

Geologische Skizze von Gibraltar.¹

Gibraltar ist ein halbinselartiger Fels mit einer mittleren Kammhöhe von 1300 engl. Fuss, genau von Nord nach Süd gestellt, $2\frac{1}{2}$ engl. Meilen lang und $\frac{3}{4}$ breit, an drei Seiten vom Meere umgeben und nur an der Nordseite durch eine schmale sandige Landzunge mit dem Festlande von Spanien verbunden. Er besteht aus Kalkstein und trägt auch alle charakteristischen Eigenschaften einer Kalksteinformation an sich: schroffe steile Wände, zerrissene nur mit spärlicher Vegetation bedeckte Gipfel, Grotten und Höhlen im Innern, an der Oberfläche tiefe Rinnen und runde Löcher. Diesen Charakter zeigt er vom Seespiegel, wo ihn die Brandung des Meeres untergräbt, aushöhlt und abspült, wo ihn Pholaden angebohrt haben, bis zum höchsten Gipfel, wo die Atmosphärlilien an ihm nagen und der Regen, von dem scharfen Grat auf der gegen West abdachenden Fläche ablaufend und in Bächen herabrinneud, Furchen und Löcher ausgefressen. Die östliche Seite des Felsen ist ein senkrechter Absturz, den theilweise eine kolossale Schutthalde, an der unter dem Einflusse der heftigen Ostwinde feiner Meeressand nach und nach gegen 1000 Fuss hoch hinauf gerückt ist, verdeckt. Die Schutthalden an der Nordostseite des Felsen liefern das Material für eine Reihe von Kalköfen, welche hier stehen. An der Westseite gegen die Stadt Gibraltar dacht der Fels mehr allmählich ab, so dass er von dieser Seite besteigbar ist. Die Abdachung entspricht der Neigung der Schichten.

Die Schichtung des Kalkes ist zwar nicht überall deutlich, am wenigsten an der untern Partie des Felsen, sie tritt jedoch sehr klar am obern Kamme hervor, besonders da, wo die Kalkbänke mit dünnen Mergelbänken wechsellagern. Man überzeugt sich leicht, dass die Hauptstreichungsrichtung der Schichten von Nord nach Süd geht und das Verfläichen eben so regelmässig ein westliches ist. Nur der

¹ Bericht an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften vom 7. Juli 1857 mit einigen neueren Zusätzen.

Neigungswinkel der Schichten wechselt; am nördlichen Theile des Felsens ist er entschieden geringer als am südlichen. Die Felsgallerien an der Nordseite steigen gleichmässig mit den Schichten auf; es scheinen demnach die unteren und oberen Gallerien bis zu St. George's Hall in zwei über einander liegenden mächtigen Kalkbänken ausgesprengt und ausgesehen zu sein. Die Neigung dieser Bänke gegen Westen beträgt höchstens 18° ; am Wege von der Signalstation zur St. Michaelsgrotte wechselt der Winkel dagegen zwischen 45° und 55° und an der südlichsten höchsten Spitze des Felsens, an dem 1403 engl. Fuss hohen O'Haras Tower ragen die Schichtenköpfe der einzelnen Bänke fast senkrecht mit 70° bis 80° in die Höhe. Der Fels stellt somit eine gegen Osten ihrer Länge nach, gegen Norden und Süden quer ihrer Breite nach steil abgebrochene, gegen Westen aber mit windschiefer Fläche verschieden geneigte Felsplatte dar. Südlich ist die Platte mit steilerem Winkel geneigt als nördlich. Die dislocirende Kraft muss also südlich stärker gewirkt haben als nördlich.

Der Kalkstein des Felsens ist vorherrschend dicht, hellgrau, mit muschligem Bruch. Stellenweise nimmt er ein feines krystallinisches Korn und eine milchweisse Farbe an. An der Nord- und Westseite ist der Fels von zahlreichen Kalkspathadern durchzogen, die zum Theile eine beträchtliche Dicke von mehreren Füssen erreichen, sich netzförmig durchkreuzen und an der verwitterten Oberfläche des Gesteines in erhabenen Leisten hervorstehen. Auf solchen Kalkspathadern kommen in Hohlräumen bisweilen schöne, wasserhelle und sehr flächenreiche Calcitkrystalle von $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke und 1 Zoll Länge vor (z. B. an der Westseite, wenige Fuss über der Meeresoberfläche), auch sehr niedliche Quarzkrystalle, welche wegen ihrer Durchsichtigkeit unter dem Namen „Felsdiamanten“ bekannt sind.

Versteinerungen sind ausserordentlich selten; das Einzige, was ich fand, waren an der Nordostseite die spiegelnden Quärbrüche von Stielgliedern von Crinoideen und in den Felsen bei der Catalanbay an der Ostseite undeutliche Gasteropodenreste. Herr Fremby, Kanzler des österreichischen Generalconsulates, der sich seit mehreren Jahren eifrig und erfolgreich mit der Geologie von Gibraltar beschäftigt und die Güte hatte mir zahlreiche Notizen darüber schriftlich zu übergeben, hatte auch sorgfältig Alles gesammelt, was in den letzten vier Jahren bei den Sprengarbeiten an der Nordostseite des Felsens gefunden worden war. Es waren vorherrschend Steinkerne von *Terebratula*, *Rhynchonella*, *Spirifer*, *Avicula* und einige Gasteropoden, die durchaus jurassischen Charakter an sich tragen. Vor Jahren soll auch einmal ein Ammonit gefunden worden sein. Herr Fremby hat seine Sammlung dem bekannten englischen Geologen Prof. D. T. Ansted, der 1857 zum Zwecke geologischer Untersuchungen sich in der Umgegend von Malaga aufhielt, zur Bearbeitung und Bestimmung zugesendet. In dem seither

von Prof. Ansted über die Geologie der Umgegend von Malaga und des südlichen Andalusiens (Quart. Journ. Geol. Soc. XV. 1859, p. 594) publicirten Aufsatz wird bemerkt, dass die Untersuchung dieser Fossilien durch MM. de Verneuil und Deshayes zu keinen wesentlich neuen Resultaten geführt, sondern nur die Ansicht von dem jurassischen Alter des Kalksteins bestätigt habe. Dagegen erwähnt Dr. Ferd. Römer in seinen anziehenden geologischen Reisenotizen aus Spanien (Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1864, p. 788), dass er bei E. de Verneuil deutliche Exemplare von *Spirifer tumidus* und *Rhynchonella tetraedra* aus dem Fels von Gibraltar gesehen habe, die auf ein liassisches Alter des Kalkes schliessen lassen.

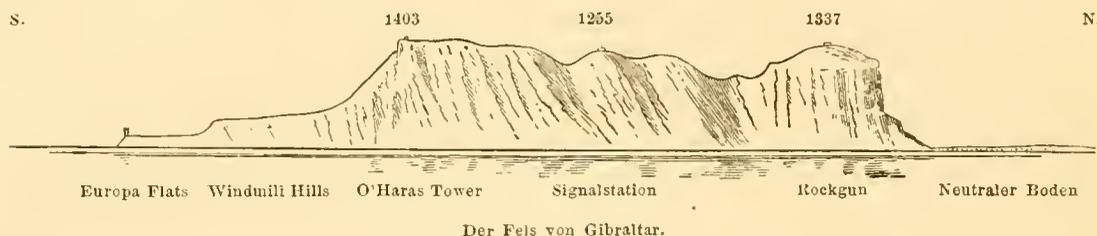
Interessant ist der Fels von Gibraltar durch eine Reihe geologischer Erscheinungen, welche beweisen, dass die Säule des Hercules seit der ersten Bildung ihres Materials auf tiefem Meeresgrund in ihrer geologischen Geschichte nicht weniger mannigfachen Wechselfällen unterworfen war, als seit der Besitzergreifung des Menschen in ihrer merkwürdigen politischen Geschichte.

Der Fels von Gibraltar muss als der Rest einer weit ausgedehnten Kalksteinformation betrachtet werden, die einst vor der Bildung des mittelländischen Meeresbeckens, welche in die Tertiärzeit fällt, einen ansehnlichen Gebirgszug bildete, der Afrika mit Europa verband. Südlich an der Küste von Marokko ist in der zweiten Säule des Hercules, dem Abyla der Alten, jetzt Monte Simia (Affenberg) genannt, die Fortsetzung der Formation zu erkennen. Nördlich aber auf dem spanischen Festland darf man wohl den hohen spitzen Kegel, wahrscheinlich zur Sierra del Nieve südlich von Ronda gehörig, welcher genau in der Streichungslinie von Gibraltar gelegen ist, als Fortsetzung nehmen¹. Er zeigt von Gibraltar aus gesehen genau dasselbe Profil, wie Gibraltar selbst von Süden. Bei den gewaltigen Einstürzen, durch welche das mittelländische Meeresbecken gebildet wurde, blieb Gibraltar als isolirte Felsklippe rings vom Meere umspült stehen. Gibraltar ist nicht durch vulcanische Kräfte gehoben, wie ich oftmals aussprechen hörte; viel wahrscheinlicher verdankt die steil aufgerichtete Stellung der Kalkbänke ihren Ursprung Senkungen, welche beim Einbruch des mittelländischen Meeresbeckens stattgefunden haben. Seine jetzige Verbindung mit dem spanischen Festlande durch die nur wenige Fuss über der Meeresfläche liegende Sandebene des neutralen Grundes ist von ganz jungem Datum.

Der gewaltsamen Katastrophe, welche Europa von Afrika durch das mittelländische Meer getrennt hat, scheint jedoch eine Periode langsamer Hebung gefolgt zu sein, an welcher Gibraltar eben so Theil nahm, wie andere Küstenstriche

¹ In dieser Gegend ist auch auf der Carte géologique de l'Espagne et du Portugal par MM. E. de Verneuil et E. Collomb, Paris 1864, jurassischer Kalk verzeichnet.

des mittelländischen Meeres, von welchen dies längst nachgewiesen ist. Zu dieser Annahme nöthigt schon die ausgezeichnete Terrassenbildung, welche der Fels an seinem südlichen Ende zeigt.



Der Fels, welcher nördlich senkrecht abfällt, läuft südlich gegen Europa Point in zwei Terrassen aus. Über der untern, etwa 150 Fuss hohen Terrasse, den Europa Flats mit dem Leuchthurme, erhebt sich ungefähr 500 Fuss hoch eine zweite Terrasse, das Plateau der Windmill Hills. Über dieser zweiten Terrasse erst steigt der Fels mit einem steilen Böschungswinkel von 45° schnell zu seiner höchsten Spitze, dem O'Haras Tower, an. Diese Terrassen führen zu dem Schlusse, dass zwischen den successiven Perioden der Hebung längere Perioden der Ruhe eintreten, während welcher durch das wogende und brandende Meer die Felsklippen so abgeschliffen wurden, dass sie jetzt weit geebnete Plateau's darstellen¹. Diese Ansicht wird unterstützt durch das Vorkommen von zahlreichen Bohrlöchern von Pholaden an den Terrassenwänden, so wie durch Reste von pleistocenen Meeresablagerungen, welche weit über dem jetzigen Meeresspiegel gefunden werden, oder durch gehobene Strandbildungen („raised beaches“).

Die eine dieser Bildungen ist, wie mir Herr Fremby mittheilte, eine Muschelbank an dem Nordende bei Forbes lookout, ungefähr 150 Fuss über dem Meeresspiegel. Die Muscheln dieses Lagers, hauptsächlich Mytilusschalen, haben wenig verloren von ihrem ursprünglichen Ansehen und sind in eine raue, körnige Kalkmasse eingebettet. Eine zweite ähnliche Ablagerung findet sich an der Südostseite, ungefähr 200 Fuss über dem Meere. Sie besteht aus Massen zusammengebackener Muschelscherben von ganz recenten Ansehen. Eben so findet man nördlich von der Martinshöhle an der Ostseite eine feste kalkige Sandbank mit Schalen von *Natica* und *Turritella*.

Als jüngste, verhältnissmässig am wenigsten gehobene Meeresablagerung muss aber eine grosse Masse von Quarzsand an der Westseite des Felsens, zwischen der Promenade („Alameda“) und dem Officiersfriedhof, betrachtet werden. Diese

¹ Charakteristisch sind in dieser Beziehung die tief ausgefurchten und von kleinen Grotten ausgeschliffenen Felsmassen zwischen der Windmill-Caserne und dem Naval-Hospital. Nur die brandende See kann diese zerrissenen Formen erzeugt haben.

Sandablagerung hat von ihrer eisenschüssigen rothen Färbung den Namen „Redsands“. Ich fand ähnlichen eisenschüssigen Sand mit einzelnen grösseren Quarzgeschieben, aber ohne Spur von eingebetteten Muscheln, wieder auf spanischem Boden am Weg nach St. Roque hinter dem Dorfe Campamento an der Nordseite der Bucht von Algeciras und zum dritten Male an der Westseite der Bucht bei Algeciras selbst, südlich von der Stadt. Diese Sandablagerung zieht sich somit ringsum die Bucht von Algeciras und dürfte der jüngste gehobene Meeresboden sein.

Die Sandfläche des Neutralgrundes, welche Gibraltar mit Spanien verbindet, ist eine moderne Dünenbildung über seichtem felsigem Meeresgrund. In dem Sande findet man die Gehäuse der jetzt noch im mittelländischen Meere lebenden Mollusken. Die heftigen Ostwinde haben den Meeressand auf dem seichten wenig bewegten Meeressarm, der früher Gibraltar von Spanien trennte, allmählich so hoch angehäuft, dass eine bleibende Verbindung mit dem Festlande hergestellt wurde. Während die Sandebene westlich sich ganz allmählich in die Bai von Algeciras verliert, zeigt sie südöstlich an der Blackstrabpay ihre 12—20 Fuss hohe, gegen den Wind gerichtete Steilseite. Es ist eine Flugsandbildung, eben so wie die merkwürdige Sandablagerung, welche an der Ostseite des Felsens bei der Catalanbay bis 1000 Fuss hoch hinaufgerückt erscheint.

Grosses Interesse erregt noch die Knochenbreccie von Gibraltar. Die zahlreichen Spalten und Risse des Kalksteines sind von einer Breccie erfüllt, in welcher scharfkantige Kalksteinbrocken und Knochenreste theils durch stalaktitische Massen reinen Kalksinters, theils durch ein eisenschüssiges, kalkig-thoniges Cement verbunden sind. Die Hauptlocalität für diese Breccie ist die Rosiabay an der Westseite. Man begegnet aber ähnlichen Spaltenausfüllungen auch an anderen Theilen des Felsens, z. B. bei der Windmill-Caserne in der Richtung nach dem Naval-Hospital. Die Knochenüberreste und Zähne in dieser Breccie gehören theils Pflanzenfressern, theils Fleischfressern an. Die Garnisonsbibliothek zu Gibraltar enthält einen wohlerhaltenen Schädel von *Canis vulpes* aus der Breccie der Rosiabay, und in einem Stück, welches ich mitbrachte, findet sich die Zahnreihe eines oberen rechten Kiefers, die ganz mit *Bos taurus* stimmt. Herr Fremby theilte mir mit, dass unlängst in einer ähnlichen Breccie nahe am maurischen Castell Knochen gefunden worden seien, welche einige Ärzte für menschliche Überreste erklärt haben, eine bei anderen ähnlichen Fällen oftmals ausgesprochene Vermuthung, welche sich jedoch bei genauer Untersuchung stets als unbegründet erwiesen habe¹.

¹ Über einen unzweifelhaften Fund von menschlichen Überresten in einer bei dem Ausgraben einer Cisterne auf der Terrasse der Windmill-Hills entdeckten Höhle berichtete jedoch kürzlich das Ausland (1863, p. 622). Man fand die Höhle voll Knochenerde, und in dieser neben Säugethierknochen, auch Menschenschädel, Steinwerkzeuge und Scherben von roh gearbeiteten Töpfen, ein Fund von grosser Bedeutung, der es wahr-

Die feinfaserigen Kalksintermassen, Karlsbader Sprudelstein in Structur und Färbung nicht unähnlich, die als sogenannter „Felsachat“ zu allerlei Kunstgegenständen verschliffen werden, sind mit jener Breccie gleichzeitige Gangausfüllungen.

Es bleibt nun noch über die Höhlen im Fels von Gibraltar einiges zu bemerken übrig. Die bedeutendste Höhle ist die St. Michaelsgrotte, deren Eingang an der Westseite in 800 Fuss Höhe liegt. Sie zeichnet sich durch schöne Tropfsteinbildungen aus und scheint eine grosse Ausdehnung, namentlich in die Tiefe zu besitzen, konnte aber bis jetzt, da nur ein kleiner Theil zugänglich ist, nicht näher untersucht werden. Sie ist von einer grossen Anzahl von Fledermäusen bewohnt. Die Martinshöhle an der Südostseite, ungefähr 800 Fuss über dem Meere, ist kleiner, ihre Tropfsteine aber sind von reinerem Weiss. Eine dritte Höhle wurde vor wenigen Jahren an der Ostseite des Felsens in der Nähe von Governors Cottage entdeckt, 80 Fuss über den Meeresspiegel. Ihr unterer Theil besteht aus Sandablagerungen mit recen ten Muscheln. Auch Knochen und Zähne von Pflanzenfressern sollen darin aufgefunden worden sein. Eine alte Sage lässt durch diese Höhlen eine directe unterseeische Verbindung zwischen den beiden Säulen des Hercules bestehen, durch die der Magot (*Macacus inuus*), der Affe, der am Fels von Gibraltar heute noch lebt, der einzige seines Geschlechtes in Europa, den Weg von Afrika nach Europa gefunden habe.

Damit habe ich eine kurze Übersicht der geologischen Erscheinungen, welche der Fels von Gibraltar bietet, gegeben. Einige Ausflüge auf spanisches Gebiet liessen mich noch Beobachtungen in der Umgegend von St. Roque an der Nordseite der Bucht von Gibraltar und von Algeciras an der Westseite sammeln und so eine Übersicht gewinnen über die geologische Zusammensetzung des Terrains, welches rings die Bucht von Gibraltar oder von Algeciras umschliesst.

Drei verschiedene Bildungen sind es, welche in diesem Gebiet auftreten. Zunächst eine mächtige, aber ganz petrefactenleere Sandsteinformation, aus einem feinkörnig-weissen, bisweilen auch eisenschüssig-gelbrothen Quarzsandstein bestehend, welcher in grossen Quadern bricht. Dieser Sandstein bildet nördlich von Gibraltar den langgestreckten felsigen Rücken des Stuhles der Königin von Spanien oder die Carboneraberge. Seine Schichten zeigen eine Streichungsrichtung von Süd nach Nord mit steilem westlichem Verfläachen, ganz entsprechend der Stellung der Kalkbänke am Fels von Gibraltar. Die hervorragenden Schichtenköpfe sind jedoch stellenweise übergekippt, so dass sie mit 80° gegen Ost einfallen. In der flachen Einsenkung zwischen den beiden parallelen Sandsteinrücken der Carbo-

scheinlich macht, dass Gibraltar noch manches Geheimniss birgt. Ob man nicht am Ende auf Gibraltar auch noch die Reste des merkwürdigen Zwergelphanten von Malta (*Elephas Melitensis*) entdecken wird?

neraberge sieht man ein schmales Band von rothen und graugrünen Thonmergeln mit dünnen, nur wenige Zoll mächtigen Kalkschichten durchziehen. Stellt man sich hier so auf, dass man den Fels von Gibraltar gerade südlich vor sich hat, so erkennt man, dass die südliche Fortsetzung der Streichungslinie der Sandsteinbänke in das Hangende von Gibraltar fällt, und ich stimme Herrn Frembly vollkommen bei, dass der Carbonera-Sandstein einer jüngeren Formation angehört, als der Fels von Gibraltar.¹

Dieselbe Sandsteinformation setzt an der Westseite der Bucht die durch ihre üppigen Korkeichenwäldungen berühmten Bergketten westlich von Algeciras zusammen. Das Flussthal des Rio de la miel stellt bis über die Donnermühle (Molino del Trueno) hinauf eine tief in dieses Sandsteingebirge eingerissene Felsschlucht dar. Bei der Donnermühle liegen so kolossale Felsblöcke zerstreut, dass man nicht weiter vordringen kann. Hier sollen einst Kupferbergwerke bestanden haben; jedoch war von Erzen keine Spur zu finden. Dem ganzen Thal entlang sieht man die mächtigen Sandsteinbänke wechsellagern mit dünnen Bändern von bunten (grau, blau, roth, grün) bald mehr thonigen, bald mehr kalkigen Mergeln, deren Lagerung sehr deutlich den oftmaligen Wechsel in der Stellung der Schichten erkennen lässt. Erst auf der Durchfahrt durch die Strasse von Gibraltar überzeugte ich mich an den Profilen, welche die Berge zwischen Pt. Carnero und Tarifa zeigen, dass in diesem Sandstein- und Mergelgebirge westlich von der Bucht von Gibraltar das vorherrschende Verfläachen der Schichten ein östliches ist. Darnach würden diese Bergketten den einen westlichen, und die Carboneraberge bei Gibraltar den anderen östlichen Flügel einer Mulde darstellen, deren synklinale Axe mit der nordsüdlichen Mittellinie der Gibraltar-Bai zusammenfällt, so dass diese Bucht auch geologisch ein Beeken darstellt.²

Im engsten Zusammenhange mit der beschriebenen Sandsteinformation, und wahrscheinlich nur das oberste Glied derselben bildend, stehen bunte Thonmergel oder Schieferthone in häufiger Wechsellagerung mit sandigen Schie-

¹ Ferd. Römer (a. a. O. p. 791) glaubt, dass zwischen Gibraltar und den Carbonerabergen die Annahme einer grossartigen Verwerfung geboten sei, weil nordwärts von Gibraltar auf viele Meilen nirgendwo ein ähnlicher Kalkstein zu Tage trete.

² Diese Auffassung ist direct entgegen der Ansicht von Prof. Ansted, der a. a. Orte p. 599 in der Richtung der längeren Axe der Bai von Gibraltar eine antiklinale Hebungslinie verlaufen lässt, und die beschriebene Sandstein- und Mergelformation als das Liegende der Kalke von Gibraltar zu betrachten scheint. Die Bucht hat zwischen Gibraltar und Algeciras eine grösste Tiefe von 165 Faden. Der sandige Meeresboden steigt von dieser Tiefe ringsum gleichmässig und allmählich an, was eben diese Bucht zu einem so vortreflichen Hafen macht. In der Mitte zwischen dem Europa Point und Point Carnero auf der Linie, welche die Bucht südlich gegen die Strasse von Gibraltar abgrenzt, wächst die Tiefe von Nord nach Süd schnell von 200 Faden auf 400.

fern, in welchen ich keine andere Spur von Versteinerungen entdecken konnte, als undeutliche Fukoidenreste. Bei St. Roque bilden sie den stumpf-kegelförmigen Hügel, auf welchem das Städtchen liegt, und bei Algeciras stehen sie der Küste entlang in steil aufgerichteten, gegen Südost und Süd verflächenden Schichten an.

Bei dem Mangel an Petrefacten bleibt das Alter der beschriebenen Bildungen zweifelhaft und ich beschränke mich hier darauf, zu erwähnen, dass dieselben auf der Karte von Verneuil und Collomb als unteres Tertiärgebirge zu den Nummulitenbildungen gerechnet sind.

Es bleibt nun noch eine dritte, und zwar die interessanteste Bildung in der Umgegend von Gibraltar zur Betrachtung übrig; jungtertiäre Schichten nämlich, welche bei St. Roque mit horizontaler Lagerung die gehobenen älteren Schichten bedecken und sich von da nördlich bis zu den Long stables (dem Wald von Almerina) hinziehen. Frembly bezeichnete sie als Coralline crag, da sie mit dem pliocenen englischen Suffolk crag Ähnlichkeit haben.

Gut aufgeschlossen sieht man diese Schichten in dem Steinbruche an der Terrasse hinter St. Roque, auf welcher der Promenadeplatz und das Amphitheater liegen, so wie in den Brüchen am Wege von Campamento nach St. Roque. An ersterer Localität beobachtet man zu unterst feinen losen Quarzsand, der aber überaus reich an Bryozoen und Foraminiferen ist und eine ähnliche Foraminiferenfauna enthält, wie die pliocenen Ablagerungen bei Malaga¹). Darüber liegen erhärtete, tuffartige Kalkbänke, die aus nichts anderem als mehr oder weniger fest zusammengebackenen Muschelscherben bestehen und gleichfalls Foraminiferen enthalten. Die Brüche zwischen San Roque und Campamento sind besonders merkwürdig, weil hier der Muschelsand (Crag) neben Bryozoen, Echiniden, Pectens, Ostreen und Haifiszähnen sehr zahlreiche Brachiopodenreste enthält. Aus meiner Sammlung liessen sich folgende Arten bestimmen:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Terebratula sinuosa</i> Brocchi, | } beide ausserordentlich häufig und ganze Bänke erfüllend; |
| 2. „ <i>complanata</i> Defr., | |
| 3. <i>Terebratulina caput serpentis</i> Gmel., | sehr häufig; |
| 4. <i>Megerlea truncata</i> Linn., | } seltener. |
| 5. <i>Argiope decollata</i> Chemn., | |
| 6. <i>Morissia anomioides</i> Seacc. | |

Da 3, 4, 5, 6, noch heute im Mittelmeere lebende Arten sind, die bis zu den miocenen Ablagerungen Italiens hinabreichen, so lässt sich an dem jungen miocenen oder pliocenen Alter dieser Muschelbänke nicht zweifeln.

Diese Gesellschaft von Brachiopoden ist übrigens beinahe dieselbe, welche Th. Davidson kürzlich aus den miocenen Schichten von Malta beschrieben

¹ Quart. Journ. Geol. Soc. XV, 1859, p. 600.

hat¹, welche den Hempstead Beds in England äquivalent sein sollen. Vier von jenen sechs Arten von St. Roque (1., 3., 4., 5.) sind nämlich auch unter den von Davidson beschriebenen sieben Arten von Malta enthalten, die drei bei St. Roque noch fehlenden Arten von Malta sind: *Terebr. minor* Phil., *Thecidium Adamsi* Macd. und *Rhynchonella bipartita* Brocci. Vielleicht kommen sie bei einer gründlicheren Ausbeutung der Localität, als es mir möglich war, aber auch noch zum Vorschein und die Parallele wird dann vollständig.

Herr F. Karrer war so gütig die Foraminiferen der oben angeführten Schichten des Steinbruches an der Terrasse hinter St. Roque einer näheren Untersuchung zu unterziehen und mir über seine Resultate folgende Mittheilung zu machen.

„Nach den in den tiefern Sand- und in den höheren Kalkbänken vorkommenden Foraminiferen scheinen beide Zonen Uferbildungen zu sein, ähnlich wie wir sie in den Randbildungen des miocenen Beckens von Wien als Leithakalke auftreten sehen.

Betrachten wir zuerst das aus der tieferen Zone stammende Materiale.

Es ist ein sehr loser Sand von gelber Farbe, in welchem in Menge prachtvollere Bryozoen vorkommen. Nebstbei finden sich darin Cidaritenstacheln, Cypridinen sehr schön, Trümmer von Muscheln (Pecten-Arten) und Schnecken (*Scalaria lammelosa*), ein Brachiopode (*Thecidium mediterraneum* Risso) und zahlreiche sehr schön erhaltene Foraminiferen, welche mit der lebenden Fauna des mittelländischen und adriatischen Meeres ganz übereinstimmen. Es sind auch fast durchwegs Formen, die im Wiener Becken, welches die Mittelmeerfauna besitzt, vorkommen, jedoch fehlen dieser Zone ganz die Amphisteginen und jede Spur der Miliolideen (*Biloculina*, *Triloculina* etc.), wie sie doch häufig z. B. in den Ablagerungen von Rhodus auftreten.

In folgendem Verzeichnisse sind die bei einer ziemlich genauen Durchsicht des Materiales aufgefundenen vorzüglichsten Arten enthalten und auch die Fundorte anderer Gegenden angegeben, so wie ihr Vorkommen im Mittelmeer:

- Nodosaria spinicosta* d'Orb. ss Baden.
 „ *hispida* d'Orb. ss Baden v. v. Rimini.
Dentalina Adolphina d'Orb. s Baden, Coroncina.
 „ *pauperata* d'Orb. s Baden.
 „ *semicostata* d'Orb. ss Baden.
 „ *inornata* d'Orb. ss Baden.

¹ Outline of the Geology of the Maltese Islands by Dr. Leith Adams and Descriptions of the Brachiopoda by Th. Davidson in Ann. Magazine of Nat. History 1864. 6. S. 1.

- Dentalina acicula* Lam. ss Coroneina, Malaga, Palermo viv. Mediterr.
 „ *acuta* d'Orb. ss Baden.
- Marginulina raphanus* Linn. s Baden, Coroneina, Malaga viv. Mediterr.
 „ *pedum* d'Orb. s Baden.
- Cristellaria cultrata* d'Orb. ns Baden, Coroneina, Malaga viv. Mediterr.
 „ *calcar* d'Orb. s Baden, Coroneina, Malaga viv. Mediterr.
 „ *arcuata* d'Orb. ss Baden.
 „ *simplex* d'Orb. ns Baden.
 „ *inornata* d'Orb. s Baden.
 „ *costata* Ficht. u. Moll. ss viv. Maroeco, Küste Afrika's.
- Urigerina pygmaea* d'Orb. ss Baden, Nussdorf, Coroneina, St. Quirico, Malaga viv. Mediterr.
- Bulimina pyrula* d'Orb. h Baden, Nussdorf, Coroneina, Malaga viv. Mediterr.
 „ *pupoides* d'Orb. s Baden, Nussdorf, Coroneina, St. Quirico, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
- Polymorphina problema* d'Orb. ss Baden, Nussdorf.
- Pullenia bulloides* d'Orb. s Baden, Nussdorf viv. Mediterr.
- Sphaeroidina bulloides* d'Orb. s Baden, Coroneina, Malaga viv. Mediterr.
- Orbulina univèrsa* d'Orb. hh Baden, Nussdorf, Coroneina, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
- Globigerina triloba* Reuss. h Baden, Nussdorf.
 „ *bulloides* d'Orb. h Baden, Nussdorf, Coroneina, Castell' Arquato, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
 „ *sp?* h
- Rotalia Schreibersii* d'Orb. ns Baden, Nussdorf, Coroneina, Palermo, Malaga, Turin viv. Mediterr.
 „ *Partschiana* d'Orb. s Baden, Nussdorf.
 „ *Beccarii* d'Orb. s Baden, Nussdorf, Coroneina, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
 „ *Akneriana* d'Orb. s Nussdorf.
 „ *Bouèana* d'Orb. s Nussdorf, Baden.
 „ *Ungeriana* d'Orb. ns Baden, Coroneina, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
 „ *Dutemplei* d'Orb. s Baden, Nussdorf.
- Truncatulina lobatula* d'Orb. h Baden, Nussdorf, Coroneina, Malaga, Palermo, Turin viv. Mediterr.
- Asterigerina planorbis* d'Orb. ss Nussdorf.
- Polystomella crispa* d'Orb. ns Baden, Nussdorf, Coroneina, Malaga, Turin, Palermo viv. Mediterr.
 „ *Fichtelliana* d'Orb. ss Nussdorf, Castell' Arquato.

Das Materiale der höheren Schichte besteht aus einem schwer aufzulösenden Gesteine, das aus weissen Quarzkörnern, Muscheltrümmern, Bryozoen und Foraminiferen zusammengebacken ist; es ist von gelber Farbe. Die Erhaltung der darin vorkommenden Versteinerungen ist eine sehr schlechte. Die Foraminiferen sind fast ganz calcinirt, so dass bei vielen kaum das Genus sicher bestimmt werden kann, nur einige sind mit Sicherheit erkennbar. Ihr Vorkommen ist sehr zahlreich, doch sind weit weniger Arten als in dem unteren losen Sande enthalten und gewisse Formen wie die Truncatulinen, Rotalien, Polystomellen lassen durch ihr vorwiegend häufiges Auftreten schon ein höheres Niveau erkennen, dazu treten noch, wenngleich nur vereinzelt, auch die Amphisteginen auf. Gänzlich fehlen

die typischen Formen der Nodosarien, Cristellarien etc., wie sie die Tegel von Baden charakterisiren und die wir im Material der tieferen Zone wirklich angetroffen haben.

Miliolideen sind auch hier nicht vertreten. Eine sehr schöne *Frondicularia*, die ich für neu halte und dafür den Namen *F. Isabella* n. sp. allenfalls vorschlage, ist bemerkenswerth. Sie ist $6\frac{1}{2}$ Mill. lang, von lanzettlich-elliptischer Form, hat zahlreiche spitz zusammenlaufende Kammern, ganz kleinen Nucleus, keine Sculptur.

Von anderen Foraminiferen fand sich:

<i>Orbulina universa</i> d'Orb. hh	<i>Polystomella Fichtelliana</i> d'Orb.
<i>Globigerina biloba</i> d'Orb. h	„ <i>obtusa</i> d'Orb.
„ <i>triloba</i> Reuss. h	<i>Cristellaria</i> sp.
„ <i>bulloides</i> d'Orb. h	<i>Rotalia</i> sp.
„ sp. wie unten.	<i>Amphistegina</i> sp.
<i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb. h	<i>Anomalina</i> sp.
<i>Uvigerina pygmaea</i> d'Orb. s	<i>Textilaria</i> sp.
<i>Pullenia bulloides</i> d'Orb. s	<i>Globulina</i> sp.
<i>Polystomella crispa</i> d'Orb.	

Die Bryozoen weitaus nicht so schön und zahlreich wie in den tieferen Schichten; Cidaritenstacheln, Cypridinen selten; ein Haifischzähnenchen.⁴

Die Strasse von Gibraltar ist 35 Seemeilen lang, zwischen Gibraltar und Ceuta 12 Seemeilen breit, zwischen Tarifa und Alcazar Point nur $9\frac{1}{4}$ Meilen, zwischen C. Trafalgar und C. Spartel aber 22 Meilen. Die Linie zwischen Tarifa und Alcazar Point bildet die Grenze zwischen Mittelmeer und Atlantik. Auf dieser Linie beträgt die grösste Tiefe 180—200 Faden (1 Faden = 6 Fuss engl.); westlich und östlich nimmt diese rasch zu, so dass man zwischen Ceuta und Gibraltar schon 1000 Faden und nur wenig weiter östlich mit 1000 Faden keinen Grund mehr hat.

Bekanntlich ist das Mittelmeer salziger als der Ocean, nach Bouillon la Grange, in dem Verhältniss von 41 : 38. Da nun überdies Wollaston bei der Untersuchung von Proben von Mittelmeerwasser aus verschiedener Tiefe folgendes überraschende Resultat fand:

Wasser von		Aus einer Tiefe von	Spec. ¹ Gewicht	Salzgehalt in Perc.
lat.	long.			
38° 30'	4° 30' O	45 Faden	1·0294	4·05
36° 0'	4° 40' W	670 „	1·1288	17·30

¹ Die mittlere specifische Schwere des Mittelmeerwassers wird neuerdings zu 1·0289 angegeben.

so glaubte Lyell zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass bei der Gestaltung des Meeresbodens in der Strasse von Gibraltar die dichten salzigen Wässer der Tiefe nicht in den Ocean hinausströmen können, dass vielmehr in Folge der submarinen Barrière bei Tarifa und bei dem mit der Tiefe zunehmenden Salzgehalte des Wassers innerhalb der Strasse im mittelländischen Meere grosse Quantitäten von Salz sich ablagern müssen. Admiral W. H. Smyth hält jedoch diese geistreiche Theorie nicht für wahrscheinlich, da die Anwendungen der Sonden von der Strasse bis jetzt nur Schlamm, Sand und Muscheln zu Tage gebracht haben, aber kein Salz, und glaubt eher, dass das Wasser, welches Wollaston untersucht hat, zufällig aus einer Salzquelle am Boden des Meeres geschöpft gewesen sei.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Geowissenschaften Gemischt](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [0032](#)

Autor(en)/Author(s): Hochstetter Christian Gottlob Ferdinand

Artikel/Article: [Geologische Skizze von Gibraltar 1-12](#)