

## Geologische Reise-Notizen aus Spanien

VON

Herrn Dr. **Ferd. Römer.**

---

Ich habe die Monate März und April dieses Jahres auf eine in Gemeinschaft mit meinem Bruder HERMANN ausgeführte Bereisung von Spanien verwendet und obgleich ein so kurzer Aufenthalt natürlich nicht genügt, um ein so grosses und in vielen Theilen noch so schwer zugängliches Land in eingehender Forschung genauer kennen zu lernen, gewährte doch auch die flüchtige Reise eine solche Fülle von allgemeinen Anschauungen der geognostischen und orographischen Verhältnisse der merkwürdigen Halbinsel, dass sich aus der grossen Zahl derselben wohl auch Einiges für allgemeinere Mittheilung eignen dürfte.

Die Hinreise erfolgte über Paris und Perpignan. In Paris gewährte der persönliche Verkehr mit E. DE VERNEUIL, welcher bekanntlich seit einer Reihe von Jahren mit der geologischen Erforschung von Spanien beschäftigt ist, eine sehr erwünschte Vorbereitung. Auf wiederholten Reisen in Spanien hat dieser ausgezeichnete Forscher die reichsten Materialien über die Geologie des merkwürdigen Landes zusammengebracht. Seine Sammlung von Versteinerungen, namentlich aus den verschiedensten Theilen der Halbinsel, ist umfangreicher und werthvoller als irgend eine in Spanien selbst vorhandene. E. DE VERNEUIL hat seine Beobachtungen über die Geologie des Landes allmählich in einer Reihe von Aufsätzen, welche grösstentheils in dem *Bulletin de la société*

*géologique de France* enthalten sind, veröffentlicht. Gegenwärtig bereitet er die Herausgabe einer geologischen Karte von Spanien vor, in welcher er das Gesamtergebniss seiner Studien darlegen wird. Schon früher ist von ihm der Versuch einer geologischen Karte von Spanien gemacht worden. Auf DUMONT's bekannter *Carte géologique de l'Europe* rührt nämlich die Colorirung Spaniens ganz von E. DE VERNEUIL her. Das war bisher das richtigste Bild, welches wir von den geologischen Verhältnissen der Halbinsel besaßen. Aber die neue Karte wird ohne Zweifel eine noch ungleich genauere und vollständigere graphische Darstellung von den geognostischen Verhältnissen des Landes geben. Der erste Versuch einer geologischen Karte von Spanien rührt bekanntlich von dem verdienten und schon seit einer Reihe von Jahren verstorbenen Spanischen Geologen EZQUERRA DEL BAYO her und wurde zuerst in diesem Jahrbuche \* mit Erläuterungen von Dr. GUSTAV LEONHARD veröffentlicht. So skizzenhaft und unvollständig dieser Versuch auch erscheint, so ist ihm doch ein bedeutendes Verdienst nicht abzuspochen, denn die grossen Züge der Spanischen Geologie, namentlich die allgemeinen Verhältnisse in der Vertheilung der sedimentären und der krystallinischen Gesteine und die Begrenzung der drei grossen Tertiär-Becken im Innern der Halbinsel treten auf der Karte schon deutlich hervor.

Der Eintritt in das Land erfolgte von Perpignan aus bei Figueras, unweit Gerona. Auf der Strecke von Gerona bis Barcelona ist die meistens längs des Meeresufers führende Eisenbahn bereits vollendet und so gelangt man rasch zu der grossen und blühenden Hauptstadt des gewerbereichen Cataloniens. Die Stadt liegt am südlichen Rande der breiten Zone von Gesteinen der eocänen Nummuliten-Bildung, welche sich auf dem Süd-Abhange der Pyrenäen in einer Länge von mehr als 60 Meilen von Barcelona bis Vitoria erstreckt und bedeutende Theile der Provinzen Catalonien, Aragonien und Navarra einnimmt. Ein sehr belohnender Ausflug nach dem Monserrat, dem wunderbar gestalteten Berge, der ganz Ca-

---

\* Jahrg. 1851, S. 24 ff.

talonien als eine weithin sichtbare Landmarke mit seinen Sägezahn-förmigen Felsspitzen (*Mons serratus* der Alten!) überragt und durch die Heiligthümer seines altberühmten Klosters fortwährend das Ziel für zahlreiche Wallfahrer aus allen Theilen Spaniens bildet, gewährte die beste Gelegenheit, diese Gesteine zu beobachten. Der mächtige, über 3800 Fuss hohe Berg-Koloss ist in seiner ganzen Höhe aus wagerechten oder kaum merkbar geneigten Bänken dieser Bildung zusammengesetzt. Das vorherrschende Gestein ist ein braunrothes Kalk-Conglomerat, welches der Schweizerischen Nagelfluhe gleicht. In den sandig-mergeligen Zwischenschichten unterhalb des durch den Aufenthalt des heiligen LOYOLA historisch berühmt gewordenen Klosters wurden auch vor uns die zuerst von E. DE VERNEUIL aufgeführten Nummuliten beobachtet, welche das Alter des ganzen Schichten-Systems feststellen.

Dieselben conglomeratischen Schichten der Nummuliten-Bildung umschliessen übrigens auch den grossartigen, nordwestlich vom Monserrat gelegenen Salzstock von Cardona, und ebenso liegt auch die kleine Vulkan-Gruppe von Olot und Kastel Follit in ihrem Bereiche.

In den näheren Umgebungen von Barcelona erscheint überall der Boden intensiv roth gefärbt, indem er durch Diluvial-Schutt gebildet wird, welcher offenbar aus der Zerstörung des Conglomerats der Nummuliten-Bildung hervorgegangen ist, deren röthliche Färbung durch weitere Zersetzung noch lebhafter geworden ist. Diese Diluvial-Ablagerungen zeigen hier schon eine Eigenthümlichkeit, welche ich später an zahlreichen anderen Punkten in Spanien beobachtete. Fast überall sind nämlich die Gerölle des Diluviums durch ein röthliches, kalkig eischüssiges Bindemittel so mit einander verkittet, dass sie mehr oder minder fest zusammenhalten und zuweilen sogar Conglomerate oder Breccien von bedeutender Festigkeit bilden. Häufig sieht man tiefe Eisenbahn-Durchschnitte in solchen Diluvial-Ablagerungen, deren senkrechte Wände einer Unterstützung nicht bedürfen, sondern vermöge ihres inneren Zusammenhalts stehen. Offenbar lässt sich dieses regelmässige Vorhandenseyn und die Reichlichkeit des eischüssig-kalkigen Cements in den Diluvial-Ablagerungen nicht allein

aus dem Vorherrschenden kalkigen Gesteins in der Formation des Flötzgebirges herleiten, sondern muss in irgend einer, im nördlichen und mittleren Europa weniger wirksamen und vielleicht von klimatischen Einflüssen abhängigen, chemisch-physikalischen Aktion ihren Grund haben. Das felsige Ansehen des Landes ist zum Theil durch diese Festigkeit der Diluvial-Ablagerungen bedingt.

Von Barcelona wurde die Richtung über Saragosa nach Madrid genommen. Auf diesem Wege durchschneidet man zwei der drei grossen miocänen Süsswasserbecken, welche die auffallendste Erscheinung in der geognostischen Constitution der Halbinsel bilden, nämlich dasjenige des Ebro-Thales und dasjenige von Neucastilien. Das dritte ist dasjenige von Alt-Castilien. Alle drei haben eine wahrscheinlich gleiche Zusammensetzung und bestehen übereinstimmend aus einer oberen kalkigen, einer mittleren mergeligen und einer unteren conglomeratischen Abtheilung. Die lakustre Natur dieser Ablagerungen wird durch das an verschiedenen Punkten beobachtete Vorkommen von Land- und Süsswasser-Schnecken, namentlich von Arten der Gattung *Planorbis*, *Lymnaeus* und *Cyclostoma* in derselben bewiesen. Die Zugehörigkeit zu der miocänen Abtheilung der Tertiär-Formation beruht vorzugsweise auf dem Vorkommen der Säugethier-Knochen, welche entschieden der zweiten Säugethier-Fauna angehören, wie namentlich *Mastodon angustidens* und *Hippotherium gracile*. Man kennt dergleichen namentlich aus der Umgebung von Madrid, von Concud bei Teruel in Aragonien und bei Valladolid. Das Vorhandenseyn von solchen ungeheuren, mehrere tausend Quadratmeilen grossen Süsswasser-Ansammlungen im Innern der Pyrenäischen Halbinsel während der mittleren Tertiärzeit ist namentlich auch deshalb von Interesse, weil es ein bedeutend mehr ausgedehntes Festland in der Umgebung dieser grossen Süsswasser-Becken voraussetzt, als es die gegenwärtig im Umfange dieser Hochebenen liegenden Theile der Halbinsel darstellen, welche nimmermehr so bedeutende Wasserzuflüsse liefern könnten, um Süsswasserseen von jener Ausdehnung zu nähren. — Auf dem Wege von Saragosa nach Madrid hat man zunächst das öst-

liche Rand-Gebirge der Neu-kastilischen Hochebene zu durchschneiden und aus dem Thale des Ebro, welches bei Saragosa nur 600 Fuss über dem Meere liegt, auf das im Durchschnitt 2000 F. hohe Tafelland hinanzusteigen. Auf dieser Strecke durchschneidet die Eisenbahn, deren Anlage hier mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden gewesen ist, sehr mannigfaltige Gesteine in steiler Schichtenstellung, namentlich silurische Kalksteine, älteren Thonschiefer und Gesteine der Trias-Formation. Die letzteren sind rothe Sandsteine, rothe Letten und graue Kalksteine, welche letztere als Äquivalente des deutschen Muschelkalks zu deuten sind. Die sichere Altersbestimmung von Trias-Gesteinen in Spanien überhaupt ist erst durch die Auffindung von Versteinerungen möglich geworden, welche man E. DE VERNEUIL verdankt. Derselbe entdeckte nämlich mehrere Arten der Gattung *Myophoria* und zwei Arten der Gattung *Ceratites* in einem dolomitischen Kalksteine der Küstenkette, welche der Ebro in dem letzten Theile seines Laufes durchbricht und zwar an einem zwischen Asco und Garcia gelegenen Punkte \*. Seitdem sind dergleichen auch noch an einigen anderen Punkten bekannt geworden.

Erst zwischen Signenza und Jadraque tritt man wieder in das Gebiet der lakustren miocänen Tertiär-Bildungen ein. Man ist in dem grossen Becken von Neu-Castilien. Bis nach Madrid sieht man nun in ermüdender Einförmigkeit nichts als wagrecht liegende hellgraue Mergel, mit glänzenden Krystallen von Gypsspath und einzelnen grösseren Gypslagern. Ganz in der Nähe von Madrid sind diese tertiären Mergel freilich zum Theil durch diluviale Kies- und Sandablagerungen überdeckt.

Wir fanden das Wetter in Madrid bei unserer Ankunft am 27. März noch sehr unfreundlich und winterlich. Bei klarem Himmel zog ein eisig kalter und eigenthümlich durchdringender Wind durch die breiten Hauptstrassen. Tief in den landesüblichen dicken Mantel gehüllt sah man, wie mitten im

---

\* Vergl. *Comptes rendus des seances de l'Academie 1855*, tom. XL, p. 9.

Winter, die Männer sich rasch in den Strassen bewegen. Das übel berüchtigte Klima der castilischen Hochebene bewährte seinen Ruf. Uns, die wir bei Barcelona schon die ganze Milde eines südlichen Frühlings genossen und zum Theil schon drückende sommerliche Wärme empfunden hatten, wollte diese plötzliche Rückversetzung in den nordischen Winter so wenig gefallen, dass wir gegen unsere ursprüngliche Absicht unsere Reise ohne Aufenthalt nach dem Süden fortzusetzen beschlossen, die Besichtigung der Sehenswürdigkeiten von Madrid auf eine spätere Jahreszeit verschiebend.

Die Eisenbahn von Madrid nach Valencia ist bereits vollendet. In einer starken Tagesfahrt von 16 Stunden wird die ganze Strecke zurückgelegt. Auf diesem Wege durchschneidet man die Hochebene von Neu-Castilien in ihrer ganzen Ausdehnung. Anfangs bildet der ziemlich breite Thaleinschnitt des Tajo bei Aranjuez, welcher 500 Fuss tiefer als Madrid gelegen ist, eine Unterbrechung. Dann aber reicht die wagrechte Fläche der Hochebene in grösster Einförmigkeit bis gegen Almansa, wo die Eisenbahn nach Valencia sich von derjenigen nach Alicante abzweigt.

Die 2201 Fuss betragende Meereshöhe der letzteren Stadt ist auch ungeachtet der Entfernung von fast 50 deutschen Meilen noch ungefähr dieselbe wie diejenige von Madrid. Gleich nachdem man die Hauptstadt verlassen, sieht man in zahlreichen Einschnitten der Eisenbahn die horizontalen weissgrauen Mergelschichten mit häufigen Einlagerungen von Gyps hervortreten. In der Entfernung ragen einzelne gewöhnlich mit alten Schlössern und Wartthürmen gekrönte Hügel hervor, an deren steilen, kahlen Gehängen dieselben wagrechten, weissgrauen Mergelschichten zum Vorschein kommen. Diese Hügel beweisen zugleich, dass zwischen ihnen ungeheuerere Massen der mergeligen Ablagerungen fortgeführt sind. Die Gegend bei Madrid ist übrigens wohl einförmig und baumlos, aber keinesweges öde und unfruchtbar. Die miocänen Süsswassermergel, welche vielfach ohne jede Diluvial-Bedeckung bis an die Oberfläche reichen, bilden vielmehr im Ganzen einen sehr fruchtbaren Boden. Unabsehbare Weizenfelder nehmen die grössten Flächen ein.

Dazwischen Pflanzungen von Olivenbäumen und Weinreben. Erst südlich vom Tajo unterbrechen einzelne sterile Kiesflächen, die mit den für die centralen Hochebenen bezeichnenden stark aromatischen Lebiaten bewachsen sind und auch hier und dort einzelne lichte Waldungen von immergrünen Eichen (*Quercus cerris* L.) tragen, den fruchtbaren Weizenboden. In der durch ihre Monotonie berücktigten Mancha wird die Einförmigkeit der wagerechten Bodenfläche am auffallendsten. So weit das Auge reicht, ist das ganze Land eben wie eine Tischplatte. Die ohne alle Umgebung von Gärten oder Bäumen kahl und reizlos in diese Ebene hineingebauten Städte und Flecken mit ihren röthlichgrauen, aus Luftziegeln erbauten Mauern gewähren auch keine dem Auge wohlthuende Unterbrechung dieser Einförmigkeit. Der letzte Theil des Weges von Almansa bis Valencia wurde in der Dunkelheit zurückgelegt.

Gegen solche Einförmigkeit des castilianischen Hochlandes gewährt dann freilich die volkreiche Stadt des Cid einen prächtigen Contrast. Die Huerta von Valencia, die durch ihre Fruchtbarkeit, wie durch ihren höchst sorgfältigen, von kunstreichen Bewässerungs-Anlagen unterstützten Anbau berühmte Ebene, welche die Stadt umgibt, ist offenbar als eine Anschwemmung, als eine Delta-Bildung des nördlich an der Stadt vorbeifliessenden Guadalaviar-Flusses anzusehen. Unter der vier bis fünf Fuss dicken Lehmschicht, welche den Untergrund der Ackerkrume bildet, folgt überall ein Lager von Flussgeröllen. Die scharf geschnittenen malerischen Berge, welche in der Entfernung von einigen Meilen im Norden und Westen die Huerta begrenzen, sind theils aus Schichten der Trias-Formation, theils aus jüngeren Gliedern des Flötzgebirges zusammengesetzt. Wir lernten davon nur die nördlichen auf einem Ausfluge nach Murviedro kennen. Hier herrschen Gesteine der Trias-Formation. Zuerst sieht man Hügel von brannrothen Sandstein-Schichten aus der Ebene aufsteigen. Grosse Blöcke dieses Sandsteines hatten wir schon vorher im Grao, dem Hafen von Valencia, gesehen, wo sie zum Bau eines Molo verwandt wurden. Der Sandstein gleicht ganz dem deutschen Bunt-Sandstein, und in der

That wird er nach den Lagerungs-Verhältnissen auch diesem im Alter gleichzustellen seyn. Der Bergrücken, auf dessen Abhänge die Stadt Murviedro erbaut ist und welcher zugleich die Ruinen des alten Sagunt, namentlich das wohl erhaltene Amphitheater trägt, besteht aus dünnen plattenförmigen Schichten eines dichten grauen Kalksteins, welcher an manchen Stellen dem sogenannten „Wellenkalk“ der deutschen Muschelkalk-Bildung gleicht. In der That wird dieser Kalk sehr wahrscheinlich zum Muschelkalk gehören, denn in der benachbarten Provinz Castellon, wo nach den Beobachtungen von VILANOVA \* Gesteine der Trias-Formation eine ausgedehnte Verbreitung besitzen, lassen sich überall deutlich drei Hauptglieder unterscheiden, nämlich ein unteres sandiges, ein mittleres kalkiges und ein oberes mergeliges. Dass diese drei Glieder dem Bunten-Sandstein, dem Muschelkalk und dem Keuper der deutschen Trias-Formation entsprechen, konnte trotz der petrographischen Ähnlichkeit des petrographischen Verhaltens noch zweifelhaft seyn, nachdem aber einmal in dem kalkigen mittleren Gliede die bezeichnenden organischen Formen des deutschen Muschelkalks, namentlich Myophorien und Ceratiten durch E. DE VERNEUIL entdeckt waren, da verschwand jede Unsicherheit in Betreff jener Gleichstellung. Neuerlichst hat VILANOVA übrigens auch an einem unweit Valencia gelegenen Punkte gelblich weisse Kalkmergel mit Myophorien aufgefunden, so dass für das Vorhandenseyn von Triasgesteinen auch in der Provinz Valencia der direkte paläontologische Beweis vorliegt.

Von Valencia wurde die Reise nach Alicante fortgesetzt. Beide Städte sind jetzt auch bereits durch Eisenbahnen mit dem freilich bedeutenden Umwege über Almansa verbunden. Im Anfange führt der Weg durch die üppige Huerta. Ausgedehnte Pflanzungen von Orangebäumen unterbrechen die Weizenfelder mit den dazwischen stehenden Maulbeerbäumen und hier und dort erheben sich schlanke Palmen (*Phoenix dactylifera*) mit ihrer zierlichen Krone über den niedrigen

---

\* *Memoria geognostica-agricola sobre la Provincia de Castellon.* Madrid, 1859. P. 14 ff.



Baumwuchs. Besonders bei der Station Carcagente sieht man ganze Gruppen derselben. Gleich nachdem man Valencia verlassen, hat man links zur Seite die grosse Wasseroberfläche des Albufera-See's, die man jetzt, um den Boden für den Anbau zu gewinnen, gleich dem Harlemer Meere trocken zu legen beabsichtigt. Der schönste Punkt auf der ganzen Fahrt ist Jativa, das mit einem breiten Gürtel von Orangebäumen und anderen Fruchtbäumen umgeben ist und in höchst malerischer Weise von zwei alten Schlössern auf senkrecht abfallenden Kalkfelsen beherrscht wird.

In Almansa hatten wir einen achtstündigen Aufenthalt. Wir benutzten denselben, um den dicht bei der Stadt ganz eigenthümlich isolirt aus der Ebene sich erhebenden, mit den Ruinen einer alten Burg gekrönten, felsigen Hügel zu besuchen. Während die Ebene weit und breit aus wagrechten kalkigen und mergeligen Tertiär-Schichten besteht, so ist dieser Hügel aus einer ganz verschiedenartigen, senkrecht aufgerichteten, gegen NNW. streichenden Schichtenfolge zusammengesetzt. Es sind Bänke von kompaktem grauem Kalkstein, zwischen welche eine 4 Fuss dicke Bank von braunem, grobkörnigem Gyps eingelagert ist. Am östlichen Fusse des Berges steht auch weisser Gyps an und wird in mehreren Gruben gebrochen. Man hätte in Betreff des Alters der Schichtenfolge im Zweifel bleiben können, aber glücklicher Weise gelang es, auf den Schichtenflächen der grauen Kalksteinbänke einzelne deutliche Versteinerungen zu entdecken. Besonders häufig sind die papierdünn zusammengedrückten Schalen einer zollgrossen, radial gerippten Pecten-Art. Demnächst ist ein kleinerer Zweischaler von dem Habitus einer *Plicatula* am gewöhnlichsten. Auch Arten von *Modiola* und *Mytilus* wurden beobachtet. Entschieden sind die beobachteten Arten nicht jurassische oder kretaceische Typen und lassen keine andere Deutung der Schichtenfolge zu, als dass sie zur Trias-Formation gehört. Eine weitere Beobachtung bestätigt diese Deutung. An einer etwa eine 1/4 Meile nördlich von dem Hügel im flachen Feld gelegenen Stelle sahen wir nämlich in einem kleinen Wasserrisse Gyps-führende rothe

Thone anstehen und fanden die Gypsstücke mit den bekannten kleinen Krystallen von rothem Eisenkiesel, den sogenannten Hyacinthen von Compostella erfüllt. Diese Krystalle sind aber, wie E. DE VERNEUIL\* durch vielfältige Beobachtungen festgestellt hat, für die dem Keuper äquivalenten Gyps und Steinsalz führenden Thone der Spanischen Trias-Bildung so bezeichnend, dass sie fast nirgends in derselben vermisst werden. Die Bezeichnung dieser in allen Mineralien-Sammlungen verbreiteten zierlichen kleinen Quarzkrystalle ist übrigens in doppelten Beziehungen eine irrthümliche. So wenig sie nämlich wirkliche Hyacinthen sind, eben so wenig kommen sie von San Jago de Compostella, der Hauptstadt der Provinz Galizien. E. DE VERNEUIL erwähnt, dass CASIANO DE PRADO, ein geborener Galizianer, ihn versichert habe, dass die fraglichen Krystalle nirgendwo in der Provinz Galizien gefunden werden und die irrthümliche Sage von ihrem dortigen Vorkommen wohl dadurch entstanden seyn könne, dass Wallfahrer sie von San Jago mitgebracht und als dort gefunden verkauft hätten. Darnach ist denn wohl auch die Angabe von HAUSMANN (Handb. der Mineralogie Bd. II, S. 273) zu berichtigen, welcher, indem er schon mit Recht das Vorkommen bei San Jago läugnet, auf das Zeugniß von SCHULZ die Gegend der heissen Quelle bei Oviedo in Asturien als Fundort angibt. In jedem Falle sollte man nach dem Angegebenen die übliche Bezeichnung „Hyacinthen von Compostella“ ganz der Vergessenheit übergeben.

Wie nun diese dem Keuper äquivalenten Gyps-führenden Thone der Spanischen Trias-Formation die Lagerstätte der krystallisirten Eisenkiesel sind, so sind sie es in gleicher Weise auch für die bekannten ringsum ausgebildeten Aragonit-Krystalle. Zuerst wurden dergleichen Krystalle von Molina und Minglanilla in Aragonien bekannt. Seitdem hat man sie auch an zahlreichen anderen Fundorten in den gleichen Thonen beobachtet. Die ähnlichen Krystalle von Bastènes bei Dax im Departement des Landes in Frankreich

---

\* *Coup d'oeil sur la constitution géologique de l'Espagne i. Bullet. soc. geol. de Fr. tom. X, 1853, p. 58.*

gehören dagegen einer viel jüngeren Bildung, nämlich dem mittleren Tertiär-Gebirge an.

Endlich enthalten diese Spanischen Keuper-Thone auch reiche Lager von Steinsalz und die Quellen, welche aus ihnen entspringen, sind häufig Soolquellen. Das ist namentlich in Aragonien, im alten Königreich Valencia und in Murcia der Fall. Eine bedeutende Steinsalz-Förderung findet bei dem schon genannten Minglanilla Statt. Nicht so bedeutend ist nach E. DE VERNEUIL diejenige von Villena in Murcia.

Freilich sind die Keuperthone nicht die einzige Salz-führende Schichtenfolge in Spanien, sondern ausserdem schliesst auch die Nummuliten-Bildung mächtige Steinsalzlagerstätten ein. Der altberühmte, schon von den Römern ausgebeutete Salzstock von Cardona in Catalonien, der wie ein Gypsfelsen in bedentender Ausdehnung zu Tage steht, ist ja, wie schon früher erwähnt wurde, derselben untergeordnet. Da nun ausserdem an mehreren Orten eine wichtige und leichte Gewinnung von Seesalz an den südlichen Meeresküsten, namentlich bei Cadix stattfindet, so gehört Spanien zu den salzreichsten Ländern und könnte leicht die Produktion weit über seinen eigenen Bedarf hinaus steigern.

Noch viel grösser ist jedoch der Reichthum des Landes an einem gewöhnlich mit dem Steinsalz zusammenvorkommenden Minerale, nämlich dem Gyps. Unstreitig ist Spanien dasjenige Land in Europa, in welchem Gyps die allgemeinste Verbreitung besitzt. Zunächst ist es die miocäne Süsswasser-Bildung, welche die grossen Tafelländer von Alt- und Neu-Castilien aus dem oberen Ebro-Thale zusammensetzt, so häufig, dass fast überall auf diesen Hochebenen der Boden von den umherliegenden Gypskrystallen glitzert und an unzähligen Punkten grössere oder kleinere Lager von Gyps aufgeschlossen sind. Wie die ganze miocäne Schichtenfolge, so muss auch dieser darin eingeschlossene Gyps von lacustrem Ursprunge seyn. Demnächst ist die Nummuliten-Bildung Gyps-führend. Nach E. DE VERNEUIL ist Gyps namentlich in der breiten Zone von Nummuliten-Gesteinen am Südabhange der Pyrenäen sehr verbreitet. Endlich sind nun auch die rothen

Keuperthone und Mergel so reich daran, dass er fast nirgends in denselben vermisst wird.

Ähnliche Punkte, wie der Hügel bei Almansa, an welchen steil aufgerichtete kalkige Schichten der Trias-Formation isolirte steile Hügel oder Felsen von 150 bis 250 Fuss Höhe bilden, sind übrigens nach E. DE VERNEUIL noch mehrere vorhanden, namentlich bei Moya, Hinarejos, Boniches, Cañets u. s. w. Nur an drei Stellen, nämlich bei Hinarejos, Royuela und am Jucar waren aber bisher organische Einschlüsse beobachtet worden. Zu diesen kommt nun als vierter Almansa.

Auf der Strecke von Almansa nach Alicante hat die Eisenbahn einen bedeutenden Niveau-Unterschied zu überwinden, denn während die letztere Stadt hart am Meere gelegen ist, so hat Almansa noch eine Meereshöhe von ungefähr 2200 Fuss.

Alicante ist übrigens der erste Küstenpunkt Spaniens, welcher durch eine Eisenbahn mit dem Innern des Landes und mit der Hauptstadt verbunden war. Dieser Umstand hat die Handelsbedeutung der Stadt rasch bedeutend gesteigert. Für Madrid und überhaupt für das Innere des Landes bestimmte Waaren, selbst solche aus England und Deutschland nehmen neuerlichst ihren Weg über Alicante. Das wird freilich zum Theil sich ändern, sobald auch andere Küstenpunkte mit der Hauptstadt verbunden seyn werden.

Die Stadt liegt hart am Meere, sehr malerisch am Fusse eines über 800 F. hohen, senkrecht abfallenden weissen Kalkfelsens, dessen Spitze ein noch heute besetztes altes Castell trägt. Das Gestein des Felsens ist ein rauher, erdiger Kalkstein mit eingeschlossenen Schalen von *Pecten*, *Ostrea* und grossen Echiniden. Derselbe Kalkstein ist auch in den Umgebungen der Stadt das herrschende Gestein. Es gehört der miocänen Abtheilung der Tertiär-Formation an. Nach den Beobachtungen von E. DE VERNEUIL sind marine Miocän-Schichten nur längs der Südküste von Spanien verbreitet und dringen nirgends in die von lakustren miocänen Ablagerungen eingenommenen centralen Becken ein.

In geringer Entfernung von Alicante sind auch Gesteine

der Nummuliten-Bildung entwickelt. Sie bilden einen der Küste parallelen, 3000 bis 4000 F. hohen Höhenzug von kompakten kieseligen Kalksteinen. Diese Form von Nummuliten-Gesteinen ist weit getrennt von der grossen Zone, welche Gesteine gleichen Alters auf dem Südabhange der Pyrenäen in Catalonien und Aragonien zusammensetzen. Dieser weiten Trennung entspricht auch die Verschiedenheit der petrographischen Zusammensetzung. Ausserdem sind im südlichen Spanien nur noch ein Paar ganz kleine Partien von Nummuliten-Gesteinen bekannt.

Dass Alicante zu den wärmsten Punkten an der Südküste von Spanien gehört, fanden wir sehr glaubwürdig, denn als wir am 2. April eine Excursion in die Umgebungen der Stadt unternahmen, fanden wir Morgens um 10 Uhr die Hitze bereits so drückend, dass wir den Schatten aufzusuchen genöthigt waren. Auch die Erzeugnisse der Thier- und Pflanzenwelt verrathen, dass hier ein afrikanisches Klima herrscht. Auf dem Fischmarke fanden wir grosse Körbe voll der schönen *Helix Alonensis* FÉRUS., die weiter nördlich in Spanien unbekannt ist, zum Kauf ausgestellt. An dem Fusse des die Stadt überragenden Kalkfelsens wächst überall das schöne *Mesembrianthemum crystallinum* verwildert, die bekannte merkwürdige Zierpflanze unserer Gärten mit den wasserhellen, eisähnlichen Drusen auf der Oberfläche der Blätter. Am deutlichsten gibt aber der prächtige Palmenwald von Elche von der afrikanischen Sonnengluth Zeugnis. Der 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Meilen lange Weg dahin führt durch dürre Gerstenfelder mit dazwischenstehenden Oliven- und Algarroben- (Johannisbrod-) Bäumen und über kahle Kalksteinrücken. Ein breiter Gürtel von hochstämmigen Dattel-Palmen umgibt die ansehnliche Stadt. Am schönsten übersieht man denselben von dem Kirchturme der in ihrer Bauart völlig orientalischen Stadt. Die schlanken, 50 bis 100 Fuss hohen und zum Theil mehrere hundert Jahre alten Stämme zählen nach Tausenden. Ihre Gesamtzahl soll gegen 50,000 bis 80,000 betragen. Auch reife Früchte tragen diese Stämme, welche, wenn auch den Marokkanischen nicht an Wohlgeschmack gleich, doch ein allgemein verwendetes Nahrungsmittel bilden. Der Palmen-

Wald von Elche ist einzig in seiner Art in Europa. Es ist ein Stück Afrika nach Europa verpflanzt.

Von Alicante schifften wir uns nach Malaga ein. Gern hätten wir auf dem Wege dahin einen Abstecher nach Almeria gemacht, um den ausgedehnten Erzbergbau, der in den Umgebungen dieser Stadt betrieben wird, kennen zu lernen. Aber die mangelhafte Schiffsverbindung liess ohne einen bedeutenden Zeitverlust einen solchen Besuch nicht zu.

Nachdem die Bai von Almeria hinter uns lag, wurde alsbald die Sierra Nevada sichtbar. Bei prächtiger, heller Morgenbeleuchtung lag die ganze, in dieser Jahreszeit noch tief hinab mit Schnee bedeckte Kette vor uns. Deutlich unterschied man den stumpf kegelförmigen Gipfel des 1000 Fuss hohen Mulhacen, des höchsten Berges der Pyrenäischen Halbinsel und einen zweiten hohen Gipfel, vielleicht des Picacho de Vellea. Der Kamm der Sierra Nevada hat übrigens keineswegs die scharfen Zickzacklinien der Alpen und namentlich der Kalkalpen, sondern über lang gezogene Rücken erheben sich die verhältnissmässig flachen und stumpfwinkligen Gipfel.

Bald darauf befanden wir uns Motril gegenüber, wo in der fruchtbaren Diluvial-Ebene in ansehnlichen Pflanzungen Zuckerrohr und Baumwolle gebaut werden.

Endlich bezeichnet der weithin sichtbare Gibralfaro, das alte, die Stadt beherrschende, Arabische Kastell, den Eingang in den Hafen von Malaga.

Die geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Malaga sind mannigfaltiger als diejenigen irgend eines andern Punktes an der Südküste von Spanien. Man hat namentlich durch die Beobachtungen von ANSTED\* nähere Kunde von denselben.

Ausser dunkelen, wahrscheinlich silurischen Thonschiefern, welche den Schlossberg und alle bedeutenderen Höhen zusammensetzen, sind ganz in der Nähe gelblich weisse

---

\* *On the geology of the Southern part of Andalusia between Gibraltar and Almeria in: Quart. Journ. Vol. XIX, 1858, p. 130 seq.; On the Geology of Malaga and the Southern part of Andalusia Vol. XV, 1859, p. 585 seq.*

Sandstein-Schichten und Mergel vorhanden, welche wegen des Vorkommens von grossen Calamiten in denselben als zur Trias-Formation gehörig gedeutet sind. Schwarze Stinkkalke hat ANSTED für Permisch erklärt, freilich lediglich auf Grund des äusseren Verhaltens ohne alle paläontologischen Beweismittel. Dann sind eocäne Tertiär-Gesteine vorhanden, durch Nummuliten deutlich als solche bezeichnet. Vortrefflich aufgeschlossen und zahlreiche, wohlerhaltene Versteinerungen führend sind ferner pliocäne Tertiär-Schichten vom Alter der Italienischen Subapennin-Bildung ganz in der Nähe der Stadt vorhanden. Endlich sind auch gehobene Meeresküsten (*raised beaches*) mit den Schalen von noch jetzt lebenden Arten von Meeres-Conchylien in bedeutender Ausdehnung nachgewiesen worden.

In den Thonschiefern der Umgegend von Malaga sind bisher ebensowenig wie an irgend einem andern Punkte der ausgedehnten, an den Südabfall der Sierra Nevada sich anlehnenden, aus demselben Gestein bestehenden Küstenkette irgendwelche organische Einschlüsse beobachtet werden. Grosstheils ist auch das Ansehen der Schiefer so halbkrySTALLINISCH und demjenigen von Glimmerschiefer ähnlich, dass Versteinerungen kaum darin erwartet werden können. An andern Stellen dagegen ist die Beschaffenheit der Schiefer von der Art, dass das Vorkommen von organischen Einschlüssen durchaus nicht unmöglich scheint. In der That beobachtete ich in einer am Fusse des eine halbe Stunde nördlich von der Stadt gelegenen Hügels der Glorieta in einer aus einem Wechsel von Thonschiefern, Sandsteinen und Grauwacken-Conglomeraten bestehenden Schichtenfolge auf den Schichtflächen grünlichschwarzer Thonschiefer Fucoiden-ähnliche Abdrücke, und namentlich auch solche, welche an die unter der Gattungsbenennung *Oldhamia* aus Irländischen Thonschiefern beschriebenen Abdrücke erinnern. Ich zweifle kaum, dass es bei längerer Nachforschung gelingen würde, in dieser Schichtenfolge bestimmter erkennbare Organismen nachzuweisen.

Die besten Aufschlüsse der pliocänen Schichten liegen auch ganz nahe bei der Stadt. Es sind ausgedehnte Thon-

gruben für Ziegeleien (*tejares*) im Norden der Stadt. In 30 Fuss hohen, senkrecht abgestochehen Wänden steht hier ein magerer blaugrauer Thon zu Tage. Das petrographische Verhalten ist ebenso sehr mit dem Thone der Italienischen Apenninen-Bildung übereinstimmend, wie sich auch die vortrefflich erhaltenen Versteinerungen mit Italienischen identisch erweisen. ANSTED hat von denselben ein Verzeichniss geliefert. Wir sammelten mit Unterstützung diensteifriger kleiner Knaben leicht eine ansehnliche Zahl von Arten. Am häufigsten fanden wir *Natica millepunctata*, *Arca diluvii*, *Pecten cristatus* BRONN (*Ostrea pleuronectes* BROCCHI) und eine wahrscheinlich mit *Flabellum asperum* EDW. et HAIME identische *Flabellum*-Art. Weniger häufig waren Exemplare von *Mitra scrobiculata*.

Über dem blauen Thone liegt eine Schicht von losem, gelbgrauem Sand mit *Pecten flabelliformis*, Auster-Schalen und einer glatten *Rhynchonella*-Art. Die letztere Art ist von Interesse, da sie sowohl der lebenden Mittelmeer-Fauna, wie auch der fossilen Fauna der Subapenninen-Bildung fremd ist.

Wenn man den blauen Thon dieser Ziegelgruben so vollständig übereinstimmend mit dem blauen Thone der Subapenninen-Bildung in Italien erkannt hat, so erscheint es auffallend, dass diese pliocänen Schichten bisher an so wenigen anderen Punkten der Südküste von Spanien nachgewiesen worden sind. An vielen Stellen mögen sie allerdings fortgewaschen seyn oder die steil in das Meer abfallende Felsküste hat auch gar keinen Raum für ihren Absatz geboten. Bei Malaga sind sie gegen eine spätere Zerstörung durch die vorspringenden Ausläufer des Thonschiefer-Gebirges wohl geschützt gewesen.

Wollten wir Granada besuchen — und wer möchte Spanien verlassen, ohne diesen herrlichen Punkt, mit dem nur wenige in Europa an natürlicher Schönheit und an geschichtlichem und künstlerischem Interesse sich messen können, zu sehen — so war von Malaga aus ein solcher Besuch am leichtesten auszuführen, denn von hier gelangt man in einer einzigen Tagesfahrt von 16 Stunden in der Diligence dahin,



während von den anderen Seiten und namentlich von Cordova oder Bailen aus, so lange die Eisenbahn-Verbindung nicht hergestellt ist, mehrtägige beschwerliche Postfahrten oder Maulthierritte nöthig sind, um es zu erreichen.

Hohe und steile Bergketten sind auf dem Wege nach Granada zu übersteigen. Gleich hinter Malaga beginnt ein stundenlanges Ansteigen. Hier ist zunächst die 3000 bis 4000 Fuss hohe, aus Thonschiefern bestehende Küstenkette zu überwinden. Mühsam schleppen 10 Maulthiere den Postwagen die endlosen Serpentinien der steilen Strasse hin. Überall stehen zur Seite des Weges die schwarzen Thonschiefer in steil aufgerichteter und stark gestörter Schichtenstellung zu Tage. Häufig erscheinen Bänke von dunkelblaugrauem Kalkstein in den Schiefer eingelagert, ganz so, wie auch sonst z. B. in Böhmen oder England solchen schiefrigen Schichtensystemen der silurischen Gruppe einzelne kalkige Schichten untergeordnet sind. Diese silurischen Schiefer bilden überall den Boden für die Reben, welche den feuerigen Wein von Malaga liefern. So weit das Auge reicht, sind alle und selbst die steilsten Abhänge der die Stadt im Halbkreise umgebenden Höhen mit den dicken knorrigen Weinstöcken bepflanzt. Durch die Verwitterung nehmen die den Boden bildenden Schieferbruchstücke eine eisenrothe Färbung an. Von weitem gesehen erscheinen daher die mit Weinstöcken bepflanzen und bearbeiteten Flächen der Bergabhänge, wenigstens so lange als der Weinstock unbelaubt ist, ganz roth, während die dazwischen liegenden, mit wildem Gesträuch und namentlich mit den kurzen Büschen der Zwerg-Palme (*Chamaerops humilis* L.) bewachsenen Flächen grün erscheinen. Als Fremder ist man anfangs geneigt, aus der Entfernung gerade umgekehrt die grünen Flächen der Bergabhänge für die bebauten, die rothen für die unbebauten und wüsthliegenden zu halten.

Für die Wärme des Klima's liefert übrigens der Umstand, dass die Kultur des Weinstocks sich bis zu dem 3000 Fuss hohen Kamme des Gebirgsrückens ohne Unterbrechung erstreckt, den besten Beweis.

Auf der anderen Seite fällt das silurische Thonschiefer-

Gebirge kaum minder steil in das breite Thal von El Colmenar ab. Die nördliche Thalwand des letzteren wird durch einen breiten kahlen Gebirgszug von ganz verschiedenen äusseren Formen und verschiedener innerer Gesteinszusammensetzung gebildet. Es ist ein rauhes, felsiges Kalkstein-Gebirge, welches auf seiner kahlen Oberfläche überall mit losen rauhen Blöcken des weissen Kalksteins in wilder Unordnung bedeckt ist. Die Strasse benutzt, um dasselbe zu überschreiten, den Einschnitt eines von steilen Klippen begrenzten Querthales. Erst nach Überwindung dieses Kalkgebirges gelangt man in das Thal von Loja, d. i. das Thal des von Granada kommenden Xenil.

Granada liegt am Fusse eines schmalen nördlichen Ausläufers der Sierra Nevada, der durch die von diesem Hochgebirge kommenden Flüsse des Xenil und des viel kleineren, gewöhnlich nur als ein wasserarmer Bach erscheinenden Darro begrenzt wird. Auf einem kleinen, die äusserste Spitze dieses Ausläufers bildenden und etwa 400 Fuss über das Thal erhabenen kleinen Plateau liegt Allhambra, das Castell oder die Akropolis von Granada. Sie überragt die Stadt in ähnlicher Weise wie das Heidelberger Schloss die badische Universitätsstadt am Neckar. Sonst ist freilich die Lage von Granada sehr viel grossartiger, namentlich durch die Nähe des Hochgebirges der Sierra Nevada, deren nächsthöcher, 10,700 Fuss hoher Gipfelpunkt, der Picacho de Veleda, so wenig entfernt ist, dass er, wie WILLKOMM in seinem vortrefflichen, die beste Darstellung der Sierra Nevada enthaltenden Reisewerke nach eigener Erfahrung mittheilt, allerdings mit einiger Anstrengung in einem und demselben Tage von Granada aus besucht werden kann.

Wenn, wie es jetzt, im Anfange des April, der Fall war, die Abhänge der Sierra Nevada mit einer im hellen Sonnenscheine silberweiss erglänzenden Schneedecke bis tief herab bekleidet sind, so ist der Contrast mit der reichen und vortrefflich angebauten, gegen Norden von malerischen Bergformen in weitem Halbkreise begrenzten, smaragdgrünen Ebene, der sogenannten Vega von Granada, von ausserordentlicher Schönheit. Dieser Gegensatz eines schneebedeckten

Hochgebirges zu der fruchtreichen Ebene bildet den Hauptreiz der Lage von Granada.

Der Hügel, auf welchem die Alhambra erbaut ist, besteht aus einem ganz jugendlichen, rothen Conglomerate von Bruchstücken von grauem Glimmerschiefer mit einem eisenschüssigen kalkigen Bindemittel. Trotz des ganz jugendlichen Alters ist die Festigkeit dieses Conglomerats so bedeutend, dass es steil abfallende Felsen bildet. Der Glimmerschiefer, der den Hauptbestandtheil dieses konglomeratischen Gesteins bildet, stammt offenbar aus der Sierra Nevada. Er gleicht durchaus demjenigen, dessen Bruchstücke noch heute die aus dem Gebirge kommenden Flüsse der Xenil und Darro als Geschiebe führen.

Derselbe Weg, auf dem wir gekommen, führte uns auch nach Malaga zurück und von dort setzten wir bald unsere Reise nach Gibraltar fort. Fünf Tage verweilten wir auf dem wunderbaren malerischen Felsen von Gibraltar, der in vielfacher Beziehung einer der merkwürdigsten Punkte der Welt ist. Die Jahreszeit war die günstigste, um Gibraltar zu sehen. Denn während hier im Sommer unter der glühenden afrikanischen Sonne alle Vegetation verdorrt und versengt, so prangte jetzt der ganze Ostabhang in dem üppigen Grün und dem bunten Blüthenschmuck einer reizenden, halbtropischen Flora von niedrigen Sträuchern und Kräutern. Bekanntlich \* fällt der  $\frac{1}{2}$  deutsche Meile lange und etwa  $\frac{1}{8}$  deutsche Meile breite Felsen, dessen mittlere Kammhöhe gegen 1300 Fuss beträgt und der an einem Punkte dem O'Hara Tower sogar bis 1408 F. engl. ansteigt, gegen Osten und Norden sehr steil und grossentheils senkrecht, gegen Westen dagegen mit ebenfalls noch steiler, aber doch erstiegbarer, fast gleichmässiger Abdachung ab. Die letztere entspricht der Neigung der Schichten, welche den Felsen zusammensetzen, während der senkrechte Ostabfall durch das Ausgehende der Schichten gebildet wird. Das herrschende

---

\* Eine vortreffliche kleine Karte von PETERMANN in: Ergänzungen zu STIELER's Handatlas, Gotha, 1862 gibt die beste Darstellung von den geographischen und topographischen Verhältnissen von Gibraltar.

Gestein, aus welchem der Felsen besteht, ist ein hellgrauer, an der Luft fast weiss ausbleichender, dichter Kalkstein. Gewöhnlich ist die Schichtung versteckt und das Gestein erscheint massig. Allein an vielen Punkten ist die Schichtungs-Absonderung auch wieder sehr deutlich sichtbar. So namentlich in der Nähe der auf der Mitte der Firste des Felsens erbauten Signalstation und in der Umgebung des O'Hara Tower, des höchsten Punktes am südlichen Ende des Kammes. An Aufschluss-Punkten zur Beobachtung des Gesteins fehlt es nicht. Abgesehen von den natürlichen Entblössungen sind auch zahlreiche Steinbrüche, in welchen Werkstücke für die nach einem grossartigen Plane erneuerten und erweiterten Befestigungen gebrochen werden, vorhanden. Auf der Nordseite des Felsens, welche der niedrigen sandigen Landzunge zugekehrt ist, durch welche der Felsen von Gibraltar mit dem Festlande von Spanien zusammenhängt, werden augenblicklich bedeutende Sprengarbeiten ausgeführt, welche zum Zweck haben, die steil geneigten Flächen des Absturzes in ganz senkrechte zu verwandeln und dadurch völlig unzugänglich zu machen. In schwindelnder Höhe sah man die mit diesen Sprengungen beschäftigten Arbeiter an den steilen Felswänden hängen.

Trotz der zahlreichen Aufschlüsse ist es nicht leicht, organische Einschlüsse in dem Kalksteine aufzufinden. Ich selbst vermochte nur einen der *Eulima Heddingtonensis* ähnlichen Gastropoden darin zu entdecken. Man kennt jedoch einige andere Arten, welche glücklicher Weise das Alter des Kalksteins ausser Zweifel stellen. Es sind einige Ammoniten darin gefunden und bei E. DE VERNEUIL sah ich deutliche Exemplare von *Spirifer tumidus* und *Rhynchonella tetraedra*. Hiernach ist es sicher, dass der den Felsen von Gibraltar zusammensetzende Kalkstein der Jura-Formation und zwar dem Lias angehört.

Wir verwendeten die Tage unseres Aufenthalts in Gibraltar theils zu einem mehrfachen Besuche des Felsens selbst, theils zu einem Ausfluge in die Umgegend.

Der ganze östliche Abhang des Felsens, an dessen Fusse

die langgestreckte Stadt erbaut ist, stellt eine für den Botaniker und Zoologen höchst anziehende Wildniss dar.

Geschützt durch die Festungs-Verwaltung gedeiht hier zwischen den umhergestreuten Felsblöcken ein reiches und mannigfaltiges Pflanzen- und Thierleben. Mehr als 400 Pflanzenarten sollen auf dem beschränkten Raume des Felsens wild wachsend vorkommen. Uns schien diese Zahl nach der bedeutenden Anzahl der gerade blühenden Pflanzen sehr glaublich. Besonders strauchartige Papilionaceen, Lilien-artige Gewächse und Orchideen standen jetzt in Blüthe. Die Zwergpalme (*Chamaerops humilis* L.), welche sonst im südlichen Spanien meist nur niedrige, stammlose Büsche bildet, steht auf der First des Felsens in 8 bis 10 Fuss hohen Exemplaren, welche mit dem geraden blattlosen Stamme und der schirmartigen Blattkrone am oberen Ende ganz die Form der ächten Palmen im Kleinen wiederholen.

Das feuchte Wetter, welches in der letzten Zeit geherrscht hatte, hatte zahlreiche Landschnecken hervorgerufen. *Helix pisana* LAM. bedeckte in Tausenden von Exemplaren manche Sträucher. Nächst dem waren *Helix aspersa* und *Bulinus decollatus* am häufigsten. Vergebens suchte ich dagegen nach der schönen *Carocolla gualleriana*, als deren Fundort häufig Gibraltar angegeben wird. Dagegen war in den feuchten Felsen eine eigenthümliche, augenscheinlich nicht zu unserer heimischen Gattung *Limax* gehörende, 1½ Zoll lange Nacktschnecke gar nicht selten, welche sich bei näherer Untersuchung als eine Art der Gattung *Parmacella* erwies und wahrscheinlich mit der von PHILIPPI in Sicilien beobachteten *P. umbrosa* identisch ist.

Auch zahlreiche Vogelarten leben auf dem Felsen. Häufig sieht man das rothe Rebhuhn (*Perdix rubra* BRISS.), welches in ganz Spanien das häufigste Vogelwildpret abgibt, hier aber vor den Nachstellungen der Menschen, aber freilich nicht vor denjenigen der zahlreichen, den Felsen bewohnenden Raubvögel gesichert lebt, umherfliegen. Unter den Säugthieren des Felsens sind wilde Kaninchen die häufigsten. Berühmt sind die Arten *Janus sylvanus* L., *J. ecaudatus* GEOFFR. von Gibraltar, welche ja auch ein geologisches Interesse

haben, da man aus ihrem Vorkommen eine Stütze für die Hypothese von dem ehemaligen Zusammenhange Spaniens und Nord-Afrika's entnehmen zu können geglaubt hat. Ihre Zahl ist in neuerer Zeit sehr zusammengeschmolzen, doch ist noch eine kleine Heerde von sechs Stück vorhanden. Sie leben auf den unzugänglichsten Stellen des Gipfels und nähren sich von den mehrlreichen Wurzelstöcken der Zwergpalme (*Chamaerops humilis* L.). Wir selbst bemühten uns vergeblich, ihrer ansichtig zu werden. Dagegen sah sie ein Engländer unserer Bekanntschaft am Tage darauf und zwar ganz in der Nähe der Signal-Station. Der Umstand, dass sie oft längere Zeit unsichtbar sind und dann wieder erscheinen, hat zu der lächerlichen Sage Veranlassung gegeben, dass eine Höhle des Felsens in einen Gang führe, der sich unter dem Meere bis Afrika erstrecke und der von den Affen für Wanderungen von und nach Afrika benutzt werde, während in Wirklichkeit das Erscheinen und Verschwinden der Affen durch die Witterungs-Verhältnisse und namentlich durch die Windrichtung bestimmt wird.

Der Ausflug, den wir von Gibraltar unternahmen, war nach dem etwa eine Meile nordwärts gelegenen, gegen 1000 F. hohen Carbonera-Berge gerichtet, der auf der Höhe mit einem alten Wartthurme gekrönt ist. Auf dem Wege dahin besuchten wir zunächst den dem Mittelmeere zugewendeten Strand auf der Ostseite der sandigen Landzunge. Neben bekannten Conchylien-Arten des Mittelmeeres kommen hier auch schon Formen vor, welche den inneren Theilen des Mittelmeeres fremd sind und dem Atlantischen Ocean oder der West-Afrikanischen Küste angehören. So lagen namentlich die Gehäuse von *Cymba olla* (*Voluta olla* LIN.), zum Theil noch das fleischige Thier lebend enthaltend, in grosser Häufigkeit umher. Demnächst hatten wir die niedrige ebene Sandfläche zu durchschreiten, welche sich von dem nördlichen Fusse des Gibraltar-Felsens bis zu den Hügeln ausdehnt, deren höchste Erhebung den Carbonera-Berg bildet. Diese sandige Landzunge ist angeseheinlich eine ganz moderne Anschwemmung des Meeres, zu welcher vielleicht jedoch ein tiefer liegendes Felsenriff Veranlassung gegeben hat. Den

Carbonera-Berg fanden wir mit einer ächt Spanischen Strauch-Vegetation von stacheligen Ginsterbüschen, niedrigen Sträuchern von *Pistacia lentiscus* und stammlosen Büschen von *Chamaerops humilis* bedeckt. Von krautartigen Gewächsen sind stark aromatische Labiaten durchaus vorherrschend. Zahlreiche *Cistus*-Stauden, diese Zierden der Spanischen Frühlings-Vegetation, hatten gerade ihre grossen, weissen oder gelben Blüten geöffnet. Mit Mühe bahnten wir uns durch das stachelige Gestrüpp einen Weg bis zu dem Gipfel. Kein Fusspfad führt auf den eine herrliche Rundschau gewährenden Aussichtspunkt. Nur Ziegenheerden haben sich hier ihre unregelmässigen Pfade gebahnt.

Obgleich der Berg fast genau in der Fortsetzung des von S. nach N. gerichteten Streichens der den Felsen von Gibraltar zusammensetzenden Kalksteinschichten liegt, so besteht er doch keinesweges aus dem gleichen Gestein, sondern aus weissem Sandstein. Am Fusse des Berges sahen wir mehrere kleine Steinbrüche, in welchen die stärkeren zu Werkstücken geeigneten Bänke des Sandsteins gebrochen werden. Hier liess sich auch das Streichen und Fallen der Schichten deutlich bestimmen. Das Streichen ist von Süd nach Nord und die Neigung der Schichten sehr steil, fast senkrecht. Bei dem Mangel an organischen Einschlüssen war eine nähere Altersbestimmung des Sandsteins nicht möglich.

Wenn auf diese Weise in so geringer Entfernung von Gibraltar in dem Fortstreichen der den Felsen zusammensetzenden Schichten ein ganz anderes Gestein vorhanden ist, und wenn auch sonst in dem nordwärts von Gibraltar liegenden Gebiete auf viele Meilen weit nirgendwo ein ähnlicher Kalkstein wie der den Felsen zusammensetzende bekannt ist, so scheint hier die Annahme einer grossartigen Verwerfung geboten und der in seinen geographischen und topographischen Verhältnissen so auffallende Fels verdankte also auch ungewöhnlichen geologischen Vorgängen seine Entstehung.

Von Gibraltar aus ist ein Besuch der benachbarten Afrikanischen Küste leicht auszuführen. Jedoch ist die Verbindung mit dem gerade gegenüberliegenden und kaum mehr als drei Meilen entfernten Spanischen Ceuta, dessen Stadt

und Festungswerke bei klarem Wetter ebenso wie der eine Meile westlich davon gelegene, fast 3000 Fuss hohe, schön geformte Affenberg oder Jebel Musa von Gibraltar aus sehr deutlich sichtbar sind, viel weniger häufig als mit dem gegen acht deutsche Meilen entfernten, zum Kaiserthum Marocco gehörenden Tanger. Von hier beziehen nämlich die Engländer Schlachtvieh, Geflügel und andere Lebensmittel für Gibraltar, und ein oder mehrere Male in der Woche geht deshalb ein Dampfschiff dahin. Bei so bequemer Gelegenheit wollten auch wir nicht unterlassen, dem andern Welttheil einen, wenn auch nur flüchtigen Besuch zu machen.

Eine vierstündige Fahrt mit dem Dampfschiffe führte uns dahin. Aber so gering die Entfernung, so auffallend ist der Contrast mit Gibraltar. Mit einem Schlage findet man sich mitten in den Orient versetzt. Ja das orientalische Leben tritt hier sogar reiner und ungemischerter, wenn auch in viel kleineren Verhältnissen entgegen, als ich es im vorigen Jahre in Constantinopel gesehen hatte. Die Stadt liegt an der Westseite einer weiten, halbkreisförmigen Bucht auf dem Abhange eines einige hundert Fuss hohen Tafellandes gegen das Meer. Auf der Südseite der Stadt bespült das Meer einige senkrechte Uferwände, welche die geognostische Beschaffenheit des in der Gegend herrschenden Gesteines deutlich zu beobachten gestattet. Die Wände zeigen eine steil aufgerichtete Schichtenfolge dunkler Schieferthone und schiefriger Sandsteine. Die Schieferthone schliessen zahlreiche Knollen von Schwefelkies ein, aber nach Versteinerungen suchte ich vergebens. Auf Dumont's geologischer Übersichtskarte von Europa finden sich bei Tanger Nummuliten-Gesteine angegeben und zu diesen mögen die betreffenden Schichten auch wohl gehören.

Ein Ritt in die fruchtbare Umgegend der Stadt zeigte uns eine von derjenigen des südlichen Spaniens nicht wesentlich verschiedene, aber doch noch etwas südlich üppigere Vegetation. Ziemlich gut bebaute, ausgedehnte Weizenfelder beginnen gleich hinter der Stadt. Agaven und Spanisches Rohr (*Arundo donax* L.) umgeben gewöhnlich die Felder. In dem Garten des Schwedischen Konsuls steht als ein un-



zweifelhafter Zeuge des südlichen Klima's ein  $1\frac{1}{2}$  Fuss dicker und 20 Fuss hoher Drachenbaum (*Dracaena draco* L.). Hier blühten am 16. April auch bereits die Rosen in üppiger Fülle und Nachtigallengesang liess sich aus allen Gebüschern vernehmen.

Wir kehrten auf demselben Wege nach Gibraltar zurück und setzten von dort unsere Reise alsbald nach Cadix fort. Die Veranlassung zur Anlage dieser letzteren auf schmaler Landzunge weit in den Atlantischen Ocean vorgeschobenen Stadt haben flache, nur wenig Fuss über das Meer vorragende, aber doch demselben einen festen Damm entgegengesetzende Bänke einer diluvialen Muschelbreccie gegeben. Die lebende Conchylien-Form bei Cadix ist schon ganz diejenige des Atlantischen Oceans. Wir sammelten hier zu Hunderten die mit dem Seetange angeschwemmten, zierlichen Gehäuse der *Spirula Peronii*, welche für die Deutung fossiler Cephalopoden-Schalen so interessant ist, freilich auch hier ohne das noch so unvollkommen bekannte Thier.

Mit Cadix war der äussere südwestliche Punkt der Reise erreicht. Von hier begann die Rückreise. Die Fahrt von Cadix durch das breite, mit Alluvial- und jüngeren Tertiär-Ablagerungen erfüllte Thal des Guadalquivir über Sevilla und Cordova gibt zu geologischen Bemerkungen kaum Veranlassung. Von Cordova aus wird jetzt eine Abzweigung der Eisenbahn nach Belmez, einem nördlich davon in der Sierra de Cordova gelegenen Flecken, geführt, um die reichen dortigen Kohlenlager in umfangreicher Weise aufzuschliessen. Nächst denjenigen in Asturien und Leon sollen diese Kohlenlager die reichsten in Spanien seyn. Ich sah vortreffliche Steinkohlen-Proben, sowie auch Exemplare von *Stigmaria ficoides* und anderen bezeichnenden Pflanzen-Formen des ächten Kohlen-Gebirges von dort in Madrid. Für die industrielle Entwicklung der holzarmen südlichen Provinzen von Spanien versprechen diese Kohlenschätze von grosser Wichtigkeit zu werden.

Von Cordova folgten wir der gewöhnlichen Strasse über Baylen und die alte deutsche Colonie La Carolina durch den wegen seiner Schwierigkeit und Unsicherheit von Alters her

berüchtigten Pass von Despeña Perros in der rauhen und düsteren Sierra Morena, welcher das Hauptthor für die Verbindung des reichen, üppigen Andalusiens mit den dünnen, kahlen Ebenen des centralen Hoch-Plateau's bildet.

Die ganze wilde Bergschlucht war jetzt mit Arbeiterlagern erfüllt. Tausende von Arbeitern waren beschäftigt, die steil aufgerichteten, halbkrySTALLINISCHEN Thonschiefer und Quarzfelsbänke, aus denen hier das Gebirge besteht, zu sprengen und für die Eisenbahn den allerdings höchst schwierigen Durchgang zu erzwingen. Für die zusammenhängende Eisenbahnverbindung zwischen Cadix und Madrid fehlt nur noch das Stück von Cordova nach der Santa Cruz de Mudela, und dieses Stück ist es auch, welches in diesem Augenblicke noch den sonst vollständigen Schienenstrang von Petersburg bis Cadix unterbricht. Nach Santa Cruz de Mudela gelangt man alsbald, nachdem man die Schlucht hinter sich hat. Mit einem Schlage ist hier der Charakter des Landes geändert. Man ist auf der öden, kahlen Hochfläche der Mancha und statt der steil aufgerichteten, krySTALLINISCHEN Schiefer herrschen hier die hellgrauen Mergel der miocänen Süßwasser-Bildung in wagerechter Lagerung, welche man bis nach Madrid nicht wieder verlässt.

In Madrid, wo wir jetzt nun auch den Frühling völlig eingezogen fanden, wurden zunächst die öffentlichen Sammlungen von Mineralien und Petrefakten besucht. Zuerst diejenige im Akademie-Gebäude der Strasse von Alcalá. Die paläontologische Abtheilung steht unter der Leitung von Professor VILANOVA. Sie enthält fast nur die Suiten von Petrefakten aus verschiedenen Ländern Europa's, welche Herr Professor VILANOVA auf einer vor mehreren Jahren ausgeführten Reise zusammengebracht hat. Von Spanischen Petrefakten, welche man hier am meisten zu sehen erwartet, ist fast nichts vorhanden. Dagegen ist hier das berühmte Exemplar des *Megatherium Cuvieri* aufgestellt, welches im Jahre 1789 drei Meilen südwestlich von Buenos-Ayres entdeckt wurde und von welchem wir die schöne Abbildung und Beschreibung durch PANDER und d'ALTON besitzen. Lange Zeit war es das einzige in Europa vorhandene Exemplar. Vor Kurzem hat

es aber in einem Exemplar des Turiner Museums einen Nebenbuhler erhalten. Für die so sehr nothwendige Erweiterung der paläontologischen Sammlung soll es übrigens an den nöthigen Mitteln fehlen und auch die gegenwärtigen Räumlichkeiten sind durchaus ungenügend.

Die mineralogische Sammlung des Museums habe ich nur flüchtig gesehen. Die Aufstellung macht den Eindruck, als sey sie vor langen Jahren geschehen und seitdem nichts an derselben geändert und verbessert. Einzelne Prachtstufen ziehen die Aufmerksamkeit auf sich. Vor allen eine drei Fuss lange Stufe mit  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Zoll langen Krystallen von gediegenem Schwefel von Conil, unweit des Cap Trafalgar in der Provinz Cadix, aus den dortigen, einst berühmten, jetzt aber aufgegebenen Schwefelgruben. An Schönheit und Grösse der Krystalle steht dieses Vorkommen demjenigen von Girgenti wenigstens gleich. Unter den Meteoriten ist der kinderkopfgrosse, schön mit der Rinde erhaltene Meteorstein bemerkenswerth, der im Jahre 1773 bei Sigena in Aragonien fiel und 1804 von PROUST analysirt wurde \*. Noch mehr Beachtung verdient das faustgrosse Stück von Olivinreichem Meteoreisen, welches nach der dabei befindlichen Etiquette am 4. Juli 1842 bei Logroño am Ebro fiel. Es gehört diese zu der sehr geringen Zahl meteoritischer Eisenmassen, deren Niederfallen beobachtet wurde \*\*. Bei der Jahrhunderte langen Herrschaft Spaniens über Mexico und Süd-Amerika sollte man erwarten, dass reiche Suiten der verschiedenen prachtvollen Mineral-Vorkommnisse dieser Länder in dem Museum vorhanden waren. Aber man sieht nichts Bemerkenswerthes dieser Art. Vielleicht waren sie früher

---

\* Hiernach berichtigt sich der letztere Theil von BUCHNER's (die Meteoriten in Sammlungen S. 9) Angabe über diesen Meteoriten, die Hauptmasse befand sich im K. Mineralien-Kabinet, wo sie aber jetzt nicht mehr vorhanden seyn soll.

\*\* BUCHNER a. a. O. S. 68 führt das Vorkommen unter den Stein-Meteoriten auf, während es in Wirklichkeit zu seiner Übergangsstufe von Eisen- und Stein-Meteoriten gehört, deren bekannteste Art die PALLAS'sche Eisen-Masse bildet.

vorhanden und sind in der langen Zeit innerer Zerrüttung und äusserer Kriege verloren gegangen.

Das in demselben Gebäude befindliche zoologische Museum zeigt dieselbe alterthümliche und den gegenwärtigen wissenschaftlichen Ansprüchen wenig genügende Art der Aufstellung. Wenigstens hätten solche wissenschaftliches Ärgerniss erregende Objekte wie grosse ausgestopfte Boas mit künstlich nachgebildeten Köpfen und einer doppelten Reihe grosser Sägezähne in dem weit geöffneten Rachen aus einer königlichen Sammlung längst entfernt seyn sollen.

Herr Professor VILANOVA besitzt eine schöne paläontologische Privat-Sammlung Spanischer Petrefakten, für deren Aufstellung ihm die selbst naturwissenschaftlich gebildete Gräfin Oñate in ihrem Palaste die nöthigen Räume gewährt hat. Vor Allem sah ich hier reiche Suiten der schönerhaltenen Petrefakten aus den Kreide- und Jura-Bildungen der Provinz Teruel im alten Königreiche Aragonien und der Provinz Castellon im alten Königreiche Valencia. Das sind überhaupt diejenigen Gegenden Spaniens, in welchen wohlerhaltene Petrefakten der Flötzgebirgs-Formationen bisher allein in grösserer Häufigkeit gefunden sind. Da liegt denn auch in der Provinz Teruel Moline de Aragon, der berühmte Fundort von Jura-Petrefakten, welche schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts der Franziskaner-Mönch Pater TORRABIA in seinem bekannten Buche: *Aparato para la Historia natural Española en Madrid 1754*, mit welchem die Litteratur der Paläontologie in Spanien beginnt, beschrieb und zum Theil kenntlich abbildete. Professor VILANOVA ist gegenwärtig mit der Herausgabe einer paläontologisch-geognostischen Schrift über die Provinz Teruel beschäftigt, Probeabdrücke der beiden ersten von den Tafeln, welche dieses Werk begleiten sollen, erhielt ich bereits von Herrn Prof. VILANOVA.

Ansehnliche paläontologisch-geognostische Sammlungen aus den verschiedenen Provinzen Spaniens sind in dem Gebäude des statistischen Instituts (*Junta general de Estadística*) vereinigt. Leider waren sie nur zum Theil sichtbar, weil CASIANO DE PRADO, der thätigste unter den Spanischen Geologen, welchem die Aufsicht über diese Sammlung anvertraut

ist, zu meinem lebhaften Bedauern auf einer Dienstreise abwesend war. Das genannte Institut hat übrigens eine sehr umfangreiche Aufgabe, indem es das gesammte Material für eine vollständige topographische, geognostische und statistische Kenntniss des Königreichs allmählich vereinigen soll. Die topographische Abtheilung des Instituts steht unter der Leitung des durch seinen grossen Atlas von Spanien unter anderen Arbeiten berühmten Geographen COELLO. Die geologischen Arbeiten sind auf die Herstellung einer geologischen Karte von Spanien in grossem Massstabe gerichtet. Zunächst ist mit der geologischen Aufnahme der Provinz Madrid begonnen und es liegt bereits der Anfang einer Beschreibung dieser Provinz von CASIANO DE PRADO vor\*.

Bei einem Ausfluge, den wir von Madrid nach Toledo machten, trat mir recht deutlich entgegen, wie die grosse Bedeutung, welche die Stadt durch das ganze Mittelalter hindurch gehabt hat, durch die geologischen Verhältnisse ihrer Lage bedingt sind. Während der Tajo in dem ganzen oberen Theile seines Laufes sein breites Bett in den losen Gesteinen der lakustren Tertiär-Bildung ausgegraben hat und an seinen flachen Thalgehängen nirgends einen Stützpunkt für die Anlage einer festen Stadt darbietet, so tritt er bei Toledo plötzlich in eine ganz enge, vielfach gewundene, durch steile, zum Theil senkrechte Abstürze begrenzte Schlucht, in deren Tiefe die zusammengedrängten Gewässer in stürmischen Stromschnellen rauschend sich fortbewegen. Die Stadt ist nur auf dem nördlichen Ufer des Flusses in einer Krümmung desselben so erbaut, dass sie mit Ausnahme eines schmalen Landstreifens ringsum von dem Fluss mit seinen steilen Abstürzen umgeben ist. In dieser Lage liess sie sich leicht zu einem festen Platze machen, der einem von Süden andringenden Feinde Trotz bieten konnte und damit alles weiter nordwärts liegende Land schützte. Der Grund, wesshalb sich die Thalform des Tajo bei Toledo so plötzlich in dieser Weise umgestaltet, ist nun aber einfach der, dass der Fluss hier in ein

---

\* *Descripcion fisica y geologica de la provincia de Madrid por Don CASIANO DE PRADO. Primera parte. Madrid, 1862.*

granitisches Gebiet eintritt. Die über einen grossen Theil von Estremadura verbreitete Partie krystallinischer Gesteine reicht mit ihrem nordöstlichen Ende bis in die Gegend von Toledo und der Fluss hat durch seinen Thaleinschnitt einen ganz kleinen Zipfel davon abgeschnitten. Auf diesem durch den Fluss abgetrennten, kleinen Granitstück ist die Stadt erbaut. Gleich unterhalb tritt der Fluss wieder in das Gebiet der miocänen Mergel ein und gleichzeitig nimmt sein Thal wieder die breite, flach muldenförmige Gestalt wie oberhalb an.

Wir verweilten nicht länger in Madrid, als für die Berücksichtigung der öffentlichen Sammlungen erforderlich war. Denn nichts reizt zu längerem Aufenthalt in der klimatisch und landschaftlich auf der kahlen Kastilianischen Hochebene in fast 2000 Fuss \* Meereshöhe so ungünstig gelegenen Hauptstadt, für deren natürliche Berechtigung als Hauptstadt des Landes kaum etwas anderes als die fast genau centrale Lage in der Mitte der Halbinsel spricht. Übrigens wird die Stadt als Hauptknotenpunkt des grossartigen Eisenbahnnetzes, mit welchem sich das Land gegenwärtig überzieht, aller ungünstigen Verhältnisse der Lage ungeachtet, rasch zu einer volkreichen Weltstadt heranwachsen und schon jetzt kündigt sich diese bevorstehende Grösse in dem Aufbau ausgedehnter neuer Stadttheile an.

Auf dem Rückwege von Madrid nach Bayonne verweilten wir nur in Escorial und Burgos. Das ungeheure Schloss und Kloster des Escorial ist auf dem südlichen Abfalle des Guadarrama-Gebirges erbaut. Die Lage ist so düster und ernst, dass sie nur dem finsternen Sinne des königlichen Gründers gefallen konnte. Die kahlen, nicht einmal mit Gestrüpp bewachsenen, steil ansteigenden Höhen hinter dem Schloss haben ganz die Formen des Urgebirges und bestehen aus Gneiss. Die sämmtlichen Gebäude des Schlosses und Klosters sind durchgängig aus grossen behauenen Quadern eines grauen, aus weissem Feldspath, grauem Quarz und schwarzem Glimmer

---

\* Nach den Messungen der Spanischen Ingenieure liegt die Bergbau-Akademie in Madrid 635 Meter hoch.

zusammengesetzten Granit erbaut. Selbst die mächtige Kuppel der Kirche besteht aus dem gleichen Materiale. Gewiss gehören die Gebäude des Escorial nach dem Baumaterial und nach der ganzen Art der Aufführung zu den festesten und dauerhaftesten, in Europa vorhandenen monumentalen Bauten.

Gleich hinter Escorial tritt die Eisenbahn in das hier ganz aus Gesteinen des Urgebirges bestehende Guadarrama-Gebirge ein. Zahlreiche Tunnels und Einschnitte in dem festen Granit sind hier nöthig gewesen, um die Eisenbahn quer durch dieses aus mehreren Parallel-Ketten bestehende, rauhe Gebirge zu führen. Die hier ausgeführten Arbeiten gehören zu den schwierigsten und grossartigsten, welche bei der Anlage der Spanischen Eisenbahnen überhaupt vorgekommen sind.

Sobald man die granitische Kette hinter sich hat, befindet man sich auf der Alt-Kastilischen Hochebene, deren allgemeiner Charakter ganz derjenigen von Neu-Kastilien gleicht. Dieselben graulichweissen Mergel der lakustren Tertiär-Bildung sind auch hier das herrschende Gestein. Im Ganzen ist aber doch die Fahrt über Valladolid nach Burgos viel weniger einförmig und öde als diejenige von Madrid gegen Süden und namentlich durch die armselige Mancha. Zum Theil hat dieser günstigere Eindruck wohl in dem Umstande seinen Grund, dass die Eisenbahn über Valladolid nach Burgos fast überall in den Thälern der Zuflüsse des Duerö verläuft und dass die Einförmigkeit des Plateau's weniger bemerkbar wird.

Bei Burgos bilden wagerechte Schichten eines rauhen, gelblichweissen, erdigen Kalksteines einen Hügel, auf welchem das alte, die Stadt beherrschende Schloss liegt.

Jenseits Burgos, auf der Strecke zwischen Burgos und Pancorvo, zeigt die Eisenbahn viele Einschnitte ebenfalls wagerecht abgelagerter, blaugrauer Thonmergel mit handgrossen glitzernden Scheiben von späthigem Gyps oder Frauenglas. Bei Pancorvo selbst aber ändert sich plötzlich die Scene. Hier ist man am Rande des Tertiärbeckens von Alt-Kastilien angelangt.

Eine plötzlich und steil aufsteigende Kalkstein-Kette mit

steil aufgerichteten Schichten bildet hier die scharfe und auffallende Grenze. In der engen felsigen Schlucht, in welcher die Stadt erbaut ist, erhält man einen deutlichen Querschnitt durch dieses Kalkstein-Gebirge. Bei Miranda de Ebro, wo der hier noch ganz unbedeutende Ebro überschritten wird, ist man schon wieder in dem Bereiche der grossen Zone von Nummuliten-Gesteinen, welche sich auf der ganzen Südseite der Pyrenäen entlang erstreckt. In derselben bleibt man bis Vitoria und darüber hinaus. Jenseits Vitoria beginnt aber die aus älteren Gesteinen bestehende Cantabrische Kette, die Fortsetzung der Pyrenäen, manerartig aufzuragen und die mergeligen Nummuliten-Gesteine bilden eine flache Terrasse an ihrem Fusse. Bei Olazagotia hatte die Eisenbahn ihr vorläufiges Ende. Der Haupt Rücken der Cantabrischen Kette oder des westlichen Endes der Pyrenäen mit seiner schönen, für Spanien fast fremdartigen, reich erscheinenden Bewaldung von Kastanienbäumen und anderen Laubhölzern wurde in dreistündiger Fahrt noch zu Wagen zurückgelegt, während jetzt seit einigen Monaten die Lokomotive bereits in ungehemmtem Lauf zwischen Madrid und Paris sich bewegt. Irun war die letzte Stadt auf Spanischem Boden. Mit der Überschreitung der Bidassoa ist man in Frankreich und bald darauf in Bayonne.

Die so beendete flüchtige Reise hatte doch genügt, um die grossen Züge in der geognostischen Constitution des Landes durch eigene Anschauung kennen zu lernen. Sie hatte die Überzeugung verschafft, dass schon bei der jetzigen Kenntniss die Mannigfaltigkeit der geognostischen Erscheinungen in Spanien nicht geringer ist, als in anderen Europäischen Ländern. In der That sind ja nicht bloss die verschiedenen Gesteine des Urgebirges, sondern fast alle Abtheilungen des sedimentären Gebirges dort nachgewiesen worden. Man kennt die Gesteine der silurischen Gruppe in der Sierra Morena, im Guadarrama-Gebirge u. s. w. Die devonischen in Asturien und Leon. Das Steinkohlen-Gebirge in denselben beiden Provinzen und in der Sierra Morena. Nur die Permische Gruppe ist bisher nicht mit Sicherheit erkannt worden. Bei der schwachen und beschränkten Entwicklung,



welche diese jüngsten Glieder der paläozoischen Formation in Frankreich zeigen, erscheint dieses Fehlen kaum auffallend. Dagegen ist die ausgedehnte Verbreitung und vollständige Gliederung, welche die Trias-Formation in Spanien zeigt, gerade bei einer Vergleichung mit den französischen Verhältnissen fast unerwartet, denn in den Südprovinzen von Frankreich, die an Spanien angrenzen, fehlen Schichten dieses Alters fast ganz. Gesteine der Jura-Formation nehmen namentlich in den östlichen und südöstlichen Theilen des Landes weite Flächenräume ein. In denselben Gegenden hat auch die Kreideformation ihre Hauptentwicklung, von der man namentlich die unteren Glieder paläontologisch deutlich bezeichnet erkannt hat. Tertiäre Gesteine nehmen in Spanien einen grösseren Flächenraum als diejenigen irgend einer anderen Formation ein. Die eocäne Abtheilung erscheint namentlich in der Form der Nummuliten-Gesteine. Mio-cäne Süsswasser-Bildungen besitzen in keinem Lande Europa's eine so bedeutende, über mehrere tausend Quadrat-Meilen reichende Verbreitung und die von ihnen im Innern des Landes gebildeten, ungeheuren Plateau's werden immer die Haupteigenthümlichkeit in der geologischen Constitution der Halbinsel darstellen. Auffallend ist auch die Seltenheit und geringe Verbreitung, welche im Ganzen ältere und jüngere Eruptivgesteine, wie Quarzporphyre, Trachyte, Phonolithe und Basalte in Spanien zeigen. Namentlich befremdet im Vergleich mit der Häufigkeit der Basalte, Phonolithe und Trachyte in den mitteltertiären Gebieten des mittleren Europa's das gänzliche Fehlen solcher Gesteine in dem ganzen ungeheuren Bereiche der grossen lakustren Tertiär-Plateau's. Hätten wir dort ähnliche Durchbrüche von Eruptiv-Gesteinen, wie während des Absatzes gleichalteriger Schichten im mittleren Europa, z. B. in Böhmen, erfolgten, so würden freilich die Oberflächen-Gestaltungen jener Hochflächen ganz anders als die gegenwärtigen seyn.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [1864](#)

Autor(en)/Author(s): Roemer Carl Ferdinand

Artikel/Article: [Geologische Reise-Notizen aus Spanien 769-804](#)