

**Auszug aus dem Monatsbericht der Königl.
Akademie der Wissenschaften zu Berlin.**

23. Jan. 1862. Gesamtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über das Vorkommen St. Cassianer Versteinerungen bei Füssen.

Die schmale Zone von Triasbildungen, welche der Lech bei Füssen durchschneidet, umschließt eine Schichtenfolge, deren organische Reste, wenn auch in geringer Formenzahl vorhanden, dennoch die Überzeugung vollständiger Identität mit der Fauna von St. Cassian im südlichen Tyrol hervorrufen. Ausschließlich aus Echinodermen und Brachiopoden bestehend sind es Formen, welche in den nördlichen Alpen entweder noch gar nicht, oder

doch nicht in ähnlicher Weise bei einanderliegend gesehen wurden, oder welche bisher die Aufmerksamkeit in denjenigen Schichten noch nicht auf sich zogen, in denen andere Reste, meist nur Mollusken, auf nähere oder entferntere Verwandtschaft mit der Fauna von St. Cassian hinweisen. In der folgenden Mittheilung lasse ich die Aufzählung der beobachteten Formen einer kurzen Auseinandersetzung der Verbreitung und Lagerung der einschließenden Schichtenfolge vorausgehen.

A. ECHINODERMEN.

Die Echinodermen sind theils Echiniden, theils Crinoiden; die Echiniden, wie überall in Triasbildungen ausschliesslich aus der Familie der Cidariden, sind theils Schalen, theils Stacheln.

a. Cidariden-Schalen.

Drei Fragmente von zwei Interambulakralfeldern und einem Ambulakralfelde gehören drei verschiedenen Individuen und mindestens zwei, durch die Ambulakralfelder als verschieden erwiesenen Cidarid-Arten an. Diese können aufgeführt werden als

1. *Cidarid cf. subcoronata* Münster. (Münster St. Cass. p. 40 t. 3. f. 1.; Klipstein Östl. Alp. p. 274 t. 18. f. 18; Desor Synopsis p. 4).
2. *Cidarid cf. Klipsteini* Des. (Desor Synopsis p. 4 = Klipst. Östl. Alp. p. 273 t. 18. f. 15, 16.)

Die gewählte Bezeichnung soll ausdrücken, daß die fragmentäre Erhaltung der vorhandenen Reste eine sichere Entscheidung über wirkliche Gleichheit der Art nicht zuläßt, ohne daß Merkmale vorhanden sind, welche die Wahl eines anderen oder neuen Namen rechtfertigen könnten.

Cidarid subcoronata war die einzige dem Grafen Münster aus der St. Cassianer Fauna bekannte Cidarid-Form mit strahlig gekerbtem Gelenkranke der großen Stachelwarzen. Klipstein gab 1843 (Östl. Alpen Taf. 18. Fig. 15, 16 u. 18) Abbildungen dreier ähnlicher Formen, die er sowohl von einander wie von *C. subcoronata* verschieden hielt, ohne sie besonders zu benennen. Desor erklärte die eine dieser Formen (Fig. 18.) für übereinstimmend mit *C. subcoronata* und führte für die beiden andern (Fig. 15 u. 16) den Namen *Cidarid Klipsteini* ein.

Die beiden Arten *Cidaris subcoronata* und *Klipsteini*, beide nur in Fragmenten gekannt, würden sich nach Desor's Auffassung im Wesentlichen dadurch unterscheiden, daß bei *C. Klipsteini* die Stachelwarzen verhältnißmäßig kleiner, der glatte sie umgebende Hof gegen den Rand hin deutlicher eingesenkt, der Rand selbst bestimmter hervortretend und mit einer größeren Zahl von kleinen Wärzchen besetzt ist. Diesen Unterschieden entsprechen ganz die Charaktere, welche die Reste der beiden *Cidaris*-Arten von Füßen beobachten lassen. Bei beiden sind die Gelenkstrahlen am Rande der großen Stachelwarzen deutlich erhalten. Bei *Cidaris cf. subcoronata* entspricht die Größe der einzelnen Platten, die Ausdehnung der Stachelwarzen, ihres Randes und glatten Hofes, so wie die Anordnung der sparsamen, weit von einander entfernten, den Hof umgebenden Wärzchen sehr gut der größeren Zeichnung bei Münster Taf. 3. Fig. 1. und der Figur 18a. bei Klipstein. Für *Cidaris cf. Klipsteini* war die Vergleichung mit Fragmenten von St. Cassian selbst möglich, welche ganz der von Klipstein beschriebenen und von Desor benannten Form gleichen. Die Zahl der den glatten Hof umgebenden Wärzchen ist bei der Schale von Füßen mindestens 20.

Außer den beiden in Betracht gezogenen ist aus der Fauna von St. Cassian nur noch eine dritte Form *Cidaris* artiger Seeigelschalen mit gekerbten Warzenrändern durch Desor als *Rhabdocidaris Junonis* aufgeführt worden. Zu dieser könnten nach Desor's Beschreibung die beiden Schalenreste von Füßen nicht gehören.

Das von Füßen vorhandene dritte Fragment eines *Ambulakralfeldes*, zu einer sehr kleinen Schale gehörig, hat ganz die Charaktere, wie sie der Gattung *Cidaris* in ihrer engsten Begrenzung bei Desor zukommen. Die beiden zu einander gehörenden Poren der Fühlergänge stehen einander nahe, ohne durch eine Furche verbunden zu sein; der mittlere Raum wird von zwei Reihen kleiner alternirend gestellter Wärzchen eingenommen.

b. Cidariden-Stacheln. Radioli.

Fünf Stachel-Formen liegen vor, von denen vier sicher mit gut charakterisirten Arten von St. Cassian übereinstimmen, die fünfte wegen unvollkommener Erhaltung nur unsicher benannt werden kann. Vier Formen haben einen ungekerbten Gelenkrand, können also nicht zu den oben beschriebenen zweierlei Arten von Schalen-Fragmenten gehören. Vorausgesetzt, daß einer von diesen die fünfte Stachelform angehört, so würden hier nach mindestens sechs verschiedene Seeigel-Arten bei Füßen nachgewiesen sein. Vier Stachel-Formen haben bilateral oder symmetrisch geordnete Ornamente, wie die große Mehrzahl der Stachel-Arten von St. Cassian. Nach der üblichen Methode werden isolirte Stacheln, deren Schalen nicht gekannt sind, als Cidariden-Arten beschrieben; ich ziehe vor sie unter dem unbestimmten Namen *Radiolus* aufzuführen, welcher die Frage über die Gattung, der sie angehören, offen läßt.

3. *Radiolus dorsatus*. (*Cidaris dorsata* Münst. St. Cass. p. 46 t. 4. f. 1.)

Häufig, wenn auch nur selten mit erhaltener Skulptur. Die besterhaltenen gleichen in Form und Größe der Abänderung bei Münster Taf. 4. Fig. 1, b.

4. *Radiolus alatus*? (*Cidaris alata* Ag. Echm. swiss. = Münster St. Cass. p. 47 t. 4. f. 2.)

Von zusammengedrückter Gestalt, aber wegen unvollkommen erhaltener Skulptur nicht sicher vergleichbar. Die eine Seite scheint fast glatt gewesen zu sein, die andere mit deutlich dorniger Skulptur.

5. *Radiolus Hausmanni*. (*Cidaris Hausmanni* Wissm. in Münster St. Cass. p. 44 t. 3. f. 14a—d.)

Eine kleine zierliche Art, ringsum radial gerippt, die Rippen gekörnt oder mit kleinen Spitzen besetzt; bald birnförmig mit stumpfem Scheitel, auf einer Seite schief bucklig, bald mit spitzem Scheitel und dann in schlankere Formen übergehend, bei denen nur eine geringe Verschiedenheit in der Skulptur der vorderen und hinteren Seite bemerkbar wird. Alle diese Abänderungen zeigen sich in frappantester Übereinstimmung bei einer Gruppe wohl erhaltener, auf demselben Gesteinsstück ausgewitterter kleiner Stacheln von Füßen. Auch ist an der Basis der schiefe

Ring erhalten, welcher die Art in allen ihren Formen kenntlich macht.

6. *Radiolus similis*. (*Cidaris baculifera* Münst. [non Ag.] St. Cass. p. 46 t. 3. f. 24; *Cidaris Braunii* var. Des. in Cat. rais. p. 31; *Cidaris similis* Des or Syn. p. 22.)

Ein pfriemförmig auslaufendes oberes Ende entspricht genau der Form, welche die Fig. 24a. bei Münster darstellt. Die untere Seite ist fast glatt, die obere mit sieben dornigen Rippen besetzt. Die Art gehört gleich der vorigen zu den häufigsten Stachelformen bei St. Cassian.

7. *Radiolus flexuosus*. (*Cidaris flexuosus* Münst. St. Cass. p. 44 t. 3. f. 18; Klipst. Östl. Alp. p. 269 t. 18. f. 1.)

Ein Stachelfragment, 22 Mm. lang, 4 Mm. dick, nahe walzenförmig. Auf der freiliegenden Seite sieht man, ähnlich der Fig. 18b. bei Münster, schwache, schief herablaufende Querleistchen, welche von einer äußerst feinen Längsstreifung durchschnitten werden. Diese durch ihre Skulptur sehr ausgezeichnete Art besitzt einen grob gekerbten Gelenkrand und könnte allein zu einer der beiden Füssener Schalen-Arten gehören.

c. Kronentheile von Crinoiden.

Die Crinoiden-Reste von Füssen bestehen theils in Kronen-, theils in Stengel-Theilen. Erstere beweisen, daß die Muschelkalk-Gattung *Encrinus* hier wie bei St. Cassian vertreten ist. Die Stengel-Reste lassen auf einen größeren Formen-Reichthum schließen und enthalten eine Art, welche sicher als ident mit einer der zu *Pentacrinus* gerechneten Stengel-Formen von St. Cassian aufgeführt werden kann. So ungenügend diese Reste für sich allein für eine schärfere, vergleichende Altersbestimmung sein würden, so gewinnen sie doch in vorliegendem Falle Bedeutung dadurch, daß sie, gleich den Echiniden, nichts enthalten, was nicht sicher oder doch möglich mit beobachteten Formen von St. Cassian übereinstimmt. Die vorhandenen Formen zunächst von Kronentheilen sind folgende:

8. *Encrinus cf. liliiformis* Lam.

Graf Münster erklärte auf Grund der Beobachtung von zerfallenen Stengel- und Kronen-Theilen, daß der *Encrinus liliiformis*, wie im deutschen Muschelkalk, so auch in der Fauna

von St. Cassian eine häufig vorkommende Art sei. Dieses Urtheil hat seine Begründung verloren, seitdem sich herausgestellt hat, daß außer dem *Encrinus liliiformis* im deutschen Muschelkalk andere Arten vorkommen, welche in den Stengeln völlig ununterscheidbar sind und selbst sicher nur in vollständiger erhaltenen Kronen erkannt und gesondert werden können.

Was *Encrinus liliiformis* von St. Cassian genannt worden ist, kann mehreren Arten angehören, von denen vielleicht keine mit dem gemeinen Crinoid des Muschelkalks vollständig übereinstimmt, ohne daß es möglich ist, in den einzelnen Theilen erhebliche Verschiedenheiten nachzuweisen. Um eine solche Unsicherheit der Bestimmung in der Benennung auszudrücken, ist hier die Bezeichnung *Encrinus cf. liliiformis* für Kronentheile gewählt worden, welche sicher zu *Encrinus* gehören, aber nur das Vorhandensein einer Art anzeigen, welche einen ähnlichen Bau, wie *Encrinus liliiformis* oder eine der nächst verwandten Arten besaß. Dieselbe Bezeichnung würden alle zu *Encrinus liliiformis* gerechneten Kronentheile von St. Cassian erhalten müssen, so weit sie durch Graf Münster bekannt wurden.

Von Füßen ist eine vollständige Patina vorhanden, von der Rücken- oder Stengel-Seite blösliegend. Sie hat die Dimensionen wie bei einer großen Krone des *Encrinus liliiformis*, 22 Mm. Durchmesser am oberen äußeren Rande der allein vorhandenen ersten Radialglieder. Die Ansatzstelle des Stengels, etwa 12 Mm. im Durchmesser, liegt tief eingesenkt im Boden einer cylindrischen oder sackförmigen Höhlung, deren Seitenwand durch die abwärts sackförmig herabhängenden Radialglieder gebildet wird. Dies ist eine bei *Encrinus liliiformis* eben so, wenn auch selten in gleichem Grade, vorkommende Veränderung der gewöhnlichen Patina-Form, bei welcher die ersten Radialglieder abwärts gar nicht oder nur wenig unter die Ansatzstelle des Stengels herabhängen. Eine solche Form ist dargestellt bei der Patina von Schwerfen Taf. I. Fig. 1 a. und c. in der Abhandlung über die Crinoiden des Muschelkalks in den Abhandlungen der Akademie von 1857¹⁾. Zu einer weiter gehenden Vergleichung mit Pa-

¹⁾ Diese Patina stammt aus der Schlotheim'schen Sammlung und ist nichts anderes als der *Encrinites calycularis* in Schlotheim's Petre-

tina-Formen von St. Cassian wäre die Beobachtung der inneren Seite erforderlich, welche an unserem Stück mit dem Gestein verwachsen ist.

Außer der Patina fand sich ein isolirtes Schulter-Radial, jedenfalls einer anderen *Encrinus*-Krone von kleineren Dimensionen angehörig.

d. Stengeltheile von Crinoiden. Entrochiten.

9. *Entrochus* cf. *Encr. liliiformis* Lam.

Entrochiten mit den Charakteren der Stengeltheile des *Encrinus liliiformis* oder verwandter Arten und von Dimensionen, wie sie zu der beobachteten Patina passen würden, haben sich noch nicht gefunden. Vorhanden sind von deutlich Erhaltenem:

a. ein kleines rundes Stengelglied von nur 2 Mm. Durchmesser, von geringer Höhe, mit nur 12 Randstrahlen und einer unregelmäßigen sternförmiglappigen Ausbreitung um den centralen kleinen Nahrungskanal. Gleiche kleine Stengelglieder mit eben so wenigen Gelenkstrahlen finden sich auch bei St. Cassian, übergehend in die groß werdenden Formen mit zahlreicheren Randstrahlen, wie sie Graf Münster als Stengel des *Encrinus liliiformis* abbildete.

b. ein Stengelglied mit wulstig geschwollenem Rande, in Form und Größe = Münster St. Cass. Taf. 5. Fig. 1f. Die Außenseite ist nicht hinreichend erhalten um zu sehen, ob an der Peripherie des Wulstes Narben von Ranken vorhanden sind, wie sie ähnliche Glieder von St. Cassian besitzen und wie sie auch an gleichen Gliedern aus oberschlesischem Muschelkalk beobachtet wurden. Man kann nach Analogie des *Encrinus liliiformis* schließen, daß solche Glieder dem oberen Theil eines Stengels unfern der Krone angehörten.

faktenkunde S. 336. Die dazu gegebene Abbildung Taf. 29. Fig. 4. stellt die Patina verkehrt dar, die Stengelseite nach oben gekehrt und die Armseite aufgesetzt auf ein nicht dazu gehörendes Stielstück. Entweder hatte Schlotheim das Stück in dieser Form als Artefakt von Aachen erhalten, oder er construirte selbst die komische Zusammenstellung, die nur durch die unvollkommene Reinigung erklärlich wird, in welcher sich das Stück mit erläuterndem Zettel früher in seiner Sammlung vorfand.

10. *Entrochus* cf. *Encrinus granulosis* Münst.

Ein rundes Stengelstück von 6—7 Mm. Durchmesser, 16 Mm. lang, mit 18 gleichen Gliedern. Die Gelenkfläche ist nicht erhalten; nur die feinen Kerben, mit welchen die Glieder am Rande ineinandergreifen, lassen auf zahlreiche feine Radialstreifen schließen. Die geringe Höhe und Gleichheit der Glieder schließt zugleich die Vergleichung mit *Encrinus liliformis* aus und erlaubt die Vergleichung mit dem Stengel des *Encrinus granulosis* von St. Cassian.

11. *Entrochus propinquus*. (*Pentacrinus propinquus* Münst. St. Cass. p. 49 t. 4. f. 9.)

Die ausgezeichnetste und zugleich häufigste der zu St. Cassian vorkommenden Stengelformen, welche das Vorhandensein der Gattung *Pentacrinus* in der Fauna wahrscheinlich machen, ohne es zu beweisen. Ein Stengelstück von Füßen, 5 Mm. dick, aus 3 Gliedern bestehend, mit wohl erhaltener Gelenkfläche, stimmt auf das Schärffste in allen Einzelheiten mit gleich großen Stücken von St. Cassian überein. Es hat die mehr sternförmige Gestalt, welche sich bei dieser Art gewöhnlich nur an den Stellen ausbildet, wo die Seitenranken abgingen; an dem einen Endglied des Stückes sind die Narben der Ranken sichtbar.

B. BRACHIOPODEN.

Zwei *Terebratula*-Arten sind die einzigen Mollusken, die sich bis jetzt in Begleitung der Echinodermen bei Füßen gefunden haben. Wenig hervortretend in ihren Charakteren bieten sie nur durch die Vergleichung mit den entsprechenden St. Cassianer Formen Interesse dar.

12. *Terebratula indistincta*. (*Terebratula vulgaris minor* Münst. St. Cass. p. 62 t. 6. f. 13.)

Die kleine zu St. Cassian außerordentlich häufige *Terebratula*, welche Graf Münster für eine Zwergform der *T. vulgaris* hielt, kann nicht wohl mit der gemeinen Art des deutschen Muschelkalks verbunden werden. Daß diese überhaupt unter den seltenen größeren *Terebratula* zu St. Cassian gefunden werde, bedarf wohl noch der Bestätigung. Was bei Münster als *Terebratula elongata* und *sufflata* unterschieden wurde, wird sich mit *T. indistincta* vereinigen lassen. Bei

Füssen wurden zwei Stücke gefunden, welche in Form und GröÙe genau der Abänderung Fig. 13d. der *T. vulgaris minor* des Grafen Münster und ununterscheidbar vorhandenen Stücken von St. Cassian gleichen. Die kurze Klappe ist stärker gewölbt als die lange, deren Schnabel einen spitzen Winkel bildet; einer breiten kaum merklichen Aufbiegung des Stirnrandes entspricht eine Verflachung der langen Klappe gegen die Stirn hin.

Die zweite *Torebratula* wurde nicht an denselben Orten mit den übrigen aufgeführten aus anstehendem Gestein ausgeschlagenen Resten erhalten; sie fand sich nordöstlich von Vils am Wege zum Alat-See in losen Gesteinsstücken, jedoch an einer Stelle, wo der Lagerung nach die entsprechende Schicht anstehen könnte. Nebenliegende Echinodermen-Reste, unter denen deutlich das mittlere Radial-Glied einer Encrinus-Krone zu erkennen ist, bestätigen, daß die Terebratula in der That der gleichen Schicht angehört. Sie gleicht der

13. *Terebratula Ramsaueri* Suefs.

und zwar der Form vom Leisling bei St. Agatha (Taf. 1. Fig. 1. in Suefs „Über die Brachiopoden der Hallstätter Schichten“ 1855), wo sie nur von einer zweiten, bei Füssen nicht vorhandenen Brachiopoden-Art, *Rhynchonella longicollis* Suefs, begleitet wird. Die gleiche Art besitzt die Berliner Sammlung auch von St. Cassian; sie hängt vielleicht eng zusammen mit der *Terebratula subangusta* des Grafen Münster, welche eine unausgewachsene oder Zwerg-Form der *T. Ramsaueri* sein könnte.

Die Schichtenfolge, welcher die aufgeführten Versteinerungen angehören, zieht am südlichen Rande des Höhenzuges entlang, welchen die Triasgebilde bei Füssen zusammensetzen. Sie erscheint hier als ein Glied der Formation, welche in den nördlichen Alpen den Namen des Hallstätter Kalks erhalten hat, innerhalb des Gebietes, welchem Hr. Gümbel auf seiner geognostischen Karte vom Jahre 1858 bei Füssen die Farbe seines unteren Alpenkeupers *m'* gegeben hat. Diese Formation des Hallstätter Kalks setzt westlich von Füssen den Rücken zusammen, der sich zwischen dem Längsthal von Faulenbach und den Nie-

derungen des Lechthals und der Vils bei ihrem Einfluß in den Lech hervorhebt; östlich von Füssen bildet sie den Rücken des Huttler- und des Kienbergs. Der Rücken nördlich des Längsthals von Faulenbach besteht aus dem Dolomit, welchen Hr. G ü m b e l den Hauptdolomit der bairischen Alpen nennt, eben so östlich des Lechs die Höhe des Galgenbühls. Zwischen beiden Formationen, der Hallstätter und dem sogenannten Hauptdolomit, zeigt sich westlich des Lechs das Gypslager von Faulenbach, östlich des Lechs ein schmaler Streifen von sandigem Schiefer und Sandstein, worin undeutliche Pflanzenreste gefunden wurden. Beiderlei Bildungen würden nach dem Schema, welches F. von Richthofen 1859 für die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tyrol annahm, der Formation der sogenannten Raibler-Schichten zufallen; G ü m b e l dagegen rechnete 1858 den Gyps noch zu seinem Hauptdolomit. Für den vorliegenden Zweck ist nur die Hallstätter Formation, welcher die Schichtenfolge mit den St. Cassianer Versteinerungen zugerechnet wurde, in ihrer Entwicklung bei Füssen einer weiteren Betrachtung zu unterziehen.

Der Rücken südlich des Faulenbach-Thales besteht seiner Hauptmasse nach aus weißem feinkörnigem Kalkstein, dem charakteristischen Gestein des eigentlichen Hallstätter Kalks, wie es in den benachbarten südlichen Gebirgen der Gegend von Reutte verbreiteter auftritt. Die Haupthöhen des Huttler- oder Calvarien- und des Kienberges bestehen dagegen aus Dolomit, welchem nördlich als Fortsetzung des westlichen Zuges nur eine schmale Zone von weißem Kalkstein vorliegt. Von dem Dolomit des Calvarienberges hat Hr. Schafbäutl eine Analyse bekannt gemacht. Hallstätter Kalk und Dolomit gehören hier als eng verbundene Formationsglieder zusammen derart, daß die Einschlebung des Dolomites in die Formation ohne allen Einfluß bleibt auf die Zusammensetzung und Erstreckung der Schichtenfolge, welche nach dem Vorkommen der beobachteten Versteinerungen die St. Cassianer zu nennen ist. Diese zieht als eine schmale Zone von Vilseck am Südrande des aus Hallstätter Kalk bestehenden Rückens entlang bis zum Lech und jenseits des Lechs am Rande des dolomitischen Calvarien- und Kienberges bis zum Schwan-See. Zwischen dem Lech und dem Schwan-

See stößt sie im Süden unmittelbar an die jurassischen, mit Lias-Gebilden räumlich verbundenen Aptychus-Kalke, auf der linken Thalseite fällt sie in das Bett des Lechs herab, weiterhin in die Ebene der Vils. Erst nördlich vom Flecken Vils ändern sich die Verhältnisse, indem sich hier Hallstätter Kalk und Dolomit der Zone auf eine kurze Strecke auch gegen Süd vorlegen, worauf sich die Zone hinter Vilseck vollständig im Hallstätter Kalk auskeilt. Keine Spur entsprechender Schichten findet man an der Vils gegen Pfronten hin, wo die Zone das Thal wieder treffen müßte, wenn sie weiter gegen Westen fortsetzte.

Übersichtlich neben einander gestellt ordnen sich die Lager östlich und westlich des Lechs hiernach in folgender Weise:

	<u>Westlich.</u>	<u>Östlich.</u>
Hauptdolom.	{ Dolomit	Dolomit
	Gyps	Sandstein
Hallstätter Formation.	{ Kalkstein	Kalkstein Dolomit
	St. Cassianer Schichtenfolge	
	{ Kalkstein	

Die Gesteine, welche die St. Cassianer Schichtenfolge zusammensetzen, bestehen aus regelmässig geschichteten Kalksteinen, wechsellagernd mit weichen blättrig zerfallenden Schieferthonen. Die Kalksteine sind dicht, meist von lichten, blauen oder grauen Farben, mehr weniger thonig, meist auffällig abweichend im Ansehn von den rein weissen Hallstätter Kalken, wenn auch nicht überall scharf von ihnen geschieden. Zur Orientirung ist ein hierhergehörendes Kalklager geeignet, welches an verschiedenen Orten östlich wie westlich des Lechs in großen Steinbrüchen gewonnen wird. Dies ist der Kalkstein, welchen Escher von der Linth 1844 am Wege nach Hohenschwangau sah und seinem petrographischen Ansehn nach mit dem Seewerkalk der Schweiz verglich²⁾; dasselbe Lager wird noch hinter Vilseck gebrochen, wo die Zone aufhört. Die

²⁾ Leonh. Bronn Jahrb. 1845 p. 545.

Thone sind mächtiger und leichter zu beobachten westlich als östlich des Lechs; sie bedingen, daß die zugehörigen Kalklager sich hier und da von dem Hauptrücken lösen und als unterbrochene kleine Randrücken am Fuße desselben hinziehen.

Die Versteinerungen in dieser Zone sind keineswegs ein ihrer ganzen Erstreckung oder allen Schichten zukommendes Vorkommen. Nur an einigen wenigen begünstigten Stellen nach mehrmaligem Besuch gelang es die Reihe der aufgeführten Formen zu gewinnen. Die Mehrzahl wurde in anstehendem Gestein auf der linken Seite des Lechs unfern des Wasserfalls, ein anderer Theil am Südrande des Calvarienbergs, nahe der Einsattelung zwischen Calvarien- und Kienberg gefunden. Nächst dem fand sich noch das oben bei *Terebratula Ramsaueri* erwähnte gleichartige Gestein mit Echinodermen- und Brachiopoden-Resten in losen Stücken am Wege von Vils zum Alat-See; doch gelang es hier nicht die Schicht anstehend zu beobachten.

Terebratula Ramsaueri ist die einzige Muschel, welche noch außerhalb der betrachteten Zone bei Füssen im eigentlichen Hallstätter Kalk aufgefunden wurde, in Menge beisammenliegend in weißem marmorartigen Gestein auf der Höhe des Rückens südlich von Faulenbach, unfern der Gegend, wo am Fuße des Rückens die zahlreicheren Formen der St. Cassianer Fauna gefunden wurden.

Die Thatsache, daß sich bei Füssen eine Schichtenfolge mit St. Cassianer Versteinerungen in der Formation des Hallstätter Kalks eingelagert zeigt, steht ganz in Einklang mit den Ansichten über den Parallelismus nordalpiner mit südalpinen Triasbildungen, zu welchen die neuesten Forschungen geführt haben. Schon die ersten wichtigen Arbeiten Franz von Hauer's über die Cephalopoden des Hallstätter Kalks begründeten die Vorstellung, daß in diesem Gebilde der Nordalpen ein Zeitäquivalent der Ablagerungen von St. Cassian vorliege. Aber in den nördlichen Kalkalpen fehlte es noch lange an paläontologischen Anhalten für ein sicheres Erkennen der Ablagerungen, welche für ein bestimmtes Äquivalent des deutschen aufseralpiner Muschelkalks angesehen werden könnten. In den südlichen Kalkalpen war der Muschelkalk schon länger gekannt und man wußte, daß die St. Cassianer Schichten ihm aufliegen. In den nördlichen

Kalkalpen ist erst in neuester Zeit in größerer Verbreitung ein Schichtensystem unterschieden worden, für welches als leitend nur solche Versteinerungen aufgeführt werden, die auch außerhalb der Alpen im Muschelkalk gekannt sind; merkwürdig finden sich darunter hervortretend die Formen, die in einer besonderen Schicht des oberschlesischen Muschelkalkes bei einander liegend schon seit längerer Zeit einen Anknüpfungspunkt für Vergleichung zwischen außeralpinen mit alpinen Triasbildungen abgegeben haben. Dies sind *Spirifer Mentzelii*, *Rhynchonella decurtata*, *Retzia trigonella*, *Terebratula angusta* und *vulgaris* und *Encrinurus gracilis*. In Schlesien sind *Spirifer Mentzelii* und *Rhynchonella decurtata* ausschließlich bezeichnend für den Kalkstein von Mikultschütz; dieser wird bedeckt von dem Opatowitzer Kalkstein, der selbst nur in Deutschland überall verbreitete Arten des Muschelkalkes einschließt. Man kann daher in Schlesien nicht daran denken den Kalkstein von Mikultschütz für etwas anderes als für ein Lager des Muschelkalkes zu halten. Den Muschelkalk der nördlichen Kalkalpen nannte F. von Richthofen Virgloria-Kalk. Zum Muschelkalk gehören auch die Schiefer, welche Gümbel Partnachschiefer nannte; sie bilden bei Partenkirchen selbst, wo der Name herkömmt, kein besonderes Formationsglied, sondern wechsellagern mit Kalksteinen, welche die bezeichnenden Petrefakten des nordalpinen Muschelkalkes einschließen³⁾. Über dem Muschelkalk beginnt in den nördlichen Kalkalpen mit der Formation des Hallstätter Kalks die Reihe der Bildungen, welche als ein Zeitäquivalent des Keupers gedeutet werden müssen; sie schließt mit den Kössener Schichten. Dadurch daß in der Mitte des alpinen Keupers in den Raibler Schichten der nördlichen wie der südlichen Alpen ein neuer Horizont gewonnen wurde, welcher im südlichen Ty-

³⁾ Hr. Schafhäütl besitzt die leitenden Versteinerungen des nordalpinen Muschelkalkes aus den dunklen Kalken, welche die Höhe des Wamberger Waldes südöstlich von Partenkirchen zusammensetzen. Diese Kalksteine sind eingelagert in den sogenannten Partnachschiefern und liegen mitten in dem Gebiet, welchem Gümbel auf seiner Karte von 1858 südlich von Partenkirchen die Farbe *m'* gab, indem er die Partnachschiefer mit dem Hallstätter Kalk verband. Eine gesonderte bei Partenkirchen vorbeilaufende Muschelkalkzone, wie sie diese Karte darstellt, existirt hier nicht.

rol sich über den St. Cassianer Schichten fortzieht, wurde erst scharf die Formation des Hallstätter Kalks, zwischen dem Muschelkalk und den Raibler Schichten, als die Zeit begrenzt, welcher allein die Fauna von St. Cassian angehören konnte.
