

5. Einige Beobachtungen über die Kreideformation an der Nordküste von Spanien.

Von Herrn A. ERMAN.

Hierzu Tafel XXIII. und XXIV.

Die zu den Provinzen von Galicien, Asturien, Castilien und Biscaya gerechnete Nordküste von Spanien stimmt in ihrem Verlaufe vom Cap Ortegal bis Saint Jean de Luz mit einem grössten Kreise der Erdoberfläche ziemlich nahe überein. Am vollständigsten etwa mit demjenigen der seinen Pol bei $46^{\circ} 9',2$ südlicher Breite, $14^{\circ} 45',4$ westlich von Paris hat, und welcher von keinem der Küstenpunkte um mehr als 1,7 geogr. Meile entfernt, sich denselben insgesamt bis auf einen durchschnittlichen Abstand von $\pm 0,9$ geogr. Meile anschliesst. — Die östlich von jener Küste gelegene Verlängerung dieses Kreises hält sich dagegen sowohl von den gut bestimmten mittleren Gipfeln der Pyrenäen, als auch von deren östlichem Endpunkte um 5 bis 6 geogr. Meilen nördlich, und diese Lage kommt mit der derselben Küste gegen die ihr zunächst gelegenen spanischen Gebirge (die Cantabrischen Berge der deutschen Geographen und die Sierra de Peñamarella in Asturien) so vollkommen überein, dass man nicht umhin kann in diesen letzteren und in den Pyrenäen zwei ursächlich zusammengehörige Stücke eines und desselben Ganzen zu vermuthen, welche der Sprachgebrauch mit Unrecht getrennt hat — die Küste von Nordspanien aber, wegen ihrer Lage, mit einem Längenthal zu der Westhälfte dieses, dann 128 geogr. Meilen langen, Gebirges zu vergleichen. Der obengenannte Kreis, welcher diesem Gebirge äusserst nahe parallel ist, streicht bei $14^{\circ},75$ westlich von Paris nach O., bei $10^{\circ},25$ westlich von Paris am Cap Ortegal nach O. $3^{\circ},12$ S., bei $0^{\circ},95$ östlich von Paris am Ostende der Pyrenäen nach O. $10^{\circ},60$ S. — Wenn nun ausser diesen Positionsbeziehungen auch die geognostische Beschaffenheit des nordspanischen Küstenstriches die Vermuthung jener höchst einfachen Bildungsweise desselben bestätigen sollte, so wäre dies um so interessanter als die Erscheinungen im Innern der Iberischen Halbinsel und in ihren

übrigen Küsten auf weit kürzere und einander mannichfach durchkreuzende Erhebungsrichtungen schliessen lassen.

Als einen Beitrag zur Prüfung jener Ansicht will ich daher hier einige Beobachtungen mittheilen, welche ich einem kurzen Aufenthalt in Santander, an dem Castilischen Theil jener Küste, bei $43^{\circ} 29' 57''$ nördlicher Breite $353^{\circ} 49' 25''$ östlich von Paris*), verdanke.

Die Bucht von Santander, welche etwa 1,5 geogr. Meilen lang und von 0,6 bis 0,8 geogr. Meilen breit ist, liegt vom Meere aus hinter einer nahe ebenso breiten, nach hora 5,5 gerichteten, Landzunge, die an ihrem westlichen Ende mit dem Festlande zusammenhängt, während ihr östliches mittelst einer, durch mehrere Felseninseln noch verengten, Strasse von dem gegenüberliegenden Vorgebirge (Cabo Ajo) getrennt ist.

Der meerwärts gekehrte Nordrand dieser Landzunge unterscheidet sich sehr auffallend von dem der Bucht zugewandten südlichen. Der erstere besteht überall aus ziemlich groben Bänken eines unter 30° bis 40° gegen Norden fallenden Gesteines, deren Oberflächen, namentlich an dem sogenannten Cabo mayor und an andern hohen Punkten dieser Küste, ganz glatte und wie durch Abrutschung entstandene Abhänge bilden. An dem Südrande derselben Landzunge zeigen sich dagegen nur zerklüftete meist senkrechte Klippen, an denen eine Schichtung kaum zu bemerken ist. Es sind offenbar diese, welche dem an sie angrenzenden nördlichen Theile der Bucht sehr ausreichende und gegen Norden wachsende Tiefen verleihen. Die fortschreitende Versandung der Südhälfte dieses Wasserbeckens, welche jetzt eben durch Eindämmung ganz trocken gelegt und zur Vergrößerung der Stadt Santander benutzt werden soll, zeigt dagegen wie sich auch landeinwärts von der genannten Landzunge, ihrer schroffen Südseite gegenüber und parallel mit derselben, ein flacher Abhang auf nördlich fallenden Schichten wiederholt. — Diesen Andeutungen entsprechend findet man nun auch das Innere desselben Küstenstriches durch zwei mit seinen Rändern parallele Schluchten in Sättel getheilt und wo an diesen Schichtung hervortritt ein zwischen hora 5 und hora 6 gelegenes Streichen.

Das Anstehende ist in der Umgegend von Santander zwar

*) Diese Lage ergibt sich aus meinen Ortsbestimmungen für die am höchsten über der Stadt und nordnordwestlich von derselben gelegene Ziegelei. Vergl. SCHUMACHER's astronom. Nachrichten No. 913 bis 916.

immer ein Kalkstein, aber es variirt dennoch wesentlich sowohl durch verschiedenen Gehalt an besonderen Gemengtheilen und Beimengungen als auch und vorzüglich durch Textur- und Strukturverhältnisse.

Ich habe folgende drei Abänderungen desselben unterschieden:

1) einen der Masse nach weit überwiegenden Marmor-ähnlichen, hellgrauen bis schwarzgrauen, sehr harten und splittrig brechenden Kalkstein, der ziemlich häufige aber immer kleine Eisenkieswürfel, viele theils noch kleinere, theils auch zu Nestern vereinigte Kalkspathpartieen, so wie auch oft, bei hervortretender Schichtung, dünne kohlige Ausscheidungen in der Nähe der Ablösungen enthält. An Abhängen an denen man, nach den erwähnten Terrainverhältnissen, die Falllinien dieses Gesteines zu suchen hat und auch an denen welche dessen Schichtenköpfe enthalten sollten, ist seine Schichtung versteckt und durch Klüfte ersetzt, welche schroffe Felsprismen begrenzen, auch wird dieser feste Kalk, zur Verwendung als Baustein und für die erwähnte Umgestaltung des Strandcs und der Rhede von Santander, überall nur durch Schiessen abgebaut;

2) ein hellgelber, ebenfalls fester, aber mehr erdig brechender Kalk, der durch äusserst zahlreiche Ausscheidungen von weissem Kalkspath und von dunkelbraunem Eisenoher bunt erscheint. Diese zweierlei Ausscheidungen finden sich immer miteinander in Berührung, und wie die nähere Untersuchung zeigt, respective als Versteinerungsmasse und als Ueberzug organischer Einschlüsse; und

3) ein dunkelgelber, zum Theil sehr thonreicher Mergelkalk, der äusserst feinen Sand enthält, so wie auch schwarze theils zolldicke, theils weit dünnere, einander genau parallele und oft wellig gebogene Zwischenlagen, in denen fein vertheilte Kohle und verwitterter Eisenkies über die Hauptmasse überwiegen.

Die beiden zuletzt genannten Gesteinsabänderungen scheinen zwar in den tieferen Partieen des Marmor-ähnlichen Kalkes am häufigsten vorzukommen, ich habe aber an einigen Stellen diese Hauptmasse mit den beiden andern so entschieden wechselagern gesehen, dass man alle drei jedenfalls zu einerlei Formation zu rechnen, wahrscheinlich aber auch ihre Verschiedenheit durch gleichzeitig eingetretene Lokaleinflüsse zu erklären hat.

Der Habitus der in Rede stehenden Gegend und der petrographische Charakter ihres Hauptgesteines lassen in diesem eine kenntlich erhaltene und dabei junge Sedimentärbildung kaum vermuthen. Man bemerkt daher mit Ueberraschung, dass dasselbe nicht bloß äusserst zahlreiche Versteinerungen enthält, sondern auch am häufigsten solche die, auf den ersten Blick, mit einer charakteristischen Tertiärererscheinung verwechselt werden könnten. Es sind dünne kreisförmige Scheiben, welche in zahlloser Menge, nicht unähnlich den schwimmenden Bänken von Veellen, denen man in den jetzigen Meeren begegnet, zusammengehäuft sind, so parallel unter sich und mit den ehemaligen Niveauflächen, dass die undeutliche Schichtung des Gesteines stellenweise durch sie besonders hervorgehoben ist. Man wird dadurch lebhaft an Nummulitenkalk erinnert, bis dass die genauere Untersuchung in jenen Körpern äusserst wohlerhaltene Orbituliten erkennen lässt. — Auch zeigt sich ferner, dass dasselbe Gestein in etwa gleichem Maasse durch die Mannichfaltigkeit seiner organischen Einschlüsse und durch die Hindernisse ausgezeichnet ist, welche es deren Ausbringung in einem erkennbaren Zustande durch seine Sprödigkeit und seine Härte entgegensetzt. Ich habe unter diesen Umständen nur folgende erkannt:

1) *Ostrea carinata* in sehr schönen Exemplaren, so wie
 2) eine bis auf concentrische Anwachsringe glatte, zu den Varietäten von *O. vesicularis* gehörige, kaum über 2 Zoll grosse Auster, von der nur die höher gewölbten Unterklappen vorliegen. Sie ist in den in Rede stehenden Schichten sehr häufig.

3) *Turritiles costatus* mit D'ORBIGNY's Species vollkommen übereinstimmend, bis auf die Zahl der Rippen, welche sich bei den von mir beobachteten Exemplaren auf 24 bis 27 beläuft, während sie bei den französischen nur 19 bis 24 betragen soll; kömmt in der Nähe von, und sogar verwachsen mit den unter 2. genannten Austern vor.

4) *Terebratula Mantelliana* BUCH in sehr guten Exemplaren, in deren Innerem sich Kalkspathdrusen befinden.

5) *Pecten*, an *cretosus*. In Grösse und Gestalt des Randes übereinstimmend mit *P. cretosus*, so wie auch durch die radiale erhabene Streifung, mittelst paarweis gestellter Rippen und durch den ebenen und glatten Boden der Vertiefungen zwischen je zwei dieser Paare, und

6) eine andere Pectenschale von 9 Zoll Durchmesser und entsprechender Dicke, die durch vollkommen kreisrunden Umfang und einander gleiche, nahe rechtwinkliche Ohren mit *P. crassitesta* übereinstimmt. *)

7) Von *Hemiaster* eine Species zu der unter ROEMER'S norddeutschen Kreideversteinerungen nichts Aehnliches vorkömmt, welche dagegen dem von F. ROEMER beschriebenen *H. Tejanus* ziemlich nahe liegt und sich von ihm nur durch ein mehr eirundes Anal-Ende und durch geringere Vertiefung der Furche, in der der Anus selbst liegt, unterscheidet.

8) *Caprina*, eine Oberklappe von der die erste blossgelegte Windung und ein Querschnitt durch die folgenden mit denselben Theilen der *C. adversa* D'ORB. nahe übereinstimmen. Die Zusammensetzung der bis zu 2 Linien dicken Schale aus einer inneren spathigfarbigen Schicht und einer äussern mit Anwachsstreifen und mit einem braunen Pigment (aus der Epidermis?) versehenen, ist sehr deutlich. Ueber der ersten Windung, welche durch eine die Axe des Gehäuses enthaltende Scheidewand in zwei Kammern getheilt wird, ist auch die innere Schalenschicht entsprechend gefurcht und ihre Einsenkung nur durch die obere Schicht so ausgeglichen, dass sie auf deren Oberfläche nicht sichtbar ist. In etwa 1 Zoll Abstand von der Spitze der Schale beträgt der grösste Durchmesser ihrer ersten Windung 1,5 Zoll.

Sodann die durch Tafel XXIII. und XXIV. specieller erläuterten Fossile und zwar:

9) *Cerithium Matheroni* D'ORB. Taf. XXIII. Fig. 7. in natürlicher Grösse. Die Skulptur der Schale besteht aus Längsrippen, die in aufeinanderfolgenden Windungen ziemlich regelmässig alternirend und gegen die Sutura der nächst engeren etwas angeschwollen, zu 18 bis 24 auf jedem Umgang gestellt sind. Die Spindel hat eine einfache Falte. Wenn die Mündung nach oben gestellt ist, steigt der Axialschnitt der inneren Wand in den jüngsten Windungen, von der Sutura gegen die Spindel unter nahe an 45° , in den Embryonalwindungen aber viel flacher. Ich glaube das spanische Fossil gerade zu, der D'ORBIGNY'schen Species zuzählen zu können, wiewohl es in seinen jüngeren

*) Ich habe diese prachttvolle Versteinerung nur einmal, platt auf sitzend auf einem dicht an dem östlichen Ausgang der Stadt gelegenen ganz unzerklüfteten Felsabhang, gesehen, aus dem wir von derselben nicht mehr als werthlose Trümmer auszuschlagen hoffen konnten.

Windungen etwas spitzer (mit einem Kegelwinkel von 16°) und auch mit gegen die Suture etwas näher rechtwinkligen Rippen versehen scheint als diese. Von den gleichfalls dem *C. Matheroni* sehr nahe stehenden Formen, welche CZEKELI als *C. Haidingeri* vom Gmündner See und *C. fenestratum* von Eisenau unterscheidet, ist das von Santander vielleicht specifisch, vielleicht aber auch nur als etwas bestimmtere Varietät unterschieden, weil seine Rippen durch keine eigentliche mit den Suturen parallele Querrinne getheilt sind.

10) *Diadema Tejanum* ROEMER var. oder auch *D. tenue* AGASSIZ var. — Taf. XXIII. Fig. 4 und 5 a, b, c zeigen das Fossil von Santander, welches zunächst von dem durch ROEMER beschriebenen Tejanischen höchstens als Varietät unterschieden werden könnte. Der Querschnitt desselben Fig. 4, hat 8,2 par. Linien Durchmesser, 3,5 par. Linien grösste Höhe, und stimmt daher mit der zuerst genannten Species, für welche Durchmesser 8,5 par. Linien, Höhe 3,5 par. Linien angegeben sind, in den Hauptdimensionen eben so vollkommen wie in den übrigen Formgebenden. Fig. 5 a und b zeigen die Vertheilung der Tuberkeln und kleinen Warzen, respective auf der untern und auf der, genau so wie bei den Tejanischen Exemplaren, an der Stelle der Ovarialplatten mit einem fünfeckigen Loche versehenen, oberen Seite. In der zweiten dieser Zeichnungen sind aber die Tuberkeln der Ambulacralfelder einander stellenweise zu nahe gerückt. Ihre radiale Entfernung beträgt in diesen Feldern $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ von der entsprechenden der interambulacralen Tuberkeln. Fig. 5 c zeigt vergrössert eine der in beiden Arten von Feldern einander gleichen Tuberkeln, mit den Warzen, von denen sie in den interambulacralen umgeben sind. Zwischen diesen Warzen und der Tuberkel ist die Oberfläche des Fossiles in der Zeichnung zu eben angegeben. Sie erscheint unregelmässig gekörnt, wiewohl sich eigentliche Zwischenwärtchen auf derselben in der That nicht unterscheiden lassen. Man kann grade deshalb das Diadema von Santander auch als eine neue, durch die Gleichheit ihrer Tuberkeln in beiderlei Feldern, unterschiedene Varietät des *D. tenue* AGASS. betrachten, welche zwischen der zuerst beschriebenen aus der chloritischen Kreide und dem dann gleichfalls als Varietät aufzuführenden *D. Tejanum* ROEM., dem letztern am nächsten, liegt.

11) *Stylina striata* MICHELIN Taf. XXIII. Fig. 6 und 6 a. Fig. 6 zeigt in natürlicher Grösse den überrindenden

Korallenstock. Er ist aus graden Röhren zusammengesetzt, deren Oberfläche sich längsgerippt und ausserdem mit kürzeren gegen die Röhrenaxe senkrechten Verbindungsplatten versehen, zeigen. Auf einer natürlichen Endfläche sieht man als Kelch- oder Mundseite der Polypen das kugligconvexe Ende einer einfachen Columelle, umgeben von einem acht- bis zwölfstrahligen Stern, dessen Strahlen in ziemlich regelmässigem Wechsel halbirt und ganz, so wie auch von der Peripherie gegen die Columelle etwas abschüssig sind. Diese kelchförmigen Sterne zeigen sich gut getrennt, haben aber zwischen ihren Umfängen kürzere und selbstständige, oder doch nur ausnahmsweise mit den Sternlamellen verwachsene, radiale Streifen. Fig. 6 a zeigt bei zehnmaliger Vergrösserung einen unter der natürlichen Endfläche und nicht ganz parallel mit derselben gelegenen Schriff durch den Korallenstock, auf welchem jene kürzeren Zwischenblätter öfters als Fortsätze einer der eigentlichen Sternlamellen, und dadurch die Sterne weit weniger scharf abgesetzt scheinen als innerhalb der Kelche oder Mündungen. Die Columellen je zweier benachbarter Kelche liegen von einander in sehr nahe gleichen Abständen, von 0,5 bis 0,6 par. Linien, wonach denn auch auf der Endfläche des Stockes je sieben derselben die Eckpunkte eines regelmässigen Sechsecks und den Mittelpunkt desselben bezeichnen. Mit der bei MICHELIN (Iconographie zoophytologique Tab. 6. Fig. 5), abgebildeten und beschriebenen *Stylina striata* von „Uchaux, Vaucluse, vom Var und von Gosau (!)“ zeigt sich hiernach das spanische Fossil hinlänglich übereinstimmend, dagegen aber völlig getrennt von der *Astraea striata*, die bei GOLDFUSS als aus den Gosauschichten herkommend beschrieben ist und welche Herr MICHELIN — wohl durch ein zufälliges Versehen (?!) — als Synonym seiner *Stylina striata* aufführt. Die GOLDFUSS'sche Species unterscheidet sich von der hier beschriebenen durch die bei dieser gänzlich fehlende Umgebung der Columella mit sechs Warzen, durch die innerhalb der Kelche erfolgende Dichotomie eines jeden ihrer zwölf Strahlen (Sternlamellen) und durch den deutlicheren Uebergang dieser letzteren in die zwischen den Kelchen gelegenen Zwischenblätter. Sie gehört entschieden zu den Daedalinis EHRENBURG, während die von MICHELIN abgebildete und auch die hier beschriebene *Stylina striata* zu den Ocellinis EHRENBURG und dadurch auch zu den echten Stylinen desselben Beschreibers gerechnet werden können.

12) *Orbitulites apertus* mihi. Taf. XXIV. Fig. 1 und 2 zeigen nahe in natürlicher Grösse zwei Exemplare des unter vorstehendem Namen zu beschreibenden Fossiles, von respective 2,8 und 5,1 par. Linien Durchmesser. Ich darf aber die Dimensionen dieser Exemplare und namentlich die des letzteren keineswegs als Grenzwerte der überhaupt bei dieser Species vorkommenden betrachten, indem sich in den oben erwähnten Haufwerken von Orbituliten — meist zwischen je zwei von mittlerer Grösse freiliegend, oft aber auch auf den grössesten wie Warzen aufgewachsen — so viele von kaum 1 par. Linie im Durchmesser finden, dass ich deren Anzahl beispielsweise in einem Steinstücke von 100 Quadratlinien Oberfläche und 3 Linien Höhe, zu 120 bis 150 geschätzt habe. Diese kleinsten Exemplare stimmen aber in ihrer Struktur mit den grössesten so vollständig überein, dass ich nicht anstehe alle mir bei Santander vorgekommenen Orbituliten ein und derselben Species zuzuzählen. Es hat diese die Gestalt einer vollkommen kreisförmigen, oben theils ebenen, theils ganz flach konischen, unten aber schwach convexen Scheibe. Sowohl die gerundete Anschwellung der untern Fläche, als die Abweichung der obern von einer Ebene sind bei den jüngsten oder kleinsten Exemplaren am merklichsten, während die grössesten, ältesten in der Mitte und gegen die Ränder hin gleiche Dicke besitzen. Auf der obern Fläche dieser Scheibe bemerkt man mit blossem Auge zunächst solche, annähernd concentrische, aber keineswegs von einander gleich weit abstehende Wellen, wie sie die meisten Beschreiber von Orbituliten erwähnt, für Anwachsringe des Polyparium erklärt, ja oft als hauptsächlichen Speciescharakter aufgeführt haben. Man sieht nun aber eine jede dieser Wellen auf dem grössern der hier abgebildeten Exemplare in ihrem kreisförmigen Verlaufe so auffallend an Tiefe und Deutlichkeit variiren und zugleich mit einer weit stärker ausgesprochenen und nahe ebenso regelmässigen radialen Faltung verbunden, dass ich sie, ebenso wie die letztere, für die Folgen eines äusseren Druckes halten möchte, welchen das Fossil wohl erst bei seiner Einschliessung erlitten hat. Sie verlieren dadurch gewiss ihren Werth als spezifische Charaktere, werden aber anstatt dessen zu einem interessanten Beweis für die Biegsamkeit der Orbituliten. Durchaus unabhängig von diesen Wellen und in vollendetster Regelmässigkeit zeigt sich dagegen, sowohl schon bei zehnmaliger als herauf bis

zu starken Vergrößerungen, auf der Oberfläche der in Rede stehenden Orbituliten ein Netz, dessen vertiefte, sehr nahe quadratische Maschen oder auch offene Zellen, von concentrisch ringförmigen Wülsten oder niedrigen Wänden und von andern radialen begrenzt werden. Die letzteren stehen in den aneinandergrenzenden Maschen- oder Zellen-Ringen nicht immer auf einerlei Scheibenradius, sondern ebenso theils alternirend, theils einander genähert, wie es Fig. 3 a bei sechzigmaliger Vergrößerung zeigt. Die Zellenlumina sind in dieser Zeichnung anstatt quadratisch, so oblong dargestellt, wie sie an einer gegen die Gesichtslinie schrägen Stelle der Zellenringe erscheinen. Nach oftmaligen Messungen betragen, sowohl in allen Theilen der Oberfläche von einerlei Individuum, als auch bei denen von verschiedenster Grösse ganz übereinstimmend, der Abstand der Mittelpunkte zweier benachbarter Maschen oder offenen Zellen 0,017 par. Linien und zwar die Seite eines Lumen derselben 0,012 par. Linien und die Dicke einer Zwischenwand 0,005 par. Linien.

An den Orbituliten von Santander ist mir eine Abnutzung dieses netzförmigen Systemes von oben offenen Zellen, die vor der Einschliessung des Fossiles erfolgt wäre, kaum jemals vorgekommen; sehr häufig dagegen eine theilweise Ausfüllung desselben mit Kalkerde. Diese veranlasste mich an dergleichen Exemplaren eine Reinigung ihrer Oberfläche mit verdünnter Salzsäure zu versuchen und führte demnächst zu der unerwarteten Einsicht, dass die Zellenwandungen aller Orbituliten von Santander und, wie ich jetzt kaum noch bezweifele, auch die aller übrigen Species dieser Gattung, aus Kieselerde bestehen, welche sich nach Auflösung des Kalkes schneeweiss brennt und im stärksten Löthrohrfeuer absolut unschmelzbar ist.

Durch Benutzung dieses, schon an sich sehr interessanten, Umstandes, habe ich auch die innere Zusammensetzung des in Rede stehenden Fossiles genau gesehen und, vielleicht in Folge davon, dasselbe mit keiner der mir zugekommenen Beschreibungen von Orbituliten in einigermaassen überzeugender Uebereinstimmung gefunden. Der Name *O. apertus* oder der aufgeschlossene Orbitulit, den ich für die Species von Santander in Vorschlag bringe, möge deshalb nicht blos an die (zum Genuscharakter gehörige und dennoch in MICHELIN'S Beschreibung von *O. concavus* und in allen mir sonst bekannten Artenbeschreibungen übergangene) Offenheit ihrer oberflächlichen Zellen er-

innern, sondern zugleich auch daran, dass von den bisher aufgestellten Arten ein guter Theil noch einer Aufschliessung bedarf. Erst nach einer solchen, zu der die Behandlung mit Salzsäure viel beitragen dürfte, wird dann vielleicht noch mancher Orbitulit, von dem jetzt kaum mehr als die Thatsache, dass man ihn benannt hat, feststeht, folgende wesentliche Eigenschaften der spanischen Art bis zur Vereinbarkeit mit derselben zeigen. In Querschnitten des *O. apertus* zeigen sich immer viele unter einander gelegene Schichten von gleichfalls ringförmig angeordneten Zellen, welche ringsum geschlossen, an Grösse der Lumina und Dicke der Wandungen, aber denen des oberflächlichen Netzes genau gleich sind. Fig. 3 b zeigt dergleichen, in senkrechter Richtung stark verkürzte, innere Zellen, so wie sie sich einem in der Verlängerung der Oberfläche des Exemplares gelegenen Auge auf der in Fig. 1 angedeuteten, sehr spitz gegen diese Oberfläche und nahe an deren Rande gelegenen Bruchfläche darstellen. Man sieht auf dieser in reflectirtem Lichte die weissen kiesligen Wandungen der Zellen von der grauen Kalkausfüllung durch grössere Helligkeit unterschieden, während Fig. 3 c das Bruchstück einer von oben gesehenen inneren Schicht von einem mit Salzsäure gereinigten und ausgeglühten Exemplare zeigt. Auf radialen Querschnitten, die man durch Anschleifen leicht erhalten kann, sieht man ferner, dass bei ganz jungen Exemplaren und daher auch in der Mitte der alten, die Zellenschichten nach den Seiten beträchtlich aufgebogen sind und einander vollständig umhüllen, während die spätern Ansätze diese Ueberdeckung nur zum Theil ausüben. Bei gleichen Verbreiterungen des Randes wuchs daher in den spätern Lebens-Perioden die Dicke des Polyparium theils immer schwächer, theils gar nicht mehr, wodurch sich sowohl die oben erwähnte allmälige Ausgleichung von scharfrandigen Scheiben in nahe cylindrische erklärt, als auch der Umstand, dass bei Exemplaren von verschiedener Grösse auch die gesammten oder mittlern Dicken in geringerem Maasse verschieden zu sein pflegen als die Durchmesser. Ich habe beispielsweise von dem durch Fig. 2 dargestellten Exemplare die mittlere Dicke = 0,2 par. Linien oder 12 Zellenschichten und von dem durch Fig. 1 dargestellten Exemplare die mittlere Dicke = 0,42 par. Linien oder nahe 25 Zellenschichten, mithin nahe genug die Dicken wie 1 : 2 gefunden, bei einem Durchmesserverhältnisse wie 1 : 4,3. Die Anzahl aller Zellen, die sich bei gleichmässigem

Wachsthum aller Dimensionen in diesen beiden Exemplaren wie 1 : 80 verhalten hätte, findet sich demnach in der That nur wie 1 : 37, und beträgt namentlich in dem kleineren gegen 990000, in dem grösseren aber etwa 36500000. — Ich habe mich endlich sowohl durch mikroskopische Untersuchung der von Herrn OSCHATZ dargestellten dünnen Schiffe des grauen Kalkes von Santander, als auch durch dessen Behandlung mit Säuren überzeugt, dass einfache Lagen von Orbitulitenzellen wohl nur als zufällige Bruchstücke vorkommen, während ganz erhaltene junge Individuen bei kleinstem Durchmesser aus kaum weniger als 6 Zellenlagen, die von 1 Linie im Durchmesser aber meistens schon aus 12 dergleichen bestehen, wonach denn die Grundfläche der untersten, noch vollständig umhüllenden, in dergleichen dem Embryonal- oder Knospenzustande gewiss noch sehr nahen Systemen, der eines Kugelabschnittes von etwa 43° Centriwinkel zunächst kommt. Diese Unterfläche habe ich übrigens, wie schon aus dem Vorstehenden hervorgeht, immer vollständig geschlossen und durch Vorragung der nur mit ihren oberen Mündungen zusammenhängenden Zellen der untersten Schicht, meist von etwas rauhem oder gekörntem Ansehn gefunden.

Der Orbitulit von Santander ist somit etwa durch folgende diagnostische Phrase zu charakterisiren:

Orbitulites apertus.

O. cellulis proxime cubicis, ubique in polypario inter se aequalibus, $\frac{1}{6}$ lin. paris. latis, in annulos concentricos dispositis, quarum aliae superficiem planam aut leviter conicam constituunt, aliae, sub hac, superficies aliquantum incurvas, quae et illam penitus et se invicem partim, involvunt. Cellulae superficiales omnes apertae, inferiores et infimae omnes undique clausae. Polyparii forma: discus circularis, in aetate juniore marginem versus attenuatus, in proveciore aequatae magis in medio et ad marginem altitudinis, supra rete elegantissimum, subtus cellularum fundos aliquatenus prominulos, in superficiem continuam conflatos, referens. Cellularum parietes et omne proinde polyparii residuum anorganicum, e silicea pura constant.

Während alle bisher erwähnten Versteinerungen in den grauen Kalkschichten von Santander vorkommen, liegen Pflanzenreste von den zwei hiernächst zu nennenden Arten in den oben unter 2.

angeführten gelben Schichten, zusammen mit vielen, aber schlecht erhaltenen Muschelschalen, von denen einige einem gegen seine Länge sehr schmalen *Mytilus*, andre einem kleinen *Cardium* anzugehören scheinen:

13) *Abietinites*. Schwarzbraune, meist eckige Holzstücke von kaum 8 Linien im grössten Durchmesser sind dem genannten Gesteine ziemlich häufig eingestreut. Längsschnitte derselben zerfielen, während man sie durch Dünnschleifen durchsichtig machte, in sehr kleine Fragmente, von denen zwei bei 250maliger Vergrösserung durch Taf. XXIV. Fig. 11 abgebildet sind. Sie zeigen Markstrahlen, dicke Wände von sogenannten getüpfelten oder porösen Zellen, nebst den einreihig gestellten Poren derselben. Die letzteren sind auf den Holzzellen mit einem Hofe versehen, auf den Markstrahlzellen ohne einen solchen. Es ist hiernach ausgemacht, sowohl dass das fragliche Holz zu einer Conifere, als auch dass es zu den Abietineis RICHARDS. gehört.

14) *Lycopodites hexaulos* mihi. Zusammen mit diesen Trümmern von Nadelholz liegen in demselben Gesteine etwas heller braune, stielrunde, mit dünneren Seitenzweigen versehene Stengel, von 3 bis 1,25 Linien im Durchmesser, auf deren Oberfläche sich schon bei ganz schwacher Vergrösserung länglich runde Grübchen (Blattnarben) zeigen, welche nahe in Rhomben gegeneinander und in 12 bis 15 mit der Stammaxe parallele Reihen geordnet sind. Nach mikroskopischer Untersuchung von Schliffen dieser Stengel, auf denen sich einige Schwindungsspalten und alle ursprünglichen Höhlungen in denselben, mit durchsichtigem Kalkspath gefüllt, die Wandungen aber gebräunt und meist sehr gut erhalten zeigen, bestehen sie aus einem grossen centralen Bündel von derbwandigen spitzverlaufenden Gefässzellen mit sechs regelmässig gestellten Lücken, welches von lockerem Parenchym und mit diesem zusammen von einer epithelialen Epidermis oder einem aus dickwandigen polygonalen Zellen gebildeten Netze umgeben ist. Von dem mittleren Gefässzellenbündel steigen, mit geringer Neigung gegen die Axe, quer durch das Parenchym bis zur Oberfläche des Stammes, dergleichen grössere vereinzelt zu den Seitenzweigen, und sehr zahlreiche dünnere zu den Blättern. Die Einzelheiten dieser Struktur sind durch Taf. XXIV, Fig. 1 bis 10 dargestellt und namentlich in:

Fig. 1. bei 36maliger Vergrößerung der Querschnitt eines Stengels:

- a.* Epidermis,
- b.* äusseres Parenchym mit randständigen, schräg gegen die Mitte verlaufenden Bündeln von Gefässzellen,
- c.* Parenchym,
- d.* von einem Seitenzweig gegen die Mitte verlaufendes Bündel von gestreckten Gefässzellen, mit einer epithelialen Umgebung,
- e.* lockeres Parenchym,
- f.* Gefässzellenbündel, in der Mitte mit einer (durch Schwindung entstandenen) ausgefüllten Centralhöhle (*h*) und mit im Sechseck gestellten, rundlich begrenzten Lücken (*g*), in denen Reste von braunen Gefäss- oder Zellwänden liegen.

Fig. 2. ein Theil desselben Schnittes bei 100maliger Vergrößerung:

- a.* Epidermis,
- b.* Randparenchym mit randständigen, spitz gegen die Mitte verlaufenden Gefässzellenbündeln.

Fig. 3. ein Theil desselben Schnittes, Vergrößerung 100mal:

- d.* gestreckte Zellen zwischen dem Parenchym,
- e.* inneres lockeres Parenchym.

Fig. 4. ein Theil des Gefässbündels von der Mitte des Stengels, Vergrößerung 100mal, *g.g.* Lücken:

- h.* Schwindungs-Spalte oder Höhle.

Fig. 5. Längsschnitt desselben Stengels, Vergrößerung 36mal:

- f.* mittleres Gefässbündel,
- g.* inneres Parenchym mit etwas auswärts geneigten Zellwänden,
- d.* schräg aufwärts verlaufendes Gefässzellbündel,
- c.* äusseres Parenchym.

Fig. 6. ein Theil desselben Längsschnittes, Vergrößerung 100mal, Gefässzellen des centralen Bündels.

Fig. 7. vordere Ansicht der Epidermis.

Fig. 8. Querschnitt eines Seitenzweigen derselben Pflanze:

- a.* in natürlicher Grösse,
- b.* schwach vergrössert.

Fig. 9. ein Theil der Peripherie und der angrenzenden

Theile desselben Schnittes, 100mal vergrössert, die Epidermis, das Randparenchym und die randständigen Gefässzellenbündel zeigend.

Fig. 10. Vergrösserung 100mal, der Querschnitt des centralen Gefässbündels von demselben Zweige.

Obwohl nun die Gesamtheit dieser Struktur mit der der sogenannten höhern oder Gefäss-Cryptogamen die entschiedenste Aehnlichkeit zeigt, so würde man sie doch weder mit dieser noch überhaupt mit der Struktur irgend einer Pflanze, deren Schnitte ich durch eigne Ansicht oder durch Beschreibungen kenne, in genügender Uebereinstimmung finden, wenn man voraussetzen müsste, dass die vorliegenden versteinerten Stücke in keinem ihrer Theile eine Veränderung erlitten haben. Die im Querschnitt des mittleren Bündels von Gefässzellen sichtbaren Lücken sind nämlich durch ihre, gegen das genannte Bündel sehr beträchtliche Grösse und durch den Mangel an jeder Umgebung oder Theilung mit einer ihnen zugehörigen Wand, bei lebenden Pflanzen, so viel ich weiss, ganz ohne Beispiel. Sie werden dagegen zu einer völlig analogen Erscheinung und vollenden die Uebereinstimmung der fraglichen Stengel mit denen der Lycopodiaceen, wenn man eine jede derselben als den Ort von zwei bis vier, einander berührenden und zum Theil gegen einander abgeplatteten Spiralgefässen betrachtet, welche wahrscheinlich schon vor der Einschliessung der Pflanze stark verwittert waren. Die bei austrocknenden Lycopodienstengeln ganz gewöhnlichen Spaltungen des Gefässzellenbündels, welche meistens an dem Rande der Gefässgruppen entlang gehen, können leicht zu einer solchen Veränderung beigetragen haben. Ich habe aber zur Begründung dieser Ansicht noch hinzuzufügen, dass in der linken Hälfte von Fig. 4 und in der rechten von Fig. 1 (in den mit *g* bezeichneten Räumen) die Andeutungen von Resten gebräunter Cellulose weder so stark noch auch zum Theil so regelmässig ausgefallen sind, wie sie sich in den Steinschliffen zeigen. Die Vertheilung des theils ganz weissen, theils mit braunen Streifen durchzogenen Kalkspathes in den gefüllten Lücken (*g.g.*) dieser letzteren, lässt es in der That bei wiederholter Ansicht kaum zweifelhaft, dass diese Räume ursprünglich mit einer Gefässwand umgeben, und durchsetzt gewesen sind, deren Dicke etwa $\frac{1}{4}$ von dem kleinern Durchmesser der halbmondförmigen und $\frac{1}{2}$ von dem zurückbleibenden Lumen der Gefässe

betrug. — Im übrigen finden sich aber an dem in Rede stehenden Fossile die Vertheilung des zartwandigen Parenchym und der stärkeren Gefässzellen, die von der Mitte aus sehr langsam, theils zu den Seitenzweigen, theils zu den Blättern aufsteigenden Bündel dieser letztern, die Vertheilung der Blattnarben und das polygonale Zellennetz der Epidermis mit den entsprechenden Eigenthümlichkeiten des Baues von *Lycopodium clavatum* und *L. colubrinum* so übereinstimmend, dass sie für das erstere die generische Bezeichnung *Lycopodites* hinlänglich rechtfertigen. Der auf die regelmässig sechsseitige Stellung der Gefässgruppen bezügliche Speciesname: *hexaulos*, wird dagegen nur dann eine buchstäbliche Anwendung finden, wenn durch das Ausfallen der Wände dieser verwachsenen Gefässe, ihre Lumina so wie hier zu einer ungetheilten Röhre geworden sind.

Ich habe endlich noch von dem Kalke von Santander einen grossen Reichthum an Foraminiferen und Infusorien zu erwähnen. Es konnten aber von diesen, wegen der Härte und Sprödigkeit des Gesteines, nur Durchschnitte durch Anschleifen zur Ansicht gebracht und die Combination der zu einerlei Form gehörigen nur selten mit gehöriger Sicherheit vollzogen werden. Gut ausgemacht ist indessen das häufige Vorkommen der *Textularia acicularis* EHRENBURG von 0,1 par. Linie Länge und der *Rotalina pertusa* EHRENBURG von 0,05 par. Linien Länge.

Die hier aufgeführten Arten von Versteinerungen lassen zunächst, trotz ihrer geringen Zahl, durchaus keinen Zweifel, dass die Schichten in denen sie vorkommen, zur Kreideformation gehören. Vergleicht man aber das was vollständiger aufgeschlossene Fundorte derselben Fossilien über die besondere Abtheilung der Kreide in der sie zu liegen pflegen, gelehrt haben, so wird mit etwa gleicher Entschiedenheit der jetzt als Turonisches aufgeführte Schichtencomplex der *craye chloritè moyenne* indiziert, welcher mit dem *Upper Greensand* der englischen und dem Pläner und Quadersandstein früherer deutschen Beschreiber übereinkommt und zugleich auch für die besondern Bedingungen, welche den bei Santander gebildeten Turonischen Schichten ihren Habitus oder ihre Facies ertheilten, nahe dieselben, wie für die vielgenannten Schichten von Gosau und für deren Aequivalente in Frankreich bei Uchaux, am Var u. a. Entschieden von dem bisher bekannt gewordenen Inhalt dieser Abtheilung abweichend wäre unter den vorgenannten spanischen Versteinerungen nur

Pecten crassitesta, der, so viel ich weiss, bisher nur in dem Neocom oder der untersten Kreide vorgekommen ist. Ich kann aber in der That von dem mit dieser Species verglichenen Fossile von Santander, nicht mehr als eine ihr in den Dimensionen und in dem Habitus nahe kommende Beschaffenheit behaupten, welche keineswegs ausschliesst, dass sich dasselbe bei vollständigerer Bekanntheit, einer den *P. crassitesta* ersetzenden jüngeren Form derselben Bivalve unterordnet. — Ich bemerke schliesslich, wie durch das eben genannte Resultat auch die geologische Ansicht bestätigt wird, welche sich zu Eingang dieses kleinen Beitrages, bei Betrachtung der Terrainverhältnisse, darbot. Herr D'ORBIGNY hat aus der Gesammtheit der französischen Kreideversteinerungen, welche er untersucht und beschrieben hat, geschlossen, dass das Becken, welches er im Gegensatz zu dem Provençalen und zu dem Pariser Becken, das Pyrenäische nennt, erst unmittelbar vor der Ablagerung des Pläner oder der Turonischen Schichten entstanden und daher auch von den älteren Gault- und Neocom-Bildungen ganz frei sei. So weit die vorstehenden Untersuchungen reichen, bestätigt sich mithin auch die Ansicht, dass der nordspanische Küstenstrich mit dem als Pyrenäenbecken bezeichneten, südwestlichen Theile von Frankreich, in Bezug auf successive Wasserbedeckungen und Hebungen, unter gleichen Bedingungen gestanden habe, und dass somit auch die Gleichartigkeit dieser in einerlei Abstand gegen Norden von den Cantabrischen Bergen und von den eigentlichen Pyrenäen, aufgerichteten Schichten, nicht einfacher als durch eine simultane Entstehung beider Gebirgstheile zu erklären ist.

Fig. 1. nat. Gr.

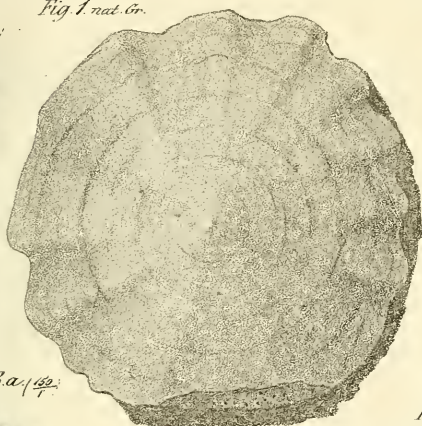


Fig. 3. c. (150/7)

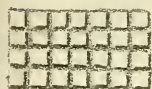


Fig. 2. nat. Gr.



Fig. 3. a. (150/7)



Fig. 4. nat. Gr.



Fig. 3. b. (150/7)

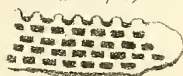


Fig. 5. a. nat.

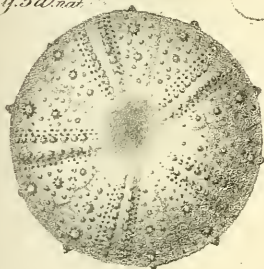


Fig. 5. b. nat. Gr.

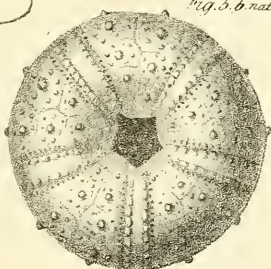


Fig. 5. c. (20/7)

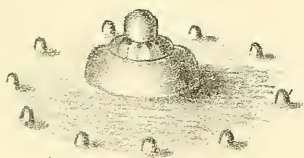


Fig. 7. nat. Gr.



Fig. 6. a. (20/7)



Fig. 6. nat. Gr.



Fig. 4. ($\frac{100}{7}$)

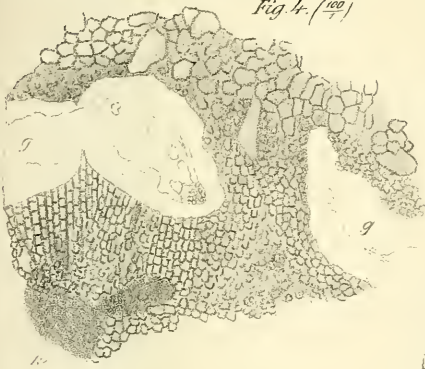


Fig. 1. ($\frac{25}{1}$)



Fig. 3. ($\frac{100}{4}$)

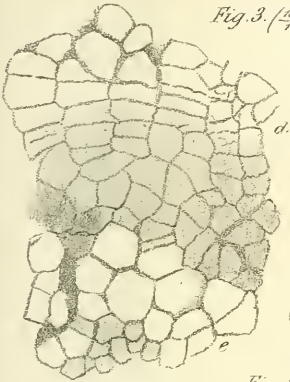


Fig. 7. ($\frac{100}{4}$)

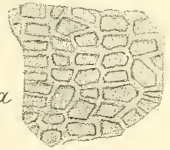


Fig. 9. ($\frac{100}{4}$)



Fig. 2. ($\frac{100}{7}$)

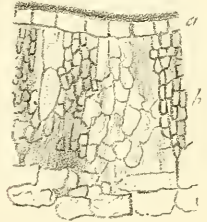


Fig. 6. ($\frac{100}{4}$)

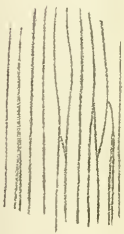


Fig. 8.



Fig. 10. ($\frac{100}{7}$)



Fig. 11.

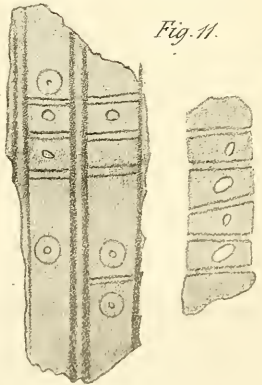
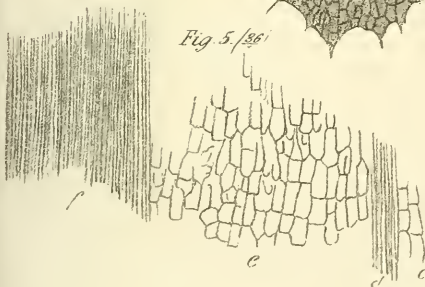


Fig. 5. ($\frac{25}{1}$)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Erman A.

Artikel/Article: [Einige Beobachtungen u̇ber die Kreideformation an der Nordku̇ste von Spanien. 596-611](#)