© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Oberer Röt.

3. dünnschichtige, bräunlichgraue und mürbe mergelige Kalke . ca. 0,20 m
4. harte, massige, gelbliche und bräunlichgraue dolomitische Kalke mit *Lingula tenuissima Br.* . . . . . 0,70 m
5. plattige, gelblichgraue dolomitisch-mergelige Kalke . . . . 0,50 m
6. bräunlichgraue und grünlichgraue, dünnschichtige, weiche Mergel ca. 1,50 m

Mittlerer Röt.

7. rötliche Mergel.

Zur Entstehung des Buntsandsteins.

Im Anschluß an meine Ausführungen über die Stratigraphie des Buntsandsteins möchte ich auch auf seine genetischen Verhältnisse noch kurz eingehen und auf eine für diese Frage wichtigere Erscheinung aufmerksam machen, die bisher noch nicht gebührend erkannt und berücksichtigt worden ist. Ich meine die bedeutende Kalksandsteinbildung zunächst des Unteren Buntsandsteins, die, teils aus feinoolithischen Kalksandsteinen, teils aus grooolithischen Rogensteinen bestehend, den 300—350 m mächtigen Unteren Buntsandstein im gesamten hannoversch-braunschweigischen Territorium zusammensetzt, von hier aus rings um den Harz sich zieht, weiter im Norden in der Triasinsel von Rüdersdorf wieder in Erscheinung tritt und sogar in neuester Zeit auch im ostthüringischen Gebiet nachgewiesen ist. Ein Areal von mindestens 1000 Quadratmeilen hat danach die Kalksandsteinfazies im Buntsandsteinbecken während der Zeit des Unteren Buntsandsteins bedeckt, und der nach Fraas auffallende Mangel an kalkigen und dolomitischen Niederschlägen trifft jedenfalls für einen großen Teil des deutschen Buntsandsteins nicht zu. Daß aber auch in den südlichen Distrikten zur Zeit des Unteren Buntsandsteins kalkige Abscheidungen vor sich gegangen sind, lehren uns z. B. die für den Unteren Buntsandstein wiederum charakteristischen Kalksandsteine und (im verwitterten Zustande) Tigersandsteine des Schwarzwaldes und Odenwaldes.

Während man früher bei der Erörterung über die Bildungsweise der Buntsandsteinschichten immer nur auf die verhältnismäßig wenigen Rogensteinbänke Bezug genommen hat, müssen wir diese Betrachtungen auf die die eigentliche Hauptmasse des Unteren Buntsandsteins bildenden feinkörnigen Kalksandsteine ausdehnen und erkennen, daß dies im letzten Grunde nur besonders

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

feinkörnige Varietäten oder zum mindesten doch Anfangsstadien der Rogensteine sind, die unter analogen Bedingungen entstanden sein müssen. Mögen wir die Ooide der Rogensteine mit KALKOWSKY als organische Gebilde oder mit LINCK als anorganische Gebilde deuten, in jedem Falle können wir uns in Übereinstimmung mit den beiden genannten Forschern der Erkenntnis nicht verschließen, daß sie nur aus einem wässerigen Element hervorgegangen sein können. Die Annahme von WALTHER und FRAAS, daß die Oolithkörner auf sekundärer Lagerstätte sich befänden und durch den Wind aus den Relikten des Zechsteinmeeres herbeitransportiert seien, erscheint auch mir reichlich kühn und gezwungen,[1]) und sie wird ja auch strikt widerlegt durch das Auftreten der durch die schönen Untersuchungen KALKOWSKY's uns näher bekannt gewordenen „Ooidbeutel" und „Stromatolithe", die besonders umfangreiche und z. T. kompliziertere Glieder ein und derselben Entwicklungsreihe darstellen und natürlich nur in situ entstanden sein können. Dies geht bei den Kalksandsteinen zum anderen auch aus der ständigen und ausgeprägten Schichtstruktur der einzelnen Ooidlagen hervor, die bei der Verwitterung die gleichmäßige, parallele Bänderung der Sandsteine hervorruft und die m. E. nur im Wasser sich gebildet haben kann.

Ganz die gleiche Anordnung in einzelnen der Schichtung entsprechenden Streifen und Lagen weist aber auch die andere, meist als Bindemittel auftretende körnige Modifikation des Kalkes auf, und zwar sowohl bei den Kalksandsteinen des Unteren wie des Mittleren Buntsandsteins. Auch bei den angewitterten Kalksandsteinen des Mittleren Buntsandsteins beobachtet man so oft die durch die Karbonatzersetzung entstandenen braunen Porenstreifen in schichtiger Verteilung. Der Kalk kann daher nicht nachträglich infiltriert sein und die Sandkörner nicht nachträglich verkittet haben, sondern er gelangte zur Abscheidung bereits bei der Ablagerung des Quarzsandes. Das Medium, in dem dieses kalkige Bindemittel sich ausschied, kann aber doch wohl auch nur ein wässriges gewesen sein, und das bezeugen vor allem wiederum die wenn auch selten in den Kalksandsteinen des Mittleren Buntsandsteins vorhandenen Oolithkörner.

[1]) Vgl. BLANCKENHORN, Der Hauptbuntsandstein ist keine echte Wüstenbildung. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Monatsber. Nr. 12, 1907, S. 297 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie den Unteren, so halte ich also auch den Mittleren Buntsandstein für eine aquatische Bildung, und selbst die an Tonzwischenlagen armen Ablagerungen des massigen Bausandsteins, bei denen man noch am ehesten an äolische Faktoren denken könnte, sprechen für diese Auffassung. Denn die innerhalb dieser Sandsteine auftretende gleichmäßig parallele Anordnung der einzelnen Glimmerblättchen und die dadurch bedingte leichte Spaltbarkeit und Absonderung vieler Bänke in einzelne, in großem Umfange vollkommen ebenschichtige Platten, die als Dachplatten und Straßenplatten in ausgedehntem Maße Verwendung finden, kann ich nur für ein Erzeugnis von Wasserabsatz halten. Im übrigen aber treten bei den anderen Abteilungen des Mittleren Buntsandsteins und beim ganzen Unteren Buntsandstein die Tonschichten, deren wässrige Entstehung ja selbst die Anhänger der äolischen Theorie nicht leugnen, derartig hervor, daß — vom Standpunkte dieser Forscher aus betrachtet — ebenso reichlich das Wasser wie der Wind das bildende Agens gewesen sein müßte.

Eine andere Frage ist es, welcher Art das aquatische Element gewesen ist, in dem sich die Buntsandsteinschichten niederschlugen, und da scheint auch mir die Annahme eines Buntsandsteinmeeres den Tatsachen zu wenig gerecht zu werden. Einerseits verlangen die Erhaltung der Tierfährten und Regentropfen, die Bildung der Netzleisten, sowie der oft Schicht für Schicht sich wiederholende Zerfall der Schiefertone in einzelne Tonflasern und Tongallen eine fortwährende Trockenlegung und Erhärtung der Schlammmassen, die eine Meeresbedeckung ausschließen, und andererseits ist die Hundert und Hunderte bis Tausende von Kilometern weite Verfrachtung der Buntsandsteinkonglomerate und Buntsandsteinsande in einem Meere auf Grund unserer Kenntnis über die heutige Sedimentbildung kaum denkbar. Sie würde zum mindesten gewaltige Meeresströmungen voraussetzen, die aber wiederum in einem so flachen Meere, wie es das Buntsandsteinmeer gewesen sein müßte, nicht existiert haben können. Auch der so auffallende Mangel an marinen Fossilien, sowie andererseits das Vorkommen echter Landpflanzen (bes. *Calamites arenaceus)* und Insekten[1]) spricht gegen eine marine Entstehung.

[1]) Vgl. Heer, Über die fossilen Kakerlaken. Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. in Zürich, 1864, S. 278, 279.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es scheint mir nach alledem die PHILIPPI'sche [1]) Auffassung von dem fluviatil-kontinentalen Ursprung des deutschen Buntsandsteins die größere Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Wir werden uns danach vorzustellen haben, daß unter dem Einfluß gewaltiger Niederschläge von den mit mächtigen Verwitterungsprodukten bedeckten Randgebirgen umfangreiche Wasserfluten dem Buntsandsteinbecken zuströmten und hierselbst ihr Sand- und Tonmaterial ablagerten, zugleich auch den vielfach in Lösung mitgeführten Kalk — jedenfalls unter Mitwirkung pflanzlicher Organismen — zur Ausfällung brachten. Mit den Regenzeiten wechselten periodische Trockenzeiten ab, die eine Austrocknung und Erhärtung der zuvor abgesetzten Schlammassen bewirkten, die dann leicht zu Trockenrissen zerbarsten und von den neu hereinbrechenden Wasserwogen zu „Tongallen" aufgearbeitet werden konnten. In diesen Trockenzeiten können dann auch die Winde ihr Spiel mit den von ihrer Wasserdecke befreiten Sandmassen getrieben haben, worauf z. B. die von ZIMMERMANN [1]) in den thüringischen Konglomeraten beobachteten Dreikanter hinweisen. Doch dürften m. E. diese äolischen Einflüsse nur in untergeordnetem Maße stattgefunden haben. Fossile Dünenbildungen von unzweifelhaftem Charakter habe ich bislang im Buntsandstein nicht beobachtet. Die Hauptzufuhr und Hauptablagerung der Sande dürfte vielmehr auf fluviatilem Wege erfolgt sein, und zwar vorzugsweise von Süden her entsprechend der in südlicher Richtung zunehmenden Grobkörnigkeit der Gesteine. Dabei müssen wir zur Erklärung der vielorts, wie z. B. in unserem Wesergebiet, außerordentlichen Mächtigkeit der Buntsandsteinformation andauernde Senkungen des Buntsandsteinbeckens, bezw. Hebungen seiner Randgebirge annehmen, mit denen die Sedimentation ungefähr gleichen Schritt hielt.

Wir hätten damit auch in den Rogensteinen keine marinen Bildungen, sondern Bildungen der Festlandswässer zu erblicken, und diese Annahme erscheint durchaus berechtigt, wenn wir bedenken, daß auch auf dem Festlande sowohl in Thermalwässern — ich erinnere an den Karlsbader Erbsenstein — wie im gewöhnlichen Süßwasser [2]) und schließlich auch in

[1]) PHILIPPI, Über die Bildungsweise der buntgefärbten plastischen Gesteine der kontinentalen Trias. Centralbl. f. Min., 1901, S. 463 ff.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1907, S. 227—230.

[2]) Vgl. z. B. BORNEMANN, Geologische Algenstudien. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. f. 1886, S. 116—134.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seichten Salzlagunen [1]) derartige oolithische Bildungen noch heutzutage entstehen.

Auch das vereinzelte Auftreten mariner Fossilien, wie Gervillien und Aucellen, bietet keine Schwierigkeit. Gelegentliche Einbrüche des Meeres können sie herbeigeführt haben, und solchen zeitweiligen marinen Zuflüssen könnten auch die ganz sporadisch und unvermittelt in höheren Schichten des Unteren Buntsandsteins auftretenden Anhydritknollen ihre Entstehung verdanken, soweit sie sich nicht andererseits in den von den Festlandswässern gespeisten und allmählich verdunstenden Salzlagunen gebildet haben. Die oben erwähnten Buntsandsteinfische bieten in dieser Beziehung keine Anhaltspunkte, da es sich bei ihnen nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Professor Pompeckj nicht entscheiden läßt, ob sie im Süßwasser oder Meereswasser gelebt haben.

Wenn ich nun somit die Gesteine des Unteren und Mittleren Buntsandsteins als fluviatile Absätze deuten möchte, so kann ich mich doch dazu nicht verstehen, nach dem Vorgange Philippi's diese Erklärung auch auf die mergeligen Schichten des Röts auszudehnen. Die wiederholte Wechsellagerung der Rötmergel mit Anhydritschichten und die Einschaltung mächtiger Salzlager, wie sie die neueren Bohrungen im mittleren Deutschland ergeben haben, und ferner das reichlichere Auftreten mariner Tiere (*Myophoria, Gervillia, Myacites, Pleuromya, Pecten*, *Beneckeia* usw.) vor allem im thüringischen Röt weist darauf hin, daß das Buntsandsteinbecken in der letzten Periode der Formation wieder von den salzigen Meeresfluten erfüllt wurde, aus denen sich nach mehr oder weniger vollständiger Abschnürung vom Ozean die salinischen Schichten niederschlugen, während das tonige Material von den Flüssen des Festlandes dem Binnenmeer zugeführt wurde. Den Beginn dieser salinischen Fazies zeigen bereits die den Tonigen Grenzschichten der Leinetalbohrungen eingeschalteten Anhydritknollen und das die darunter liegenden Bausandsteinbänke vielfach verkittende Gipsbindemittel an, ebenso wie andererseits auch der die Buntsandsteinzeit einleitende Bröckelschiefer und stellenweise ebenfalls die unmittelbar hangenden Buntsandsteinschichten Anhydritknollen führen und auf eine

[1]) Vgl. z. B. Freudenberg, Geologische Beobachtungen im Gebiete der Sierra Nevada von Mexiko. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Monatsber. 1909, S. 272.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

allmähliche Austrocknung, bezw. Aussüßung des Zechsteinbeckens durch die hereinbrechenden Festlandsströme hindeuten. Desgleichen beweisen die unmittelbar an der Basis des Röts im Weserdistrikt auftretenden Fossilschichten mit ihrer rein marinen Fauna *(Myophoria fallax, Myacites subundatus, Pleuromya Althausii, Pecten discites, Monotis Albertii, Modiola hirudiniformis),* daß sogleich nach Abschluß des Mittleren Buntsandsteins die Meeresüberflutung erfolgte.

Muschelkalk.

Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Von den Formationen der Trias ist der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk im Bereiche des oberen Wesertals diejenige, die sich in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung dem Auge am unmittelbarsten darbietet, da sie nicht selten auf weitere Strecken in Form schroffer, kahler Klippen Steilufer der Weser bildet und dadurch nicht unwesentlich zur landschaftlichen Schönheit des Tales beiträgt. Die Klippen bilden jedoch niemals eine einheitliche, ununterbrochene Wand, sondern sind durch oben breite, nach unten zu sich immer mehr verschmälernde Erosionsfurchen in eine Reihe einzelner, eigentümlich dreieckig geformter Stücke aufgelöst, die wohl dadurch zustande gekommen sein dürften, daß das herabfließende Wasser in den hangenden milden Schichten des Schaumkalks und Mittleren Muschelkalks überall gleichmäßig ansetzen und sich daher eine breite Erosionsbahn schaffen konnte, während es in dem wesentlich härteren Wellenkalk mehr Widerstand fand und sich mit der Ausnagung einer schmalen, durch eine Kluft oder Spalte vorgezeichneten Abflußrinne begnügte.

In manchen Partien weisen die Wellenkalkfelsen eine wenn auch schwache, so doch deutlich ausgeprägte Fältelung ihrer Schichten auf, die z. B. in der Umgebung der Steinmühle und gegenüber Grave zu beobachten ist.

Eine nähere stratigraphische Beschreibung des Wellenkalks in der Gegend von Bodenwerder und Polle enthält bereits meine Arbeit „Beiträge zur Kenntnis des Wellenkalks im südlichen Hannover und Braunschweig".[1]) Die dort gegebene Gliederung und Charakteristik der Schichten trifft auch für den flußaufwärts

[1]) A. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

folgenden Wellenkalk im großen und ganzen zu. Ich beschränke mich daher im Folgenden auf eine kurze Wiederholung der petrographischen und stratigraphischen Merkmale unter gleichzeitiger Angabe neuerer Beobachtungen und einiger neuer Profile.

Über den gelben Kalken des Röts liegt zunächst wie in Thüringen als Basis des Wellenkalks in der Regel ein ungemein harter, zuweilen auch dolomitischer Kalk in einer oder mehreren Bänken, der immer stark kristallin und rostbraun verwittert ist und nicht selten durch eine ausgeprägte konglomeratische Struktur sich auszeichnet. Das oben mitgeteilte Profil der Rötgrenzschichten von der Himckeburg enthält zugleich diese Grenzbank, und ein anderes Profil wurde an der Graupenburg beobachtet:

Röt.

1. in dickere und dünnere Platten abgesonderte eigelbe dolomitische Kalke, in der Mitte in mürbere, dünnschichtige, gelblichgraue Kalkmergel übergehend.

Wellenkalk.

2. bläulichgrauer, z. T. stark rostfarbener, durch und durch konglomeratischer und kristalliner Kalk . . . . . 0,16 m
3. flaseriger Wellenkalk . . . . . 0,5 m
4. splittrige, dichte, in einzelnen Platten abgesonderte Kalke . . ca. 3 m

Der über der Grenzbank folgende, 100—110 m mächtige Wellenkalk zeigt im allgemeinen die bekannte wellig-flaserige Struktur, vermöge deren sich seine meist dicken, oft einige Meter mächtigen Bänke bei der Verwitterung in einzelne unebene Platten und Plättchen und schließlich in winzige Brocken auflösen. Öfters aber geht diese wellig-flaserige Struktur in eine mehr gleichmäßig plattige Struktur über, die bei größerer Kohäsion der einzelnen Platten selbst zur Bildung wirklicher, weniger leicht zerfallender Bänke führen kann. Selten aber wohl ist die Erscheinung, wie ich sie zwischen den Oolithbänken und Terebratelbänken bei Osterbrak unweit Eschershausen beobachtet habe, daß dünne Wellenkalke mit schiefrigen, blättrigen Tonen abwechseln und dabei vielfach in einzelne Stücke und Knollen aufgelöst innerhalb der Tonschichten lagern.

Dünne, dichte wie kristallinische, meist fossilführende Bänkchen sind, wie gewöhnlich, dem Wellenkalk wiederholt eingeschaltet. Wenn auch sehr oft ihr sporadisches Auftreten in ein und demselben Profil sich beobachten ließ, so sind sie doch z. T. möglicherweise als horizontbeständige Schichten anzusehen, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verschiedentlich auskeilen, um an anderen Stellen in demselben Horizont wiederzukehren. Gleichwohl dürfte ihre Parallelisierung mit den durch die Studien FRANTZEN's und WAGNER's näher bekannt gewordenen thüringischen Vorkommen im allgemeinen schwer durchführbar sein, da nicht zu erwarten steht, daß sie bei dem Mächtigkeitswechsel der einzelnen Zonen überall in demselben Niveau erscheinen, und daß sie die gleiche Fossilführung auf so weite Strecken hin beibehalten. So ist es mir nicht gelungen, die von diesen Bänkchen noch am meisten bemerkenswerte und im Thüringischen verschiedentlich beobachtete *Spiriferina fragilis*-Bank in der fraglichen Wellenkalkzone aufzufinden. Stattdessen tritt in diesem Niveau, 7—8 m unterhalb der unteren Terebratelbank, in den Profilen von Osterbrak und Heinsen ein wenige Zentimeter dickes Bänkchen auf, das voll gefüllt ist von *Terebratula vulgaris v. SCHL.* und das vielleicht der *Spiriferina fragilis*-Bank entspricht.[1])

Drei Zonen fester Bänke sind dagegen überall im Wellenkalk entwickelt, die durchgehende Horizonte bilden und auch landschaftlich in Form von Kanten und Kämmen sich schärfer markieren. Es sind dies die beiden Oolithbänke (oo), die beiden Terebratel- oder Werksteinbänke (τ) und die Schaumkalkbänke (χ), von welchen die Oolithbänke 35—40 m über der Basis liegen und etwa in gleichem Abstande über diesen die Terebratelbänke, während der Schaumkalk 15—20 m über letzterem folgt und die gesamte Abteilung nach oben abschließt. Diese charakteristischen Bänke des Wellenkalks mögen eine nähere Besprechung erfahren.

Von den beiden Oolithbänken ist die untere ungemein schwankend in ihrer Mächtigkeit, 0,30—2,50 m, aber stets mächtiger als die obere. Es ist meist ein homogener, dichter, blaugrauer, vielfach von Rostflecken durchschwärmter Kalk, der aber weniger massig ist, sondern leicht in einzelne Platten und scharfkantige Stücke zerspringt und oftmals ohne scharfe Grenze in den unterlagernden Wellenkalk allmählich übergeht. Fossilien führt er selten, nur bei Heinsen enthielt er in der Mitte seiner Bank eine dünne Versteinerungsschicht mit *Myophoria vulgaris BR.* und besonders *Omphaloptychen*.

[1]) Nach FRANTZEN (vgl. Gliederung des Unteren Muschelkalks im nordöstlichen Westfalen, Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst f. 1888, S. 463) tritt auch in der *Spiriferina fragilis*-Bank bei Sandebeck außer *Sp. fragilis* BUCH. in großer Anzahl *Terebratula vulgaris* v. SCHL. auf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die obere Oolithbank bildet im allgemeinen nur ein recht dünnes, 0,15—0,25 m starkes, meist aber recht hartes Bänkchen. Inmitten ihres gleichmäßig blaugrauen und dichten Kalkes finden sich recht häufig feinkristalline bis feinoolithische, rostfarbene und etwas poröse Steinkernlagen, die gewöhnlich reich sind an Gastropoden, *Trypanostylus Haueri Gieb. sp., Neritaria sp.* und *Omphaloptycha sp.* und daneben von Bivalven *Gervillia socialis v. Schl., Gervillia mytiloides v. Schl.* und *Myophoria vulgaris Br.* enthalten. Nur ganz ausnahmsweise und dann unvermittelt schwillt die obere Oolithbank zu beträchtlicherer Stärke an, so z. B. an der Brunsburg südlich Höxter, wo sie in den alten Burggräben als ein 1—1,5 m mächtiger, sehr harter und durch und durch konglomeratischer Kalk sichtbar wird. Ein ausgesprochenes oolithisches Gefüge tritt bei der unteren Bank niemals hervor. Dagegen besitzt die obere Oolithbank oftmals, z. B. in dem unten angegebenen Profil, eine mit der Lupe deutlich erkennbare oolithische Struktur.

Am bezeichnendsten für die Oolithbankzone sind jedoch eigentlich nicht die beschriebenen Bänke selbst, sondern die sie trennenden Zwischenschichten, die in einer Mächtigkeit von 3—7 m auftreten und durch ihre nicht geringe Festigkeit und z. T. auffallende Färbung im Terrain besonders hervortreten. Nur im unteren Teil graufarbig, nehmen sie allmählich nach oben zu eine mehr bräunlichgraue und schließlich eine intensiv braune oder gelbe Färbung an und sind höchstens zu unterst von wellenkalkartigem Habitus, im übrigen aber in eine Anzahl vollkommen ebenschichtiger Bänke und Platten aufgelöst, die, von gleichmäßig dichtem Gefüge, beim Anschlagen leicht in scharfkantige Stücke zerspringen. Im allgemeinen bilden die farbigen und meist wohl dolomitischen Zwischenkalke der Oolithbankzone einen gleichmäßig, überall durchgehenden, leicht kenntlichen Horizont, und zwar bei immer sich gleich bleibendem Wechsel der einzelnen Farbentöne, indem nämlich ständig die in ihrem unteren Teile grauen Kalke allmählich in der Mitte eine bräunlichgraue, und schließlich unter der oberen Oolithbank eine rein bräunliche bezw. gelbe Färbung annehmen. Hin und wieder schieben sich zwischen den gelben Kalken und der oberen Bank noch gering mächtige Wellenkalkschichten ein, so z. B. in dem Profil zweier Steinbrüche nordwestlich Pegestorf an der von Hohe kommenden Straße (Bl. Ottenstein), das folgende Zusammensetzung der Oolithbankzone zeigt:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

1. Wellenkalk.
2. Obere Oolithbank . . . . . 0,12 m
   Stark rostfarbener, deutlich oolithisches Kalkbänkchen, voll von meist schlecht erkennbaren Fossilien, zumeist *Omphaloptychen* und *Gervillien*.
3. Zwischenschichten . . . . . 6,35 m
   a) Wellenkalk . . . . . 0,90 m
   b) gelbliche dolomitische Kalke, in ebenschichtige Platten und Bänke abgesondert . . . . . 3,40 m
   c) bräunlichgraue und graue, mit einzelnen feinen Roststreifen versehene und in einzelne Platten aufgelöste Kalke . . . 1,60 m
   d) Wellenkalk . . . . . 0,45 m
4. Untere Oolithbank . . . . . sichtbar 0,25 m
   Harter, dichter, blaugrauer Kalk, allmählich aus dem hangenden Wellenkalk hervorgehend.

Mit dem Beginn der Zone der Terebratelbänke pflegt man die Grenze des Unteren Wellenkalks gegen den Oberen zu ziehen, eine Grenze, die sich auch stets in der Landschaft durch das Hervortreten der mächtigen und harten Terebratelbänke scharf markiert.

Unterlagert wird die Terebratelbankzone von grauen und gelblichen, feingeschichteten, mergeligen Kalken, die zuweilen auch festere Kalkplatten einschließen. Sie wurden fast immer beobachtet, allerdings bei recht schwankender Mächtigkeit, die sich von $3\,^1/_2$ m (Heinsen, Vorwohle) bis auf nur wenige, 15—20 cm reduzieren kann.

Die untere Terebratelbank, in ihrer Gesamtheit $1\,^1/_2$—2 m mächtig, besteht in der Hauptsache aus recht dickbankigen, harten dichten, blaugrauen Kalken mit meist höckeriger Schichtfläche und ist, was für sie als besonders charakteristisch gelten kann, zum Teil als „Löcherkalk" ausgebildet. In manchen Partien besitzt die Bank wohl auch zuweilen kristallinische und feinschaumige Struktur und enthält dann Fossilien, unter denen *Myophoria vulgaris* und *laevigata* am meisten hervortreten, *Terebratula vulgaris* aber recht selten ist. Hin und wieder wird die untere Terebratelbank ferner schichtweise von braunen, z. T. recht großen Rostflecken durchsetzt, die sich bei näherer Betrachtung als Pseudomorphosen von Limonit nach Braunspat kennzeichnen, bei mehr oder weniger vollständiger Erhaltung der Kristallform. Völlig unzersetzte Braunspatrhomboëder wurden dabei nur spärlich beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Die obere Terebratelbank wird von der unteren stets durch $2\,^1/_2$—4 m mächtige Wellenkalke getrennt. Sie schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 0,30 m und 1,30 m und ist mit nur geringen Ausnahmen in zwei Strukturformen ausgebildet: im unteren Teil als ein harter, dichter, blaugrauer Kalk, im oberen Teil als ein hellerer, rostfleckiger und kristallinischer Kalk, der meist ausgesprochen schaumig und fossilreich und zuweilen auch konglomeratisch ist, d. h. platte, gelegentlich Faustgröße erreichende Gerölle aufgearbeiteter Wellenkalke führt. Besonders bemerkenswert ist, daß die obere Terebratelbank den am ausgeprägtesten entwickelten, oft auch den alleinigen „Schaumkalk" des gesamten Wellenkalks darstellt.

Die schaumigen Lagen der oberen Terebratelbank strotzen oft, wie gesagt, geradezu von Fossilien, die in der Regel sogar sehr schön mit der Schale erhalten sind. Bei weitem vorherrschend sind die Myophorien, und zwar *Myophoria laevigata, ovata* und *orbicularis,* sowie *Omphaloptycha gregaria v. Schl. sp.*, während auffallenderweise die in Thüringen oft in dieser Zone gesteinsbildend auftretende *Terebratula vulgaris v. Schl.* nur selten sich findet. Ihre Stelle nehmen die erwähnten Myophorien ein, unter denen die *Myophoria orbicularis* auch ihrerseits wieder in bemerkenswertem Gegensatz zur thüringischen Entwicklung steht insofern, als dort diese Muschel im großen und ganzen erst mit Beginn des Schaumkalks und nur an wenigen Stellen schon in tieferen Schichten sich zeigt. Bezüglich der übrigen in den beiden Terebratelbänken bisher gesammelten Fossilien bitte ich die in meiner älteren Arbeit angeführte Fossilliste zu vergleichen.

Der Aufbau der Terebratelbankzone im einzelnen zeigt folgendes neu aufgenommene Profil an der Straße nordwestlich Brevörde (Bl. Ottenstein):

Obere Terebratelbank 0,65 m.

Im unteren Drittel dichter, blaugrauer, im übrigen kristallin-schaumiger, rostfleckiger Kalk, reich an *Myophorien* und *Omphaloptychen.*

Zwischenschichten 3,9 m.

Flaserige Wellenkalke.

Untere Terebratelbank — 0,9 m sichtbar.

Nur zu oberst 0,15 m hindurch als Schaumkalk entwickelt, der zahlreiche *Myophorien* und *Omphaloptychen* enthält und in einer mittleren Lage durch und durch von Rostflecken (Pseudomorphosen von Limonit nach Braunspat) erfüllt ist; im übrigen dichter, blaugrauer, knorpeliger Kalk.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Ein nahezu vollständiges Profil durch den gesamten oberen Wellenkalk bietet sodann der westliche Bruch der Eichwald'schen Zementfabrik auf dem Bielenberge bei Höxter:

1. Hellgraue, dolomitisch-mergelige Kalke, in einzelne dünne Bänke und Platten abgesondert . . . . . 4,30 m
2. Untere Schaumkalkbank.
   a) Dichter, grauer, z. T. rostfleckiger Kalk von dünnschichtiger und flaseriger Struktur . . . . . 0,60 m
   b) grauer teils dichter, teils leicht schaumiger Kalk mit Fossilien (*Myophoria orbicularis*, *vulgaris* und *Gervillia Goldfussi*). Manche schaumigen Schichten voll Rostflecke (Pseudomorphosen von Limonit nach Braunspat) . . . . . 1 m

   Nach dem südlichen Ende des Bruches zu reduziert sich die Bank stark und geht infolge Zersetzung in einen bräunlichen dolomitischen Kalk über.
3. hellgraue und gelbliche dolomitisch-mergelige Kalke in einzelnen Bänken und Platten . . . . . 1,70 m
4. dünnplattige bis schiefrige graue Kalke . . . . . 1 m
5. gelbliche und gelblichgraue dolomitisch-mergelige Kalke . . . 1,55 m
6. flaseriger Wellenkalk . . . . . 12—15 m
7. Obere Terebratelbank.
   a) Schaumiges, rostfarbenes Bänkchen, reich an Fossilien (bes. *Myophorien* und *Omphaloptychen*) . . . . . 0,05 m
   b) grauer, dichter, seltener schaumiger Kalk in einzelnen dünnen Bänken . . . . . 0,40 m
8. Wellenkalk . . . . . ca. 4 m
9. Untere Terebratelbank.
   Harter, dichter, blaugrauer Kalk von teils knorpeligem und löcherigem Habitus, nach oben allmählich in Wellenkalk übergehend . . . . . 1,80 m
10. gelblicher, feinschichtiger, dolomitisch-mergeliger Kalk . . . 0,35 m

Die zwischen der Terebratelbankzone und der Schaumkalkzone in einer Mächtigkeit von 12—15 m lagernden Schichten sind in ihrem weitaus größeren unteren Teil als typische Wellenkalke entwickelt, die auch hier verschiedentlich dünne, kristalline, z. T. fossilführende Bänkchen enthalten. Durch Verlust der welligflaserigen Struktur gehen aber die Wellenkalke nach oben zu in dünnplattige, ebenschiefrige Kalke und schließlich unter der unteren Schaumkalkbank in meist feingeschichtete, hellgraue und gelblichgraue, mergelig-dolomitische Kalke über. Solche hellgrauen mergelig-dolomitischen Schichten finden sich zusammen mit härteren gelben Kalken im Wesertal zwischen Brevörde und Hehlen auch schon weiter unterhalb, etwa in der Mitte dieser Wellenkalkzone,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

und scheinen in der genannten Gegend einen neuen konstanten Horizont von mehreren Metern Mächtigkeit zu bilden.

Diese im Oberen Wellenkalk verschiedentlich hervortretende mergelig-dolomitische Fazies, wie sie sich bereits zum ersten Male an der Basis der Terebratelbankzone und dann zwischen dieser und der Schaumkalkzone in mehr oder weniger starker Entwickelung zeigt, beherrscht nun aber vollends die Schaumkalkzone selbst, und zwar in solchem Maße, daß diese in dem weitaus größten Teile des Gebietes in ihrer Ausbildung sich eher an den Mittleren Muschelkalk als an den Wellenkalk anschließt. Die Zwischenmittel zwischen den einzelnen Schaumkalkbänken, der mächtigste und vorherrschende Bestandteil des Horizontes, sind in diesen Fällen als mürbe, mergelig-dolomitische Kalke entwickelt und ähneln, wie auch schon die liegenden Schichten der unteren Schaumkalkbank, vollkommen den Gesteinen des Mittleren Muschelkalks. Die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine geht aus einer Analyse hervor, die von einem solchen über der unteren Schaumkalkbank gelegenen mergeligen Kalk der Mergelgrube westlich Hehlen ausgeführt worden ist. Dieselbe ergab:

CO_2	38,23 %
CaO	31,17 „
MgO	13,05 „
SiO_2	10,27 „
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	7,15 „

In anderen, aber selteneren Fällen sind an Stelle der mergeligen Kalke typische graue Wellenkalke entwickelt, und dieser Übergang der einen in die andere Fazies läßt sich oft in ein und demselben Profil beobachten, wie z. B. in dem unten angegebenen Profil bei Deitlevsen.

Gleich den Zwischenschichten unterliegen auch die Schaumkalkbänke selbst einer starken Veränderlichkeit in ihrer petrographischen Ausbildung. Konstant entwickelt ist allein die untere Schaumkalkbank. Teils sind es dichte, blaugraue Kalke, die in einzelne dünne Bänkchen und Platten abgesondert sind und zuweilen eine Mächtigkeit von 1 bis über 2 m erreichen, teils sind es leicht schaumige Kalke, die als charakteristische Fossilien *Myophoria orbicularis Goldfussi* und *Gervillia Goldfussi v. Stromb.*, daneben auch noch *Myophoria vulgaris v. Schl. sp.* und *laevigata v. Alb.* führen und oftmals durch ungewöhnlich große Rostflecke

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Pseudomorphosen von Limonit nach Braunspat) sich auszeichnen, wie wir sie bereits auch bei der Unteren Terebratelbank kennen gelernt haben. An vielen Stellen sind aber die Kalke zu gelblichgrauen dolomitischen Gesteinen zersetzt, die dann im Terrain sich weniger bemerkbar machen und sich nur wenig von den hangenden mergelig-dolomitischen Kalken der Schaumkalkzone unterscheiden. Die petrographische Ähnlichkeit der Schaumkalkzone mit dem Mittleren Muschelkalk ist in diesen Fällen besonders groß.

Eine mittlere Schaumkalkbank ist ganz selten vorhanden und wurde nur bei einer vorherrschend kalkigen Ausbildung der Schaumkalkzone beobachtet, so z. B. in dem unten angegebenen Profil an der Poppenburg südlich Heinsen, wo sie als ein 0,25 m mächtiger schaumiger Kalk mit *Myophorien, Gervillien* und auch *Terbrateln* stärker hervortritt.

Desgleichen erscheint die obere Schaumkalkbank nur vereinzelt, dann aber meist in typischer und deutlich erkennbarer Ausbildung und oftmals in Form stärkerer, bis über $^1/_2$ m mächtiger Blöcke. Es ist ein gelblichgrauer, zuweilen konglomeratischer, sandig-dolomitischer Kalk, der vielfach reich ist an Schalen und Steinkernen der *Myophoria orbicularis* Goldf. *sp.* und oftmals geradezu aus einem Zerreibsel dieser Konchylienschalen besteht. Durch Anwitterung der mehr oder weniger zertrümmerten Schalen und andererseits durch teilweise Auslaugung der die einzelnen Schalenreste verbindenden Kalksubstanz erhält das Gestein einen charakteristischen, unregelmäßig löcherigen, zerfressenen Habitus, bei weniger intensiver Verwitterung auch ein schaumkalkiges Gefüge, das aber mit der oolithisch-schaumigen Struktur nichts zu tun hat. Neben der weit vorherrschenden *Myophoria orbicularis* Goldf. *sp.* findet sich nur noch im allgemeinen *Gervillia Goldfussi v.* Strombeck, nordöstlich Hehlen auch noch *Lingula tenuissima* Bronn.

Da *Myophoria orbicularis*-Platten in unserem Gebiete nicht vorhanden sind, so bildet die obere Schaumkalkbank im Falle ihrer Entwicklung einen scharfen Abschluß gegenüber dem Mittleren Muschelkalk. Bei ihrem Fehlen ist jedoch diese Grenze nur schwer zu ziehen, und erst in etwas höherem Niveau sich einstellende Zellendolomite zeigen den Charakter von echtem Mittleren Muschelkalk an.

Außer dem oben schon mitgeteilten Profile vom Bielenberge bei Höxter mögen zum Schluß noch zwei andere Profile der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Schaumkalkzone folgen, die uns die starke Veränderlichkeit ihrer petrographischen Ausbildungsweise dartun sollen:

I. In einer Wegböschung an der Poppenburg südlich Heinsen (Bl. Holzminden).

1. Mürbe, hellgraue, dünnplattige, mergelige Kalke . . . . . 0,50 m
2. flaserige, hin und wieder auch ebenplattige Wellenkalke mit einzelnen dünnen Fossilbänkchen, von denen das eine reichlich *Terebratula vulgaris* SCHL. sp., Enkrinitenglieder und auch einige *Myophoria orbicularis* führt, während die anderen *Myophoria vulgaris* SCHL. sp., *orbicularis Goldf.* sp., *Gervillia socialis* SCHL. sp., *Gervillia Goldfussi* v. STROMB., *Pseudocorbuln* und *Omphaloptychen* enthalten . . . . . 3—3,5 m
3. Mittlere Schaumkalkbank.
Blaugraue, schaumig-kristalline und rostfleckige Kalke, reich an Fossilien, *Myophoria vulgaris* SCHL. sp., *orbicularis Golf.* sp., *Gervillia socialis* SCHL. sp., *mytiloides* SCHL. sp., *Pecten discites*, v. SCHL. sp., *Terebratula vulgaris* v. SCHL. . . . . 0,25 m
4. Wellenkalk mit eingeschalteten Fossilbänkchen. . . . . ca. 1,50 m
5. Untere Schaumkalkbank.
Blaugraue, harte, zuweilen konglomeratische Kalke, in einzelne Bänke abgesondert, z. T. dicht, zum größeren Teil kristallin und schaumig und reich an Fossilien, *Myophoria vulgaris* v. SCHL. sp., *orbicularis Goldf.* sp., *Gervillia socialis* v. SCHL. sp., *mytiloides* v. SCHL. sp., *Pecten discites* v. SCHL. sp., *Terebratula vulgaris* v. SCHL. sp. . . . . ca. 0,50 m
darunter folgen einige m Wellenkalk und dann erst die liegenden gelben und grauen mergeligen Kalke.

II. Mergelgrube nordwestlich Deitlevsen (Bl. Ottenstein).

Mittlerer Muschelkalk.

1 In einzelne dünne Platten und Schiefer aufgelöste gelblichgraue dolomitische Mergel, vielfach zellig und von sekundären dünnen, kristallinischen Kalklagen und Kalkspatdrusen durchsetzt 5—6 m

Schaumkalkzone.

2. Härterer, z. T. in dickere Schichten abgesonderter braungelber dolomitisch-mergeliger Kalk (Vertreter der obersten Schaumkalkbank?) . . . . . 0,55 m
3. graue, flaserige Kalke, die nach den Seiten zu mehr und mehr eine gelbliche Färbung annehmen und mergelich-dolomitisch werden, zugleich in ihrer Mächtigkeit sich reduzieren. . . . 0,55 m
4. braungelber, in dünnere und dickere Schichten aufgelöster dolomitischer Mergel . . . . . 1,4 m
5. gelblichgrauer, fester, dolomitisch-mergeliger Kalk, an der unteren Grenze konglomeratisch d. h. von kleinen und platten Kalkgeröllen durchsetzt . . . . . 0,3 m

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

6. Untere Schaumkalkbank.
   Dichter, harter, blaugrauer Kalk, von einzelnen blassen Rostflecken durchsetzt . . . . . 0,65 m
7. gelblichgraue dolomitische Mergel, in einzelne dickere Schichten aufgelöst. . . . . 0,9 m
8. in dickere und dünnere Schichten zerfallende gelblichgraue dolomitische Mergel, reich an sekundären feinen kristallinischen Kalklagen und Kalkspatdrusen, am südöstlichen Ende des Bruches in wellenkalkartige Schiefer übergehend . . . . . 4 m

Mittlerer Muschelkalk (mm).

Der Mittlere Muschelkalk besteht wie gewöhnlich aus einer 30—40 m, stellenweise auch wohl bis 50 m mächtigen, recht gleichmäßigen Folge hellgrauer mergelig-dolomitischer Kalke, die in dünne Schichten und Bänke abgesondert sind. Die Gesteine sind nach dem Ausgehenden zu im allgemeinen recht mürbe, eine größere Festigkeit besitzen sie nur dann, wenn sie weniger intensiv zersetzt sind und in ihrem Innern noch ihre ursprüngliche blaugraue Färbung aufweisen.

Das andere charakteristische Gestein des Mittleren Muschelkalks bilden klotzige, kavernöse Zellendolomite, die Residuen zerstörter Gipslager, die den Mergeln verschiedentlich eingeschaltet sind. Zuweilen erscheinen sie in mehreren Bänken entwickelt und treten dann auch landschaftlich in Form kleiner Kuppen mehr hervor. Die mit ihnen vergesellschafteten Mergelschichten sind durchweg besonders locker und liegen infolge der in ihrem Bereiche stattgefundenen Gipsauslaugung stark gewunden und zerrüttet, wie es die obere Mergelgrube nordwestlich Deitlevsen in einem größeren Aufschlusse sehr schön zeigt.

Die den Schichten ursprünglich eingelagerten Gipsmassen sind oberflächlich fast überall zerstört. Nur an drei Stellen des Wesergebietes im Bereiche des Bl. Ottenstein wird nach den bisherigen Beobachtungen Gips des Mittleren Muschelkalks über Tage sichtbar, im Grunde einer größeren Mergelgrube am Schiffberge südlich Hehlen, am Feldberge östlich Hohe sowie in größerer Ausdehnung und einer Mächtigkeit von mindestens 10 m am Wesersteilhange gegenüber Grave. Es sind teils homogene, massige, teils von dünnen grauen und bräunlichen Mergellagern durchsetzte feinschichtige Gipse von dunkelgrauer, weißlicher und rötlicher Färbung, in ihrer ganzen Mächtigkeit außerdem von weißen Fasergipsschnüren durchtrümert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1909-1911

Band/Volume: 60-61

Autor(en)/Author(s): Grupe O.

Artikel/Article: Zur Entstehung des Buntsandsteins 2043-2058