten sind überall als Dolomite ausgebildet, mit andern Worten, es sind in der Zeit des jüngsten Mitteldevons Verhältnisse im Devonmeer eingetreten, die die Dolomitbildung bedingt haben. Dass spätere Umwandlungsvorgänge dicht nebeneinander liegende Kalke teils in Dolomit verwandelt, teils aber gänzlich unverändert gelassen hätten, ist undenkbar.

3. Bei der Beurteilung der Eifeldolomite darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Verhältnisse hier schwieriger liegen als etwa im süddeutschen Muschelkalk. Die gefalteten und verworfenen Mitteldevonstreifen geben nur kleine Ausschnitte aus dem Mitteldevon und die früher zweifellos vorhandene Oberdevondecke ist bis auf Reste in der Prümer Mulde ganz entfernt. Dieser Hinweis ist mit Rücksicht auf die bisherige Art der Behandlung unseres Problems wohl am Platze.

4. Die unteren Nohner Schichten sind im Allgemeinen als Mergel und Kalke entwickelt. Auch da, wo sie in grosser Ausdehnung von der Erdoberfläche geschnitten werden, wie im nord-östlichsten Teil der Blankenheimer Mulde, kommen im allgemeinen keine Dolomite vor, obwohl umwandelnde Agentien, wenn solche eine Dolomitisierung hätten bewirken können, hier sicher ein Feld der Tätigkeit gehabt hätten. Nur im nördl. Teil der Sötenicher Mulde sind diese Schichten (nach Quiring) lokal dolomitisch, ferner im Neuensteiner Mitteldevon (sw. des Südendes der Blankenheimer Mulde). Für diese letztere Gegend haben wir die ganz präzisen Angaben von Kuckelkorn (14, S. 92; 15, S. 523): Süd. von Ormont folgen über Schneifelquarzit dunkler, dichter Dolomit, dann graue, sandige, sehr dünn-schichtige Dolomite und ein in Dolomit verwandeltes grobspätiges Crinoidengestein. Im Einschnitte der Prüm oberhalb der Brücke im Zuge der Strasse Neuenstein-Ormont finden sich Stromatoporen- und Crinoidendolomite. Buntsandstein gibt es in dieser Gegend nicht, an dessen Unterfläche nach Quiring die Dolomitisierung des unteren Mitteldevons geknüpft sein soll. Warum gerade hier die Auslaugung oder die Umwandlung durch Tagewässer eingetreten sein soll, aber sonst in der Blanken-

heimer und in der Dollendorfer Mulde nirgends in den unteren Nohner Schichten: das lässt sich aus der Hypothese von der sekundären Entstehung der Eifeler Dolomite nicht verständlich machen.

5. In der Ahrdorfer Mulde gibt es keine Dolomite. Hier fehlt das höhere Mitteldevon, in dem allein ausgedehnte Dolomite vorkommen. Auch hier hätte die Auslaugungshypothese keine Möglichkeit, den negativen Befund zu erklären.

6. Die Dolomite der mittleren und oberen Stringocephalenschichten haben eine grosse horizontale Ausdehnung. Stockförmige Dolomite, wie sie angetroffen werden müssten, wenn die Umwandlung von Klüften und Verwerfungen ausginge, kommen nicht vor. In den unteren Stringocephalenschichten findet sich nach Kuckelkorn eine sekundäre, von Klüften ausgehende Dolomitbildung im Kalk bei Ahrhütte. Kuckelkorn hält sie für eine Verwitterungserscheinung. Ich habe das Vorkommen noch nicht besuchen können.

7. In den sogen. Kalkkonglomeraten, die Perm oder unterer Buntsandstein sind, haben die Dolomitkomponenten durchaus die Beschaffenheit der mitteldevonischen Dolomite in situ. Sie zeigen z. B. dieselbe zuckerkörnige Beschaffenheit, sie zeigen die gleichen Hohlräume und Poren. Bei Strassbüsch finden sich Dolomit- und Kalkbrocken innig vermischt in einem solchen Konglomerat. Es kamen also bereits vor der Aufarbeitung Kalke und Dolomite nebeneinander vor. Wäre die Dolomitbildung auf die Wirkung von Tagewässer auf einer prätriadischen Landoberfläche zurückzuführen, so hätten alle Kalke dolomitisiert werden müssen, ebenso wenn es sich um eine Wirkung des transgredierenden Buntsandsteinmeers wässers auf den Untergrund handeln würde. Völlig ausgeschlossen wird die Hypothese der späteren Auslaugung und Umwandlung durch diese Kalkkonglomerate sowie auch durch die Beschaffenheit der Dolomitgerölle, wie sie an Griesheuel und Ammelsbüsch im Buntsandstein vorkommen. Diese Hypothese konnte nur bestehen, solange sich niemand eingehender mit der ganzen Frage beschäftigt hatte. Dass sie sich bislang für die Eifel grossen Ansehens erfreute, ersehe ich u. a. aus den Worten P. Dorns, der in seiner Arbeit „Beiträge zur Geologie des Frankendolomits“¹⁾ schreibt: „Ein Charakteristikum für sekundär gebildeten Dolomit sind bis zu einem gewissen Grade . . . auch d. Verwitterungsformen des Gesteines. Vergleicht man nämlich Verwitterungsformen von als sekundär befundenen Dolomitvorkommen — am auffälligsten sah ich es an den devonischen Dolomitgesteinen bei Gerolstein in der Eifel — mit denen des Frankendolomits, so lässt sich

1) Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 78 (1926), S. 167.

eine derartige Übereinstimmung feststellen, dass man dort morphologisch meinen könnte, einen Teil unserer fränkischen Dolomitlandschaft vor sich zu haben.“ Usw. Wir hoffen, dass Dorn seine „morphologische Meinung“ nunmehr ändern wird. Auch wird hoffentlich folgende Stelle aus Em. Kayzers Lehrb. d. allg. Geol. Bd. I (1921, 6. Aufl.), S. 634 verschwinden: „Unterliegen Mg-karbonathaltige Kalksteine derselben Auslaugung, so nimmt ihr Gehalt an Ca-Karbonat immer mehr ab, während das schwerer lösliche Mg-Karbonat sich anreichert, so dass auf diesem Wege aus ursprünglich schwach Mg-haltigen Kalksteinen Mg-reichere Gesteine und zuletzt echter Dolomit von poröszelliger Beschaffenheit entstehen kann. Die allerverschiedensten Formationen Deutschlands, besonders die Mitteldevonkalke, der Kohlenkalk, Zechsteinkalk und Muschelkalk bieten gute Beispiele für diese Umwandlung.“

8. Dass dolomitische Schichten nicht immer an die Nähe von Erosionsrelikten von Buntsandstein gebunden sind und dass die orographische Lage der Unterfläche des Buntsandsteins über Karbonatgesteinen kaum irgendwo bestimmbar ist, dass man also auch nicht aus der Nachbarschaft von Buntsandstein schliessen darf, dass Dolomit sich dort in der Gegend nahe unter dieser Auflagerungsfläche gebildet hat, wurde ausführlich auseinandergesetzt. Die Quiring'sche Hypothese der Abhängigkeit der sogen. Dolomitisierung des tieferen Mitteldevons vom Buntsandstein lässt sich nicht aufrecht erhalten. Es sei hier übrigens nochmals betont, dass Quiring (19, S. 156, 158) selbst geneigt ist, die Dolomite des höheren Mitteldevons in der Sötenicher Mulde für einen „stratigraphischen Horizont“ zu halten, d. h. für eine ursprüngliche Dolomitablagerung, oder für das Produkt eines präkarbonischen Dolomitierungsprozesses. Ob im tieferen Mitteldevon lokal auch einmal eine ursprüngliche Dolomitablagerung auftreten könnte, liegt ausserhalb des Kreises der Betrachtung für ihn. Dabei zeigt sich doch in den Stringocephalenschichten eine allmähliche Zunahme der Dolomitbildung: dolomitische untere Str.-Schichten in der nördl. Blankenheimer Mulde und in der Hillesheimer Mulde („Loogher Dolomit“), dolomitische mittlere in der ganzen Dollendorfer Mulde, endlich die ganzen oberen Str.-Schichten in allen Mulden dolomitisch. Die Dolomitbildung wechselt also anfangs den Ort; die Räume, die sie einnimmt, wachsen aber an Ausdehnung.

Aus allem diesem scheint hervorzugehen, dass die Dolomite der Eifel devonischen Alters sind und dass ihre Bildung sich nicht in einer späteren Epoche durch posthume Prozesse vollzogen hat. Dies vorausgesetzt, lassen sich alle Erscheinungen erklären, und nur für einige der von Quiring angegebenen aber leider nicht genau beschriebenen Vorkommen von dolomitischem unteren Mittel-

devon, wo der Dolomit lokal sehr begrenzt durch mehrere stratigraphische Einheiten hindurchreichen soll, muss das Urteil noch zurückgestellt werden.

Nachdem wir dies Ergebnis gewonnen haben, können wir nunmehr auch unsere Stellungnahme zu den angeführten Theorien der Dolomitentstehung, was die Eifeldolomite anlangt, genau präzisieren.

Nicht in Frage kommen für die Eifeldolomite:

1. die organische Theorie, nach der die Abscheidung des Dolomits durch Organismen erfolgt sein soll. Der Dolomitgehalt der Hartgebilde von Tieren und Kalkalgen bleibt stets hinter dem Dolomitgehalt eines reinen Dolomits weit zurück, vorausgesetzt, dass in den Skeletten das Mg wirklich in der Form des Doppelsalzes Dolomit auftritt. Stromatoporen- und Korallenskelette wie sie in den kalkigen Absätzen des Mitteldevons vorkommen, brausen mit verdünnter HCl, und es ist nicht anzunehmen, dass die dolomitischen Skelette im Dolomit eine primäre chemische Zusammensetzung haben.

2. die klastische Theorie, die annimmt, dass gewisse Dolomite durch Zusammenschwemmung als mechanische Sedimente entstanden sind. Ältere Dolomite, durch deren Zerstörung die mitteldevonischen entstanden sein könnten, sind in der Eifel und ihrer Umgebung unbekannt.

3. die Theorie der Umwandlung durch Grundwasser, die hier ausführlich für die Eifler Dolomite widerlegt wurde.

4. die Theorie der pneumatolytischen Umwandlung, für die es in der Eifel keine Anzeichen gibt.

5. die Theorie der Auslaugung an der Oberfläche, die im Vorhergehenden ebenfalls widerlegt ist.

6. die Theorie der marinen Auslaugung, die, wie Skeatts¹⁾ dargetan hat, auf wenig starken Füßen steht. Sie ist, wie die klastische Theorie, auch niemals auf die Eifeldolomite angewandt worden.

Es bleiben also übrig:

1. von den Theorien des primären Absatzes: die Theorie des chemischen Absatzes,

2. von den Theorien der Umwandlung: die Theorie der marinen Umwandlung.

Wenn es sich nun also schliesslich um die Erörterung handelt, ob für die Entstehung der Eifel-Dolomite ein unmittelbarer chemischer Absatz oder die Umwandlung eines vorher gebildeten,

1) Vergl. van Tuyl, S. 295. Der Literaturnachweis, den dieser gibt, ist leider unrichtig.

anderen Absatzes in Frage kommt, so betreten wir dasjenige Gebiet, dem sich die neue Dolomitforschung besonders zugewandt hat. Diese geht namentlich darauf aus, experimentell die chemischen und physikalischen Bedingungen festzustellen, unter denen im Meere CaCO_3 in Dolomit umgewandelt wird. Linck, unter dessen Leitung zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen ausgeführt sind, spricht sich dahin aus, dass die allermeisten, wenn nicht alle in der Natur vorkommenden dolomitischen Gesteine keine als solche aus dem Meere abgeschiedenen Bildungen sondern Umwandlungsprodukte anderer Sedimente darstellen¹⁾. Und an anderer Stelle²⁾ sagt er geradezu, dass der Dolomit immer erst aus kalkigen Ablagerungen entsteht. Auch Skeatts ist der Ansicht, dass die Annahme metasomatischer Verdrängungsprozesse bei der Bildung des Dolomits allein mit den Tatsachen vereinbar ist.

Die Bedingungen der Dolomitentstehung sind in demselben Meer selbstverständlich nicht immer vorhanden. Dass die Eifel-Dolomite, namentlich der mittleren und oberen Stringocephalenschichten nicht einfach primäre chemische Niederschläge sind, geht daraus hervor, dass sie vielfach aus Schalen und Skeletten von Organismen bestehen, die ursprünglich aus Kalkkarbonat bestanden haben müssen. Stromatoporen, Cyathophylliden und Brachiopoden sind erst durch Umwandlung dolomitisch geworden. Auch in den unreinen Dolomiten, wie wir sie aus der Umgegend von Gerolstein beschrieben haben, könnte höchstens der feinkörnige Dolomit der eigentlichen Gesteinsmassen ein primärer Absatz sein; denn die eingeschlossenen Fossilshalen können nur durch einen Umwandlungsprozess zu Dolomitkristallaggregaten geworden sein.

Die Umwandlung muss im Meere und mit Hilfe des Meerwassers vor sich gegangen sein. Sie ist nicht von wesentlich späterem Datum als der Absatz des ursprünglichen Kalksteins. Wir dürfen aus den Verhältnissen im Muschelkalk, wo dolomitische und kalkige Fazies einander ablösen, wohl einen Rückschluss auf die Zeitdauer der Eifeldolomitbildung ziehen und annehmen, dass so gut, wie im Muschelkalkmeer die Dolomitbildung fertig sein musste, ehe sich Kalkbänke über den Dolomit legten, so auch in der Eifel die Dolomitbildung dem Devon selbst angehört und dass die Dolomite fertig waren, ehe sich das nichtdolomitische Oberdevon darüber lagerte. Man sollte bei unsern Eifel-Dolomiten

1) Adolf, H., M. Pulfrich und G. Linck, Ueb. d. Darstellung des Dolomits und die Dolomite des Röt in der Umgebung von Jena. — Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1921, S. 545.

2) Linck, G., Die Bildung der Kalksteine und Dolomite. — Berlin. Kalkverlag. Ohne Jahr. S. 8. Ferner im Artikel „Karbonatgesteine“ im Handwörterbuch der Naturwissenschaften 5, S. 687.

nicht von einer „Dolomitisierung“ sprechen, da diesem Ausdruck, wie schon Hennig¹⁾ betont, der Begriff einer posthumer Entstehung anhängt. Die ursprüngliche Dolomitentstehung muss als „Dolomitbildung“ bezeichnet werden.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der Dolomite der Eifel und ihrer Entstehung hoffe ich weiterhin noch liefern zu können.

IX. Ergebnisse.

Der Dolomit des Eifler Mitteldevons ist nicht ein Produkt der nachträglichen Anreicherung von Dolomit infolge von Auslaugung des kohlensauren Kalkes aus dolomitischen Kalksteinen.

Die Dolomitbildung ist in keiner Weise an die Auflagerungsfläche des Buntsandsteins gebunden, und zwar weder örtlich, noch ursächlich, einerlei, ob angenommen wird, dass die Dolomitbildung an einer Landoberfläche erfolgt oder dass sie durch ein untertriadisches Meer bewirkt ist.

Vielmehr ist der Dolomit zwar nicht ein ursprünglicher Niederschlag, sondern ein Umwandlungsprodukt aus Kalkstein, aber im Devonmeer entstanden. Im unteren Mitteldevon tritt er nur lokal auf, im höheren nimmt er immer weitere Räume ein, bis endlich in den oberen Stringocephalenschichten in allen Mulden, wo sie vorkommen, die dolomitische Fazies zur alleinigen Herrschaft gelangt.

Bei der Aufarbeitung des Dolomits und seiner Einverleibung in Form von Brocken und Geröllen in die sogen. permischen (alttriadischen?) Kalkkonglomerate und in die Dolomitbrekzien des Buntsandsteins besass er bereits dieselben Eigenschaften, wie sie heute der Dolomit des Mitteldevons aufweist. Dahin gehört sowohl die Kristallinität mancher Varietäten wie auch die häufige Löcherigkeit und Porosität, die beide vielfach auf ursprüngliche Hohlräume in Fossilien zurückzuführen sind. Die zur Devonzeit erfolgte Dolomitbildung wird auch durch die gelegentliche Überlagerung von Dolomit durch Kalkstein bewiesen.

Den Eifeldolomiten in Bezug auf ihre Bildungsumstände analog sind die Dolomite des süddeutschen Muschelkalks, des norddeutschen Korallenooliths, des schwäbischen Weissjuras, des thüringischen Zechsteins.

Nebenher gewonnene Ergebnisse sind: die Auffindung zweier bisher unbekannter Vorkommen von Buntsandstein (bei Mülheim [Bl. Aremberg] und südlich von Feusdorf [Bl. Stadtkyll]), die Auf-

1) Hennig, E., Geologie von Württemberg und Hohenzollern, S. 94.

findung von Bleiglanz in den Steinmannschichten bei Marmagen (Bl. Blankenheim), die Feststellung, dass die Dolomite des oberen Mitteldevons, die als fast fossilfrei galten, reich an allerdings meist schlecht erhaltenen Versteinerungen sind.

X. Literatur über die Eifel-Dolomite.

1. Behr, Fritz M., Über Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Karbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges. (Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. **67** (1915), S. 1–46, Taf. I, II, 1915.
2. Berger, Ludwig, Die Nordwest-Hälfte der Sötenicher Mulde; ihre Ausbildung in streichender Richtung von Sistig bis Keldenich auf der Grundlage des Urft-Profiles. (Verh. Naturhist. Ver. Rheinld.-Westf. **66** (1909), S. 1–28, Taf. I, II, 1909.
3. Blanckenhorn, Max, Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Combern, Zülpich und dem Roertale. (Abh. z. geol. Spezialkarte von Preussen u. d. Thüring. Staaten VI, Heft 2, 1885.
4. v. Buch, L., Über das Vorkommen des Dolomits in der Nähe der vulkanischen Gebilde der Eifel (Nöggerath, Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge, 3. Bd., S. 280–283, 1824).
5. v. Dechen, Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gebiete (Erläuterungen zur geol. Karte d. Rheinprovinz etc., 2. Bd.). 1884.
6. —, Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1 : 80000, Blätter Malmedy, Mayen, Neuerburg, Bernkastel.
7. Döring, A., Über Newberria und verwandte Formen im rheinischen Mitteldevon (Verh. Naturhist. Ver. Rheinld.-Westf. **76** (1919), S. 1–24, Taf. I), 1920.
8. Felix, Joh., Über die Gattung Amphipora (Sitzungsber. Naturh. Ges. Leipzig, 7. Febr. 1905).
9. Follmann, O., Abriss der Geologie der Eifel (Die Rheinlande, herausgeg. von Dr. C. Mordziol, Nr. 11), 1915.
10. Frech, Fr., Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des rheinischen Mitteldevon, eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben. (Paläontolog. Abhandl., herausgeg. von Dames und Kayser, Bd. III, Heft 3), 1886.
11. Fuchs, A., Blätter Euskirchen und Rheinbach der Geolog. Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten, 1910.
12. Kayser, E., Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon. II. Die devonischen Bildungen der Eifel. (Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. **23** (1871), S. 289–376. 1871.
13. Krause, P. G., Über das Alter und die Entstehung der roten Kalkkonglomerate in der Eifel. (Verh. van het Geol.-Mijnbouwkund. Genootsch. voor Nederl. en Kolonien, Geol. Ser. **6**, S. 153 bis 171, 1922.
14. Kuckelkorn, Leo, Die Süd-West-Enden der Blankenheimer und Dollendorfer Mulde in der Hohen Eifel. (Ber. üb. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. **18** (1924), S. 78–105, Karte), 1925.

15. Kuckelkorn, L. und Vorster, H., Das Gebiet der Blankenheimer, Rohrer und Dollendorfer Mulde in der Eifel. (Steinmann-Festschrift [Sonderband d. Geol. Rundsch.], S. 512—543, Taf. XX bis XXII), 1926.
16. Lepsius, R., Geologie von Deutschland, Bd. I, 1. Lief. 1887.
17. Meyer, H. L. F. und Rauff, H., Bericht üb. d. Exkursionen durch die Gerolsteiner und Prümer Mulde. (Ber. üb. d. Vers. d. Niederrh. geol. Ver. 5 (1911), S. 5—14), 1912.
18. Mitscherlich, E., Über die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel und über die Metamorphie der Gesteine durch erhöhte Temperatur. (Abhand. d. Kgl. Ak. d. Wiss. Berlin, 1865).
19. Quiring, H., Zur Stratigraphie und Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich (Jahrb. Preuss. geol. Landesanst. 34 (1913), II, S. 81—223, Taf. 1), 1914.
20. —, Eifeldolomit und alttriadische Verebnung (Centralbl. f. Min., Geol., Pal. 1913, S. 269—272).
21. —, Die Eifelkalkmulde von Ahrdorf (N. Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1914, I, S. 61—92, Taf. XIII).
22. —, Zusammenstellung der Strophomeniden des Mitteldevons der Eifel nebst Beiträgen zur Kenntnis der Wanderbewegung der Brachiopoden in der Eifel. (N. Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1914, I, S. 113—142, Taf. XIV).
23. Rauff, H., Entwurf zu einem Führer durch die Gerolsteiner Mulde. Berlin 1911.
24. Schulz, Eugen, Die Eifelkalkmulde von Hillesheim (Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst. für 1882, S. 158—254, Taf. XIX bis XXIII), 1883.
25. —, Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel (Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf. 70 (1913), S. 335 bis 385, Taf. VII—IX), 1913.
26. Steininger, J., Geognostische Beschreibung der Eifel. Trier 1853.
27. Tilmann, N., Iversheim (Ber. üb. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. 5 (1911), S. 72—74).
28. Vorster, H., Zur Kenntnis der Dollendorfer, Rohrer und Blankenheimer Mulde (Vorläufige Mitteilungen). (Ber. üb. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. 9/10 (1915/16), S. 10—21, Taf. II), 1918.
29. Wedekind, R., Die Gliederung des Mitteldevons auf Grund von Korallen (Sitz.-Ber. d. Ges. z. Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg 1922, Nr. 4, S. 24—35).
30. van Werveke, L., Über die geologische Stellung des Konglomerates von Malmedy (Geol. Rundsch. 16 (1925), S. 468—485).
31. Zirkel, Ferd., Lehrbuch der Petrographie, Bd. 3, S. 500, 505.

Sitzung am 8. Februar 1928.

Vorsitzender: Herr Wilckens. Herr Mathrei: Über Farbenhelligkeit und Farbenharmonie.

Sitzung am 29. Februar 1928.

Vorsitzender: Herr Wilckens. Herr Steinmann: Über das seltenste und merkwürdigste Fossil der Bonner Sammlung.

Sitzung am 20. Juni 1928.

Vorsitzender: Herr Dahm. Herr Zepp: Führung durch das naturkundliche Heimatmuseum.

Sitzung am 7. Juli 1928.

Vorsitzender: Herr Maey. Herr Spilker als Gast: Die Verflüssigung der Kohle.

Sitzung am 21. November 1928.

Vorsitzender: Herr Wilckens. Herr Hundhausen: Eine Forschungsreise durch Neuseeland.

Sitzung am 26. November 1928.

Gemeinsame Sitzung mit den übrigen Abteilungen der Gesellschaft. Vorsitzender: Herr Grünberg. Herr Ebbecke: Neues über Hormone. Herr Demuth als Gast: Vorführung von Krebskulturen normaler und bösartiger Zellen im Film (mit einleitendem Vortrag).

Sitzung am 4. Dezember 1928.

Vorsitzender: Herr Wilckens. Herr Richter: Eine Reise durch Südafrika.

Sitzung am 19. Dezember 1928.

Vorsitzender: Herr Wilckens, während dessen Vortrages Herr Dahm. Herr Wilckens: Die Dolomite der Eitel.

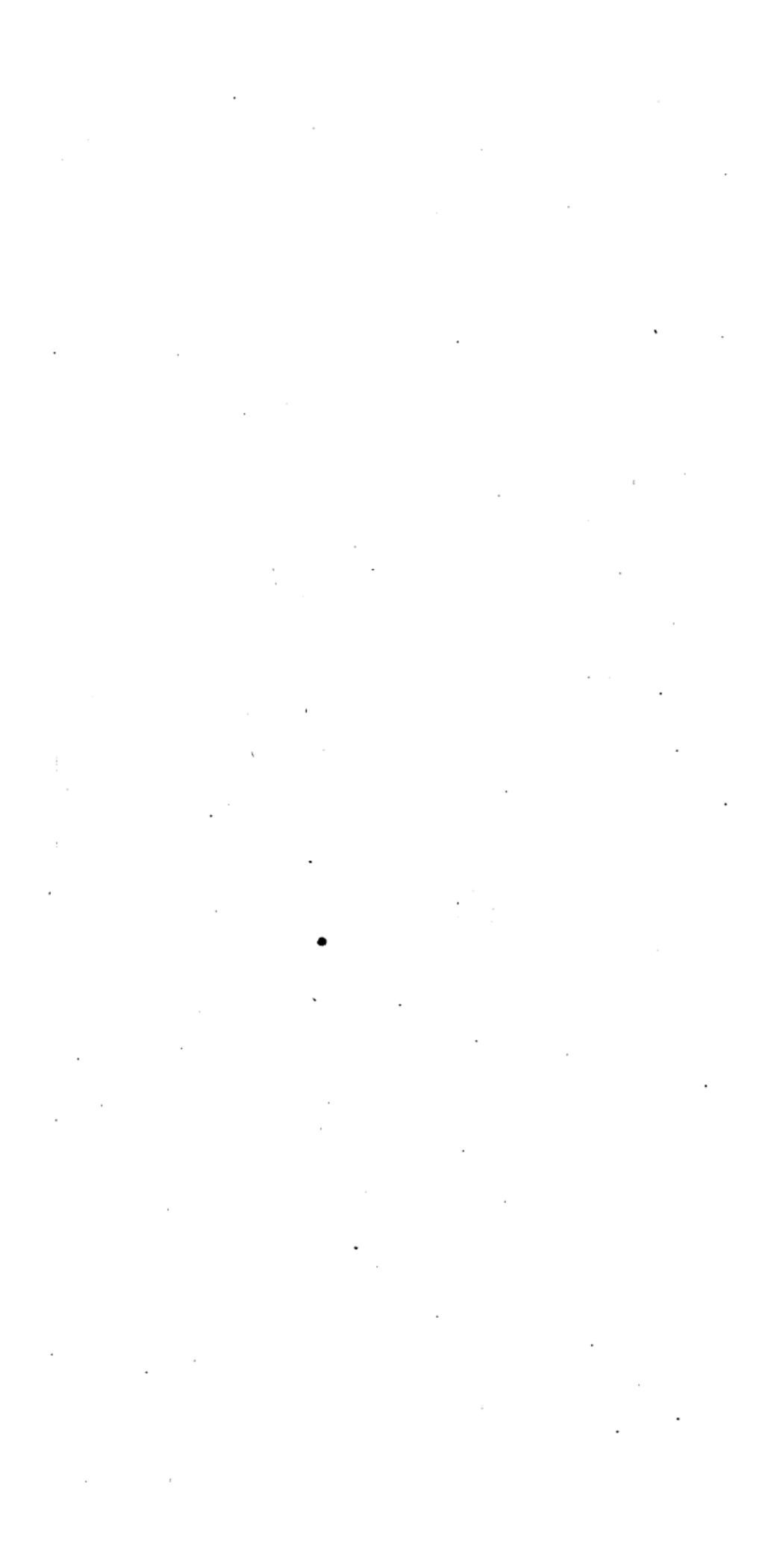




Fig. 1. Sandgrube am Mäuerchen-Berg an der Strasse Birgel-Feusdorf (Bl. Stadtkyll).
D = Dolomit, B = Buntsandstein, Bd. = Buntsandstein mit Dolomitbrocken.



Fig. 2. Aufschluss in Kalkkonglomerat. Strassbüsch bei Unter-Golbach (Bl. Mechernich).
Wilckens, Die Dolomite der Eifel.