

## Beiträge zur Geologie des Caplandes.

(Mit einer geologischen Karte.)

Die Cap-Halbinsel hat mich lebhaft an Gibraltar erinnert, durch die Analogien der äusseren Gestaltung und der geographischen Lage und nicht weniger durch die Analogie der Geschichte. Hier wie dort sind es nackte Steinmassen, die sich schroff aus dem Meere erheben und hinter sich eine niedere Sandfläche haben, welche die Verbindung mit dem Continente herstellt. Die Cap'sche Fläche entspricht dem neutralen Boden von Gibraltar, und wie dieses früher wohl eine Insel war, rings von brandendem Meere umschlossen, so auch die Cap-Halbinsel. Hinter den kahlen Steinmassen der Säulen des Hercules lag der Weg offen nach der neuen Welt und hinter der nackten Felsklippe, dem „Cabo tormentoso“, wie es Bartolomeo Diaz nannte, als er im Jahre 1487 diese Barrière zwischen atlantischem und indischem Ocean zuerst umschiffte, lag die Strasse zu Indiens Schätzen und Herrlichkeiten. Das Vorgebirge der Stürme wurde zum Vorgebirge der guten Hoffnung. Blutige Kämpfe wurden gekämpft um diese dürren Bergplätze zwischen Völkern verschiedener Race und zwischen Völkern derselben Race, bis es dem Überlegenen gelang, dort eine unbezwingliche Feste zu errichten der civilisirten Welt gegenüber, hier zu dem rohen Wilden christliche Religion zu bringen und Alles, was Kunst und Wissenschaft und Staatsleben erfunden haben als Probe menschlicher Cultur.

Die geologischen Verhältnisse Südafrika's und namentlich der Cap-Halbinsel sind bereits vielfach beschrieben worden, theils in Reisewerken, theils in einer umfangreichen speciell geologischen Literatur über Südafrika und das Cap. Barrow, Basil Hall, Carmichael, Dr. Smith, W. B. Clarke, C. Darwin, Krauss, Dr. G. Atherstone, A. G. Bain, A. Wyléy,<sup>1</sup> Dr. R. N. Rubidge<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A. Wyléy war 1857 Regierungsgeologe der Cap-Colonie, und hat mir viele Freundschaftsdienste erwiesen, für welche ich ihm zu grossem Danke verpflichtet bin.

<sup>2</sup> Herrn Dr. Rubidge verdanken wir eine schöne Sammlung von paläozoischen und mesozoischen Fossilien aus Südafrika.

sind die Namen derjenigen Männer, welche durch selbstständige Beobachtungen an Ort und Stelle sich um die Geologie von Süd-Afrika verdient gemacht haben, während wir Hausmann, Krauss, Murchison, Owen, Dr. F. Sandberger, Morris, D. Sharpe, Salter, Dr. Hooker, Grey Egerton die wichtigsten paläontologischen Arbeiten über die Vorkommnisse der Cap-Colonie verdanken.

Meine geologischen Ausflüge während eines dreiwöchentlichen Aufenthaltes am Cap, vom 2.—26. October 1857, beschränkten sich zunächst auf die Cap-Halbinsel selbst. Ich habe den Tafelberg bestiegen und bin von Simonsbai aus zur südlichen Spitze der Cap-Halbinsel, zum eigentlichen Cap der guten Hoffnung gewandert. Eine Tour von acht Tagen führte mich ferner nach Stellenbosch, Paarl, Wellington, durch Bainskloof nach Worcester, dann zu den heissen Quellen im Brandvalley, nach Gnadenthal und zu den Stahlthermen von Caledon, endlich über den Sir Lowrypass durch Hottentottenholland und die Cap'sche Fläche zurück nach Cape Town. So sehr mich auf dieser kleinen Reise die grossartige wilde Gebirgswelt, die mir entgegen trat, entzückte, so sehr mich die freundlichen Dörfer und Städtchen in den fruchtbaren Thalebenen zwischen den steilen 4—6000 Fuss hohen Gebirgsmauern mit ihren zuvorkommenden Einwohnern, die uns Fremde überall mit der grössten Gastfreundschaft aufnahmen, überraschten, und so viel Interessantes mir sonst begegnete, so bot die Natur selbst doch im Ganzen wenig, was nicht schon die Cap-Halbinsel zur Anschauung gebracht hätte.

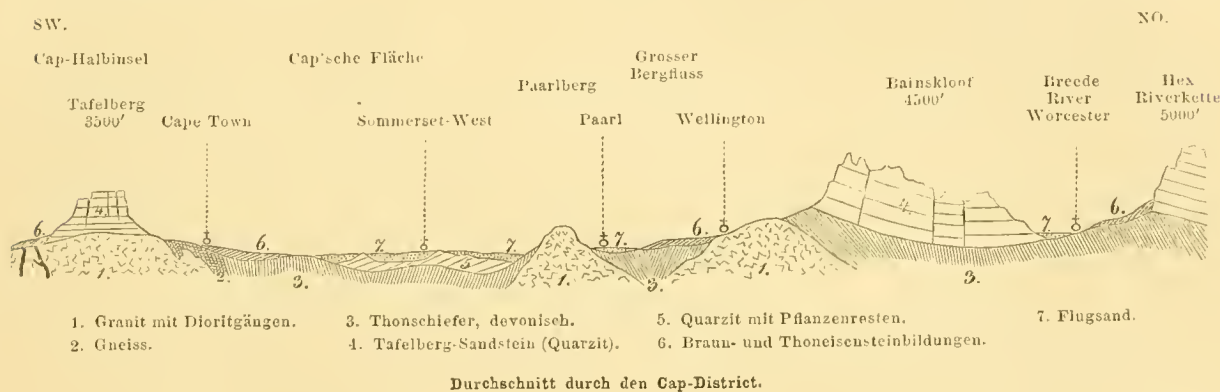
Die Cap-Halbinsel ist in der That, was Vegetation, Thierwelt und geologische Structur anbelangt, gleichsam ein Auszug aus der natürlichen Beschaffenheit eines grossen Theiles von Südafrika. Wer an den zerrissenen, zerbrochenen, von den Atmosphärentheilchen angenagten, ausgehöhlten und abgewaschenen Felsmassen des Tafelberges, in seinen tiefen wilden Schluchten, in den Wäldern der grau-grünen *Protea argentea* an seinem Fusse, auf seinem weit ausgedehnten, wahre Karrenfelder tragenden Felsplateau voll stagnirender Wasserpfützen herumgeklettert ist, wer von da weiter durch die gepriesenen Weinberge von Constantia auf flachen vegetationsreichen Hügeln, weiterhin über sandige Plateau's, über nackte Felskämme, über Bäche mit dunkel kaffeebraunem Wasser, über Sanddünen und Moorgründe bis zu der äussersten Südspitze der Halbinsel, zu dem 800 Fuss hohen Sandsteinfelsen, der schroff abfallend in die sturmbewegte See das eigentliche Cap der guten Hoffnung bildet, gewandert ist, der mag ziemlich eine Vorstellung davon haben, wie es im südlichen Afrika auf 100 englische Meilen landeinwärts und von der St. Helena-Bai bis zum Gamtoos-River westlich von der Algoa-Bai, auf einem Küstenstrich von 400 engl. Meilen Länge aussieht; denn über diesen ganzen Theil von Südafrika sind dieselben Formationen verbreitet, die auf der Cap-Halbinsel selbst auftreten. Bain's geologische Karte und

*Cap der guten Hoffnung.*

21

Durchschnitte von Südafrika<sup>1</sup> geben, wenn auch die Deutung der einzelnen Formationen nicht immer die richtige ist, doch im Allgemeinen ein gutes Bild von der Zusammensetzung des Landes. Diese Karte liegt auch der hier beigegebenen Kartenskizze mit wenigen Abänderungen zu Grunde.

Granit, Thonschiefer und Sandstein (Quarzit) sind die herrschenden Gesteine. Der Thonschiefer bildet das Grundgebirge, er ist von Granit durchbrochen und in den Contactzonen theilweise zu einem krystallinischen, gneissähnlichen Gesteine umgewandelt. Die Sandstein- und Quarzitformation ruht entweder auf granitischer Basis oder in discordanter Lagerung auf dem Thonschiefer-Grundgebirge. Die gegenseitigen Verbandsverhältnisse dieser drei Formationen zeigt beistehender Durchschnitt durch die Cap-Halbinsel und die nordöstlich daran grenzenden Districte.



Wiewohl ich, was Vorkommnisse anbelangt, nichts wesentlich Neues beschreiben kann, so haben mich doch meine Beobachtungen theils zu einer von Bain's Auffassung abweichenden Ansicht über die Thonschiefer- und Sandsteinformationen in dem bezeichneten Gebiete, theils zu einigen Folgerungen über die geotektonischen Verhältnisse der Cap'schen Formationen geführt, welche ich kurz entwickeln will.

1. Granit. Die Platte Klip am Fusse des Tafelberges im Weg von Cape Town auf seine Höhe, und das Bett des aus der Tafelbergsschlucht kommenden kleinen Baches wenig ab- und aufwärts von der Platte Klip zeigt den Thonschiefer und Granit in unmittelbarer Berührung mit einander. Der Granit ist hier porphyrtartig durch grosse Karlsbader Zwillinge, er enthält Gneisseinschlüsse und verzweigt sich in zahlreichen Apophysen in die Schichten des zu einem schwarzglimmerigen, sehr feinkörnigen, gneissartigen Gesteine veränderten Thonschiefers,

<sup>1</sup> A. G. Bain, On the Geology of Southern Africa. Trans. Geol. Society of London. 2. Series. Vol. VII. Part. IV.

der nach Stunde 9—10 streicht und mit 80° gegen Westen einfällt. Eine ähnliche Contactstelle bei Green Point haben Clarke und Darwin<sup>1</sup> beschrieben.

Die granitische Basis der Cap-Halbinsel ist auf deren Ostseite unter dem Sand der Cap'schen Fläche versteckt, sie tritt erst wieder zu Tage längs der Meeresküste an der False Bai vom Muysenberg angefangen über Calk Bai in Simons Bai bis zum Smith's Winkle. Bei Millerspoint sieht man den Granit noch in einer Höhe von 800 bis 1000 Fuss über dem Spiegel des Meeres unter den darüber liegenden Sandsteinfelsen anstehen. Vom Smith's Winkle bis Cap Point tritt der Granit nirgends mehr zu Tage. Die Sandsteinbänke senken sich bis zum Spiegel der See und bilden am Cap selbst weit in's Meer hineinragende, von furchtbarer Brandung gepeitschte Klippen, deren Schichten ostwestlich streichen und mit 5—10° gegen Nord geneigt sind. Auf der bezeichneten Küstenstrecke ist der Granit durchaus porphyrtartig und bildet vom brandenden Meere rund abgewaschene und abgewitterte kolossale Blöcke, die, so weit die Fluth reicht, über und über bedeckt sind mit Patellen und wo sie unzugänglich in der Brandung des Meeres liegen, die Brutplätze der Cormorans bilden. Die sogenannte Arche Noäh bei Simons Bai ist ein solcher Granitblock, der einzeln aus dem Meere hervorragt, und wahrscheinlich sind die gefährlichen unterseeischen Riffe der False Bai ebenfalls Granitklippen.

Längst bekannt und oft erwähnt ist der Dioritdurchbruch auf der Einsattelung zwischen dem Tafelberge und Löwenkopf. Nirgends jedoch fand ich eine Stelle beschrieben, die zwischen Simons Bai und Millerpoint in der Nähe von Rocklandspoint liegt, wo man einen gewaltigen, in der Brandung liegenden Granitblock durchsetzt sieht von schmalen Aphanitgängen. Mehrere parallel neben einander laufende Spalten des Granites von zwei bis sechs Zoll Dicke sind wie ausgegossen von dem dichten schwarzen Gestein, das man, wäre man in einer basaltischen Gegend, unbedingt für Basalt erklären müsste, zumal da es, freilich ganz im Kleinen, auch eine ausgezeichnete säulenförmige Absonderung senkrecht auf die Gangwände zeigt. Ich halte das Gestein für einen dioritischen Aphanit. Die schwarze Masse schneidet vollkommen scharf am Granit ab.

Ausserhalb der Cap-Halbinsel habe ich Granit bei Stellenbosch, Paarl und Wellington beobachtet. Letzterer Ort liegt auf Granit, der jedoch nirgends in Felsen ansteht, sondern nur durch grusige Verwitterung sich zu erkennen gibt. Bei Paarl bildet der Granit den 1500 Fuss hohen Paarlberg, der als Granitkuppe schon aus weiter Ferne kenntlich ist durch die nackten, abgerundeten Felsmassen seiner Gehänge und die grossen Blöcke an seinem Fusse. Am Weg nach Stellenbosch, links von der Strasse, und bei Stellenbosch selbst zeigt der Granit nicht

<sup>1</sup> Clarke W. B. Proceed. Geol. Soc. III, p. 419. Darwin, Geol. Observations. London 1851, p. 147.

den gewöhnlichen porphyrtigen Charakter, seine Grundmasse wird vielmehr feinkörnig, oft fast kryptokrystallinisch, der schwarze Glimmer erscheint in schuppigen Partien, der Feldspath in einzelnen kleineren Krystallen, die löcherig auswittern, der Quarz in weingelben Dihexaëdern, kurz der Granit wird Granitporphyr und nimmt ganz den Habitus derjenigen Granitvarietät an, welche ich fast um einen Erdquadranten nördlicher bei Karlsbad in ähnlicher Gesellschaft mit porphyrtigem Granit gefunden und „Karlsbader Granit“<sup>1</sup> genannt habe.

Wo der Granit zwischen der Cap-Halbinsel und der ersten hohen Sandsteinkette zu Tage tritt, bildet er gewöhnlich abgerundete Kuppen und Hügel.

2. Thonschiefer, bald halbkristallinisch und petrefactenleer, unserem deutschen Urthonschiefer ähnlich, bald von echt sedimentärem Charakter und dann mit Spuren von Fossilien ist auf der Cap-Halbinsel und im Capdistrict weit verbreitet und bildet das eigentliche Grundgebirge der Gegend. Er wechsellagert stellenweise mit untergeordneten Bänken von versteinierungsführendem, grauwackenartigem Sandstein (bei Worcester, Gnadenthal u. s. w.). Nirgends erreicht der Thonschiefer bedeutende Höhen, er bildet vielmehr das flache wellige Hügelland am Fusse der grossen Sandsteingebirge und tritt zwischen den Sandsteinketten überall in den Niederungen der Hauptthäler wieder zu Tage. Seine Schichten sind steil aufgerichtet und zeigen eine allgemeine Streichungsrichtung von Südost nach Nordwest.

Höchst auffallend ist die tiefgehende Zersetzung des Thonschiefergebirges, welche schon Bain und Darwin<sup>2</sup> erwähnen. Sie ist das vollständige Analogon der tiefen Zersetzung des Gneissgebirges bei Rio de Janeiro.<sup>3</sup> Der Fahrweg von Stellenbosch nach Paarl, gleich ausserhalb des Städtchens Stellenbosch, so wie der Tunnel bei Bainskloof, welchen Bain erwähnt, sind die hauptsächlichsten Punkte, wo ich diese Zersetzung selbst beobachten konnte. Bei Stellenbosch ist der Thonschiefer zu einer weichen, durch Eisen gelb und roth gefärbten, lehmigen Masse geworden, in der die schiefrige Structur sehr deutlich in den abwechselnd gelben und rothen Lagen hervortritt. Charakteristisch ist, dass allenthalben der Thonschieferboden von einem eisenschüssigen, gelben, sandigen Lehm voll kleiner Brauneisensteinknollen, echten Bohnerzen, bedeckt ist; oder wo der Lehm fehlt, da fehlen wenigstens die Bohnerze nicht. Ich weiss keine andere Erklärung für diese weitverbreitete Erscheinung an der Oberfläche des Thonschieferterrains, als dass die Bohnerze durch Umwandlung des im Thonschiefer ursprünglich enthaltenen Schwefelkieses in Brauneisenstein entstanden sind. Diese Bohnerze gehören in gleicher Weise dem petrefactenleeren Thonschiefer der Küstenregion, wie den

<sup>1</sup> Hochstetter, Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse etc. 1856, p. 12.

<sup>2</sup> Bain a. a. O. p. 180. C. Darwin a. a. O., p. 149.

<sup>3</sup> Vgl. p. 15.

petrefactenführenden Thonschiefern weiter landeinwärts zu. Die Termiten wählen vorzugsweise diesen eisenschüssigen lehmigen Boden, um auf ihm ihre 2—3 Fuss hohen kegelförmigen Haufen aufzubauen, welche in der Physiognomik der süd-afrikanischen Landschaft eine so grosse Rolle spielen. Die flachen Gehänge der Thonschieferrücken, auf welchen der Regen die lehmigen Theile weggefösst, das schwerere Bohnerz aber liegen gelassen hat, bilden natürliche Strassen, welche mit Bohnerz beschottert sind. Der einzige Fehler dieser sonst ganz vortrefflichen Naturstrassen ist der, dass sie nicht horizontal, sondern immer nach einer Seite geneigt sind. Man muss immer auf einer schiefen Ebene fahren.

Mehrmals habe ich auf solchen schiefen Ebenen eine reihenförmige Anordnung der Bohnerze bemerkt, als wären dieselben in lange parallele Riefen gestreut. Die Erscheinung ist so auffallend, dass man von der Ferne geackerte Furchen zu sehen glaubt. Eine analoge Erscheinung bieten auch häufig die Sanddünen am Meere, und die Flugsandablagerungen in den Flussthälern und an Berggehängen, wo die im Sande wachsenden Pflanzen wie in künstlich angelegte Furchen gesetzt erscheinen. Im Sande ist die Erscheinung die Folge der vom Winde erzeugten Sandwellen, die Wellenberge bedecken das nur eine geringe Höhe erreichende *Mesembryanthemum*, welches überall die Hauptsandpflanze ist, und nur in den Wellenthälern ragen die Pflanzen hervor. Bei den Bohnerzen muss die reihenförmige Anordnung eine Wasserwirkung sein, das Regenwasser fliesst in stärkerem und schwächerem wellenförmigen Strom über die schiefe Ebene und schwemmt die Bohnerze auf diese Weise in langen Reihen zusammen.

3. Sandstein. Die kolossale Entwicklung petrefactenleerer Sandsteine, Conglomerate und Quarzite<sup>1</sup>, welche gewaltige, durch breit und tief ausgefurchte Längenthäler getrennte Gebirgsketten bilden, ist der am meisten charakteristische Zug in der Geologie von Südafrika.



Teufelsberg. Der Tafelberg. Capstadt. Löwenberg.

Der Anblick der aus völlig horizontalen Sandsteinbänken mit einer Gesamtmächtigkeit von 2000 Fuss auf granitischer Basis ruhenden und bis zu 3500 Fuss

<sup>1</sup> Eine Mächtigkeit von 10—12.000 Fuss, wie sie Bain (a. a. O. S. 181) annimmt, ist doch wohl etwas zu hoch geschätzt.

über dem Meeresspiegel aufgebauten senkrechten Felsmauer des Tafelberges mit den beiden „Schilderhäusern“ dem Löwenberg und Teufelsberg zur Seite, ist nicht weniger grossartig und eigenthümlich, als der Anblick der jenseits der Cap'schen Fläche sich steil erhebenden, nordsüdlich streichenden Gebirgsmauer des Hottentot's Hochland oder der blauen Berge, welche mit ihren zackigen, wild zerrissenen Formen an die Kalksteingebirge unserer Alpen erinnern. Die höchsten Gipfel dieser Gebirge erglänzten, als ich sie Anfangs October zuerst sah, noch von weissen Schneefeldern.

Hat man über Bains Kloof die erste Gebirgskette überstiegen, so erblickt man jenseits des Thales des Breede River eine zweite noch höhere Parallelkette, die Hexriverkette. Über den Michells Pass gelangt man bei Ceres in ein zweites Längenthal, Warme Bokkeveld genannt, und erst der Übergang über eine dritte Parallelkette führt bei Karoo Poort auf das südafrikanische Hochland, in die sogenannte grosse Karoo. Eine doppelte und dreifache Riesenmauer, nur von den tiefen Querspalten der Flussläufe durchbrochen, ist es also, welche das Innere von Afrika nach Süden und Westen von dem Gebiet der Oceane absperrt. Und alle diese Gebirge sind Sandsteinketten, welche vorherrschend aus demselben Sandstein und Quarzit bestehen, wie der Tafelberg, und den wir deshalb vorderhand als Tafelberg-Sandstein bezeichnen wollen. Er lagert ungleichförmig über dem Thonschiefergrundgebirge, theils horizontal über steil aufgerichteten, vielfach gefalteten Thonschiefern, welche die Basis der Sandsteinketten bilden, theils in gestörten Lagerungsverhältnissen. Die aufgerichteten Bänke bilden zackige Berggipfel, die horizontal gelagerten Bänke aber Tafelberge.

Ich übergehe die oft geschilderten petrographischen Verhältnisse des Tafelberg-Sandsteins<sup>1</sup> und erwähne nur die höchst bizarren Erosionsformen, welche die Quarzite, die die Hauptmasse des Sandsteingebirges ausmachen, zeigen. Das Tafelbergplateau ist ein wahres Karrenfeld. Man sieht an den einzelnen hervorragenden Felsplatten die wunderlichsten Formen; hier sind lange Rinnen, dort halbkugelförmige Löcher ausgefressen. Manche Felsplatte steht wie ein Tisch auf einem dünnen abgewitterten Fusse, andere ragen als spitze Nadeln empor, wieder andere als Menschen- und Thiergestalten, oder mit was die Phantasie dieselben immer vergleichen mag. Die einzelnen Bänke erreichen eine bedeutende Mächtigkeit und sind kubisch zerklüftet. Die Hauptrichtung der Zerklüftung geht auf dem Tafelbergplateau genau von Nord nach Süd und hat jene regelmässigen Furchen veranlasst, in welchen gelb-braunes Wasser stagnirt, und die der Oberfläche des Tafelberges das Ansehen geben, als hätte man versteinerte Meereswellen vor sich.

<sup>1</sup> Darwin a. a. O. p. 151. Dr. Abel, Narrative of a Journey in the Interior of China etc. London, 1819. p. 295. Clarke, Proceed. Geol. Soc. III. p. 418.

Für die Tektonik und den landschaftlichen Charakter der Gebirge des Caplandes ist keine andere Formation von solcher Bedeutung, wie die Formation des Tafelberg-Sandsteines. In mächtigen, deutlich geschichteten Bänken lagert diese Formation auf der Unterlage gefalteter und gepresster Schiefer und spielt hier dieselbe Rolle, wie in unseren Alpen der Kalkstein, der in zahlreich über einander geschichteten Bänken auf den bunten „Werfener Schiefen“, welche der unteren Trias angehören, ruht. Wie die Kalkmassen der alpinen Kalksteinzone durch die grossen geologischen Ereignisse bei der Erhebung der Alpen in einzelne Schollen zerbrochen und in Längsketten zerrissen wurden, deren steile Felswände die Grossartigkeit des Landschaftsbildes der Kalkzone bedingen, so verhält es sich auch mit dem Tafelberg-Sandstein. Die ursprünglich in horizontalen Lagen gebildeten Schichten von Sandstein und Quarzit finden sich keineswegs überall horizontal. Sie sind vielfach steil aufgerichtet. Schon auf der Cap-Halbinsel selbst kann man da und dort Störungen beobachten, welche die Schichten bis zu  $15^\circ$  und  $20^\circ$  Neigung aufgerichtet haben. Am eigentlichen Cap der guten Hoffnung senken sich die Bänke flach ins Meer. Jenseits der Cap'schen Fläche aber sieht man im Sir Lowrypass auf der Höhe der Hottentots-Hollandberge die Schichten fast senkrecht aufgestellt und dann gegen Ost allmählich mit immer geringerem Neigungswinkel sich senken. Die Sandsteinmassen sind ausserdem von langen Bruchlinien durchzogen, welche zu breiten Längsthälern ausgewaschen sind, in welchen die Unterlage der Sandsteinformation, der Thonschiefer, zu Tage tritt, und diese Längenthäler sind durch Querspalten mit einander verbunden, welche in Süd-Afrika den bezeichnenden Namen „Kloof“, d. h. Kluft, führen. So sind parallel ziehende Kettengebirge gebildet, deren schroffe Felsmassen in den bizarrsten Formen in die Höhe starren, oder wo die Sandsteindecke nur in einzelne mächtige Schollen zerbrochen ist, Tafelberge mit öden, zerklüfteten, von Karren durchfurchten Plateaus. Ich will im folgenden nur auf einige der wichtigsten Bruchlinien und Querspalten hinweisen; welche sich auf der Karte leicht verfolgen lassen.

Vom Gamtoos River östlich bis zum Hex River in der Gegend von Worcester westlich, zieht sich das Sandsteingebirge durch tiefe Längenthäler in drei, stellenweise in vier und sogar in fünf Parallelketten getrennt, von Ost nach West parallel der Meeresküste. In demselben nahezu rechten Winkel aber, in welchem beim Cap der guten Hoffnung die Meeresküste nach Norden umbiegt, brechen auch jene Parallelketten auf einer das Cap und Worcester verbindenden diagonalen Linie, welche jenen rechten Winkel halbirt, plötzlich ab und streichen von da an nordwärts bis zu dem über 6000' hohen Sneeuwkop. Die in der diagonalen Richtung von Nordost nach Südwest laufende tiefe Querspalte des Hexriverthales bei Worcester trennt die beiden Gebirgsschenkel genau im Scheitel des Winkels.



Wie das ostwestliche Randgebirge aus mehreren durch tiefe Längenthäler getrennten Parallelketten besteht, eben so auch der von Süd nach Nord streichende Theil des Gebirges. Vom Frensh Hoek Pass im Süden zieht sich in den Cardowe- und Oliphantsbergen eine Kette von 3—4000 Fuss, in einzelnen Kuppen sogar von 6000 Fuss Meereshöhe, bis zur Donkinsbai; die Längsthäler des Breede River und des Oliphants-River sind tief und breit ausgewaschene Aufbruchsthäler, in welchen der Thonschiefer wieder zu Tage tritt. Das südliche Ende dieser Sandsteinkette hat einen sehr charakteristischen Steilrand, der von Brandvalley an aus Nordost an Villiersdorf vorbei zum Frensh Hoek Pass gegen Südwest streicht und genau in die Fortsetzung der diagonalen Hexriverspalte fällt. Diesem Steilrand entspricht ohne Zweifel eine Dislocationsspalte, die sich beim Frensh Hoek Pass fortsetzt und eine merkliche, gegenseitige Verschiebung der nördlichen und südlichen Gebirgsketten bedingt. Denn die ganze Kette der Hottentots-Hollandberge südlich von Frensh Hoek bis zum Cap Hanglip erscheint gegen die nördliche Gebirgskette etwas gegen West verschoben. Vielleicht ist in dieser Verschiebung zugleich der Grund der fast senkrechten Schichtenstellung zu suchen, die man auf der Höhe des Sir Lowry Passes, der über die Hottentots-Hollandberge führt, beobachtet. Bei der Tour durch Bainskloof, den Pass, der über die nördliche Gebirgskette führt, habe ich diese steile Schichtenstellung nirgends gesehen. Daher auch die unter einem fast rechten Winkel gegen West vorspringende Sandsteinmasse des Helderberges bei Stellenbosch. Im Hintergrunde dieses Winkels entspringen auf jener Dislocationsspalte die Quellen des grossen Bergflusses. Von Paarl aus hat man eine recht deutliche Ansicht dieser Verhältnisse.

In jener Dislocationsspalte haben wir aber auch den einfachen Erklärungsgrund für die heissen Quellen von Brand-Valley, welche mit  $61^{\circ}$  C. gerade am Fusse des Sandsteingebirges hervorbrechen. Diese Quellen liegen auf der grossen Querspalte, welche zwischen den Quellen des Hexrivers und den Quellen des Zonder End Rivers die südafrikanischen Küstengebirge durchbricht, und von den Quellen des Zonder End Rivers an in der Spalte des Frensh Hoek Passes sich südwestlich fortsetzt. Die heissen Quellen liegen an derjenigen Stelle dieser Spalte, wo sie deutlich nicht als einfache Aufbruchsspalte, sondern zugleich als verticale Verwerfungsspalte auftritt. Dadurch sind alle nothwendigen Bedingungen zur Bildung heisser Quellen, wie diejenigen von Brand-Valley, gegeben und umgekehrt ist die Existenz dieser Quellen ein weiterer Beweis für die Existenz jener Spalte. Alle Reisebeschreiber, welche diese Quellen schildern, drücken zugleich ihre Verwunderung aus, dass solche Quellen in einem Lande existiren, wo weit und breit keine Spur vulcanischer Thätigkeit zu entdecken sei. Das heisse Wasser von Brand-Valley ist reines Wasser ohne irgendwelche mineralische Bestandtheile, ähnlich den Thermen von Pfeffers und Gastein. Würden sie vulcanischen Ursprungs

sein, so wäre dieses Fehlen aller Bestandtheile unerklärlich. So aber dringt das atmosphärische Wasser fast nur durch zerklüftete Quarzite, in welchen es keine löslichen Stoffe vorfindet, in die Tiefe bis auf das wasserdichte Thonschiefer-Grundgebirge und kommt auf der Dislocationsspalte durch hydrostatischen Druck wieder zu Tage. Da die umliegenden Sandsteingebirge eine Meereshöhe von 4—5000 Fuss erreichen, so bedarf es nur eines einseitigen Einsinkens einer mächtigen Sandsteinscholle um circa 1000 Fuss, um jene Temperatur von  $61^{\circ}$  zu erklären.

Ich erwähne noch, dass ähnliche Störungen, wie ich sie auf der Linie von Worcester zum Frensh Hoek Pass nachgewiesen zu haben glaube, auch an der nördlichen und südlichen Grenze des auf Bain's Karte als obersilurisch bezeichneten dreieckigen Thonschiefer-Gebietes zwischen Worcester, Swellendam und Caledon vorhanden sein müssen, da auch diese beiden Seiten des Dreiecks aufsteigende warme Quellen haben, nördlich die heisse Quelle in der Kokmanns Kloof, südöstlich die warmen Quellen von Caledon. Aber auch die niedersteigenden kalten Quellen treten ausschliesslich auf den Bruchlinien und in den Kloofs zu Tage, während die Gebirge völlig wasserarm sind. Die atmosphärischen Wässer dringen durch das zerklüftete Sandsteingebirge in die Tiefe bis auf die wasserdichte Unterlage, welche der Thonschiefer bildet, und die Quellen entspringen überall auf der Grenze beider Formationen, da wo durch Bruchlinien die unterirdische Wasserführung des Gebirges abgeschnitten wird<sup>1</sup>.

Man hat die Ereignisse, durch welche der Tafelberg-Sandstein in einzelne Gebirgsketten und Tafelberge zerrissen wurde, häufig, aber ganz mit Unrecht, in Verbindung gebracht mit den Granitdurchbrüchen am Cap; denn diese sind jedenfalls viel älter, und gehören einer Periode lange vor der Ablagerung der Sandsteinformation an. Dagegen beweist der parallele Verlauf jener Gebirgsketten mit der Küstenlinie einerseits und mit der Grenzlinie der Karoobildungen anderseits, dass die longitudinalen Aufbrüche der Sandsteinformation abhängig sind von der Gestalt und Bildung der ganzen südafrikanischen Continentalmasse. Der Tafelberg-Sandstein bildet gewissermassen den Rand der grossen Continentalplatte, welche aus den zonenförmig oder beckenförmig über einander gelagerten Formationen der grossen Karoo besteht; dieser Rand ist in vielfach parallelen Bruchlinien niedergebroschen, und die Küstenlinie selbst bezeichnet wohl nur die am tiefsten gehende Bruchlinie.

Bevor ich zur Frage nach dem geologischen Alter des Cap'schen Thonschiefers und des Tafelberg-Sandsteines komme, muss ich noch einen sehr wesentlichen Punkt berühren, in welchem meine Auffassung von der Bain's abweicht.

<sup>1</sup> Vergl. auch Dr. F. Krauss, Über die Quellen des südlichen Afrika's. Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch der Mineralogie 1843, p. 151.

Bain unterscheidet auf seiner Karte von Südafrika zwei Thonschiefer- und zwei Sandsteinformationen: 1. den petrefactenleeren Thonschiefer des Capdistrictes (Nr. 2 auf Bain's Karte) und discordant darüber lagernd den Tafelberg-Sandstein (Nr. 3), 2. die petrefactenführenden Thonschiefer, die jenseits des Michell's-Passes im warmen und kalten Bokkeveld auftreten und gleichfalls von einer petrefactenleeren, sehr mächtigen Sandsteinformation überlagert sind, welche nach Bain's eigenem Ausdruck dem älteren Tafelberg-Sandstein äusserst ähnlich ist, und die in einzelnen Punkten 6840 Fuss Meereshöhe erreichenden Sandsteinketten des Cedar-Berges, des Swarte-Berges und des kalten Bokkeveld bildet. Über dieser zweiten Sandsteinformation sollen dann noch einmal petrefactenführende Schiefer folgen, in ihren Fossilien identisch mit den unter dem Sandstein liegenden Schiefen; die obersten Thonschiefer erstrecken sich bis in die Karooegenden und verschwinden unter der Zone von Thonsteinporphyr, mit welcher die eigentliche Karooformation beginnt. Auf Bain's Karte ist diese zweite Thonschiefer- und Sandsteinformation mit gleicher Farbe gemalt und mit Nr. 4 als obersilurisch (?) bezeichnet.

Ich sehe vorderhand davon ab, dass von den Paläontologen die versteinерungsführenden Schiefer für devonisch erklärt wurden, und bemerke auch also gleich, dass ich jene Gegenden jenseits des Michell's-Passes nicht kenne; allein auf Bain's Karte ist auch ein unregelmässig dreieckiges Gebiet zwischen Worcester, Swellendam, Gnadenthal und Caledon mit der Farbe 4 als oberer Thonschiefer und Sandstein bezeichnet, das ich aus eigener Anschauung kenne. Bei der grossen Regelmässigkeit, mit der sich in Südafrika die geologisch höher liegenden Formationsglieder in parallel laufenden Zonen an einander anschliessen, wie Bain's Karte sehr schön zeigt, ist dieses dreieckige Stück zwischen Worcester, Swellendam, Gnadenthal und Caledon, das ausserhalb der eigentlichen Zone der oberen Thonschiefer- und Sandsteinformation liegt, höchst auffallend. Bain muss seine Gründe gehabt haben, warum er die in dieser Gegend auftretende Thonschiefer- und Sandsteinformation zur obern Abtheilung rechnet und vom Cap'schen Thonschiefer und vom Tafelberg-Sandstein trennt; in den die Karten begleitenden Erläuterungen sind diese Gründe leider nicht angeführt. Ohne Zweifel beruht diese Auffassung aber darauf, dass die Thonschiefer des bezeichneten Gebietes petrefactenführend sind. Davon habe ich mich wenigstens an einem Punkte, der in jenes Dreieck fällt, überzeugen können. Ich fand nämlich in den Thonschiefen bei Villiersdorf auf der letzten niederen Einsattelung, die man von Brand-Valley her überschreiten muss, ehe man zu der Farm des Herrn Pretorius und in die Ebene von Villiersdorf gelangt, Spuren von Petrefacten. Wenn das, was ich bei anfangender Dämmerung in aller Eile, da wir vor völlig einbrechender Nacht noch jene Farm erreichen mussten, sammeln konnte, auch nicht so gut erhalten ist, dass sich die Arten bestimmen lassen, so sind es doch entschiedene Fossilreste und

zwar Crinoiden- und Brachiopodenreste, letztere undeutliche Abdrücke wahrscheinlich von *Orthis palmata* in einem weichen gelb verwitterten Thonschiefer. An demselben Hügel zeigt der Thonschiefer, dessen Schichtenköpfe überall hervorstecken, stellenweise eine den nassauischen Sericitschiefern ähnliche Beschaffenheit. Die Schiefer sind gelblich-weiss, seidenglänzend und fühlen sich fettig an, fast wie Talkschiefer. Am ganzen Hügel streichen die Schichten von Südwest nach Nordost und fallen mit  $80^\circ$  gegen Nordwest. Gerade gegen Nordwest liegt aber in einer Distanz von kaum einer halben englischen Meile der von Nordost gegen Südwest streichende, oben besprochene Steilrand der hohen Sandsteinkette, die sich von Frensh Hoek aus nördlich zieht.

Die Schiefer fallen also unter dieses Sandsteingebirge ein, welches entschieden aus Tafelberg-Sandstein besteht. Die petrefactenführenden Thonschiefer, obgleich sie örtlich um circa 3000 Fuss tiefer liegen, als die obersten Sandsteinbänke der Gebirgskette, könnten aber immerhin geologisch einem höheren Horizont angehören, da ja am Fusse jener Sandsteinkette, wie ich oben auseinandergesetzt habe, eine Dislocationsspalte verläuft. Allein auch die Zonderend-Bergkette besteht aus Tafelberg-Sandstein und ich konnte mich durchaus nicht überzeugen, dass die Sandsteine und Quarzite dieses Gebirgszuges, welche petrographisch vollkommen identisch sind mit den Sandsteinen und Quarziten Nr. 3 bei Bain, den versteinierungsführenden Thonschiefern eingelagert seien, wie es nach Bain's Auffassung, der auch diese Bergkette zu seinem Nr. 4 rechnet, sein müsste.



Die Darstellung der Lagerungsverhältnisse, wie ich sie auf dem beigegeführten Durchschnitte gebe, ist das Resultat von Beobachtungen, welche ich beim Übergang von Villiersdorf in das Thal des Zonderend Rivers über den Dunkershoek Pass am westlichen Ende der Gebirgskette gemacht habe. Ich fand am nördlichen Fusse der Gebirgskette die Thonschieferschichten nach Nordost streichend, mit einem bald steileren, bald flächeren Einfallen gegen Nordwest, hierauf feinkörnigen weissen und eisenschüssigen gelben Sandstein mit thonigem Bindemittel, der gleichfalls nach Nordost streicht, aber mit  $15^\circ$  gegen Südost fällt, dann Quarzite mit demselben Streichen und einer Neigung von  $40-45^\circ$  gegen Nordwest, endlich auf den höchsten Punkt des Passes steil aufgerichtete Quarzite mit ostwestlichem Streichen und mit  $80^\circ$  gegen Süden fallend. Was ich sah, führte mich zu der Über-

zeugung, dass die Sandsteine und Quarzite des Dunkershoekberges discordant über den versteinierungsführenden Thonschiefern liegen, wie es allenthalben beim Tafelberg-Sandstein der Fall ist.

Der petrefactenführende Thonschiefer des Zonderend-Districtes verhält sich also zu den Sandsteingebirgen dieser Gegend genau eben so, wie die petrefactenleeren Thonschiefer des Capdistrictes zum Tafelberg-Sandstein. Dieser Schluss würde mich jedoch keineswegs berechtigen, auch an der Richtigkeit der Auffassung Bain's, so weit sie die Bokkeveld-Districte betrifft, zu zweifeln, wenn nicht Dr. R. N. Rubidge seither über die Verhältnisse bei Michell's-Pass Bemerkungen publicirt hätte,<sup>1</sup> welche überhaupt daran zweifeln lassen, dass am Cap zwei verschiedene Sandsteinformationen unterschieden werden können.

Auf dem in den Geolog. Transact. (2 Ser., Vol. VII, pl. 21, Fig. 1) von Bain gegebenen Durchschnitt bildet Michell's-Pass die Grenze beider Formationen. Bain lässt hier die Tafelberg-Sandsteine plötzlich steil einfallen unter die petrefactenführenden Thonschiefer des Bokkeveld bei Ceres, und versetzt demgemäss die weiter nördlich liegenden Sandsteinketten der Zwarteberge und Cedarberge, welche über den fossilienreichen Schiefem liegen, in einen höheren Horizont. Rubidge, der verdienstvolle Nachfolger Bain's in der Erforschung der Geologie von Süd-Afrika, will dagegen gefunden haben, dass die nördlich einfallenden Quarzite bei Ceres nur silificirte Schiefer seien, welche allerdings conform zwischen den unveränderten Schiefem liegen, aber gleich diesen von den Quarziten der Bokkeveldberge überlagert seien, die er dem Tafelberg-Sandstein zurechnet. Die Quarzite seien durchaus von jüngerem Alter als die Schiefer, und diese selbst lassen sich nicht wohl in petrefactenführende und petrefactenleere trennen, zumal da man neuerdings devonische Trilobiten und Spiriferen auch in den Schiefem der südlichen Districte bei Cap St. Francis, Klein-Winterhoek und bei Jeffery's-Bai gefunden habe.

Wenn diese Ansicht, wie ich glaube, die richtige ist, so hat man es am Cap statt mit zwei Thonschiefer- und zwei Sandsteinformationen nur mit je einer zu thun, einer grossen Thonschieferformation mit untergeordneten glimmerigen Sandstein- und Quarzitügen, welche das Grundgebirge bildet, und einer discordant darüberliegenden, sehr mächtigen Conglomerat-Sandstein- und Quarzitformation, dem Tafelberg-Sandstein, der eine ausserordentliche Verbreitung besitzt, ausschliesslich die höheren Gebirgsketten bildet und von Rubidge sogar im Namaqualande nachgewiesen wurde, wo er Spuren von Fucoiden und anderen Pflanzenresten führt.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. R. N. Rubidge, on some Points in the Geology of South Africa. Quart. Journ. Geol. Society 1859. Vol. XV, p. 195.

Quart. Journ. Vol. XII, p. 239 und Vol. XIII, p. 235.

Was nun das Alter der Thonschiefer betrifft, so kamen Dr. F. Sandberger und Dr. Sharpe<sup>1)</sup>, welche die bis jetzt aufgefundenen Petrefacten untersucht und beschrieben haben, zu dem übereinstimmenden Resultate, dass die Fauna der Schieferformation einen devonischen Charakter an sich trage. Sharpe gibt (a. a. O. S. 204—206) eine Liste von 35 verschiedenen Species von Trilobiten, Crinoideen, Brachiopoden und Lamellibranchiaten, nebst einem Tentaculiten, *Bellerophon* und einer *Theca*. Diese Fossilien stammen von folgenden Localitäten: Cold Bokkeveld, warm Bokkeveld, Cedarberg, Hottentots Kloof, Kokmanns Kloof, Gydow Pass, Leo Hoek. Sharpe bemerkt ausdrücklich, dass unter diesen Fossilien keine einzige echt silurische Art, ja nicht einmal ein rein silurisches Geschlecht vorkomme, und das Zusammenvorkommen von *Homalonotus*, *Phacops*, *Tentaculites* und breitflügeligen Speriferen mit *Cucullella*, *Bellerophon*, *Conularia*, *Chonetes* und *Strophomena* durchaus für devonische Formation spreche. Dr. Sandberger hat einige Species sogar mit europäischen Arten aus dem Devonischen identifizirt. Dagegen spricht sich aber Sharpe aus: „wir können, sagt Sharpe (S. 206), Dr. Sandberger nicht beistimmen, wenn er gewisse Brachiopoden etc. mit europäischen Arten devonischer Fossilien identifizirt. Die einzige Localität, wo vorläufig einige dieser südafrikanischen Species gefunden wurden, sind die Falklands-Inseln, und es ist sehr bemerkenswerth, dass von den neun Species, welche Mr. Darwin von diesen Inseln mitgebracht hat (2 vol. of Quarterly Journal pl. 10—11), fünf in Mr. Bain's Sammlung vom Cap enthalten sind.“<sup>2</sup> Diese interessante Thatsache beweist uns, dass die devonische Formation eine sehr weite Verbreitung in der südlichen Hemisphäre hatte; aber, so weit unsere Kenntniss jetzt geht, war sie von Arten bevölkert, verschieden von denen, welche zu derselben Periode in den nördlichen Regionen lebten, wenn auch sehr nahe verwandt mit ihnen. Dies ist in Übereinstimmung mit Allem, was wir von der Vertheilung der Fossilien in der paläozoischen Zeit wissen.“<sup>3</sup>

Weiteren Untersuchungen muss es überlassen bleiben, zu entscheiden, ob aller Cap'sche Thonschiefer devonischen Alters ist, oder ob nicht doch ein Theil

<sup>1</sup> Dr. F. Sandberger, Über einige paläozoische Versteinerungen des Caplandes in Leonhard's und Bronn's Jahrbuch 1852, p. 581. — D. Sharpe and J. W. Salter: Description of Palaeozoic Fossils from South Africa. Transact. of the Geol. Soc. 2 Ser. Vol. VII. 1856, p. 203.

<sup>2</sup> Diese Arten sind *Orthis palmata* Morris & Sharpe, *Strophomena Sulivani* Sharpe, *Spirifer antarcticus* Morris & Sharpe, *Spirifer Orbignii* Morris & Sharpe, *Orbicula Bainii* Sharpe.

<sup>3</sup> Eben so bemerkt Sharpe (S. 202) von den secundären Fossilresten des Zwartkops- und Sunday-Rivers: „Keine einzige Species kann identifizirt werden mit irgend einer europäischen, aber die Formen, denen sie am nächsten stehen, sind die des mittleren und unteren Ooliths.“ Diese Resultate sind von höchstem Interesse. Sie beweisen eine Trennung des organischen Lebens durch eine äquatoriale Zone schon in den ältesten Perioden der Erde, ganz so wie sie noch heute existirt.

und namentlich der petrefactenleere Schiefer der südlichen Districte älter ist. Nur das sollte hier nachgewiesen werden, dass auch die petrefactenführenden devonischen Schiefer unter dem Tafelberg-Sandsteine liegen.

Über das geologische Alter des petrefactenleeren Tafelberg-Sandsteines und aller ihm äquivalenten Sandsteine und Quarzite in Süd-Afrika herrschen noch vielfache Zweifel. Man hat diese Sandsteinformation bereits allen Formationen vom Silurischen bis zum bunten Sandstein zugezählt.<sup>1</sup> Nach den bisherigen Auseinandersetzungen haben wir nun aber wenigstens nach unten eine bestimmte Grenze. Die discordante Lagerung des Tafelberg-Sandsteines gegen die devonischen Schiefer und der gänzlich verschiedene petrographische Charakter der beiden Ablagerungen bilden eine so scharfe Formationsgrenze, wie sie nur überhaupt vorkommen kann. Mit der Ablagerung des Tafelberg-Sandsteines in nachdevonischer Zeit begann eine völlig neue Periode der geologischen Entwicklungsgeschichte Süd-Afrika's. Und wenn aus Bain's Beobachtungen unzweifelhaft hervorgeht, dass auf diese Sandsteinformation weiter nördlich die Karoobildungen in concordanter Lagerung folgen, so dass der Tafelberg-Sandstein die Basis oder wenigstens den Rand des ausgedehnten Karoobeckens bildet, so wird es am naturgemässesten sein, den Tafelberg-Sandstein und die ganze Reihe der Karoobildungen als Ablagerungen einer zusammenhängenden Zeitperiode zu betrachten.

Nach Bain's Untersuchungen war die grosse Karooüste einst ein grosses Binnenmeer oder ein Binnensee. Ihre Bildungen sind vorherrschend Süßwasserbildungen, durchbrochen von Porphyren und Melaphyren (Trapp). Die grosse Karoo ist die ausgedehnte Fundstätte von Süßwasserconchylien, von eigenthümlichen Pflanzenresten, worunter namentlich Cycadeen, von verkieselten Hölzern, von heterocerken Fischen (*Palaeoniscus*-Arten) und von jenen höchst merkwürdigen, von Owen beschriebenen, *Dicynodon*-Resten, den Resten eines Reptils mit säugethierartigem Oberkiefer, schildkrötenartigem Unterkiefer, krokodilartigem Hinterhaupte und eidechsenartigem Schädel.<sup>2</sup> Das geologische Alter dieser eine Gesamtmächtigkeit von gegen 10.000 Fuss erreichenden und über ungeheure Länderstrecken, bis weit über den Orange River, ausgedehnten Bildungen ist noch im Zweifel. Englische Geologen halten sie für ein Äquivalent des englischen New Red Sandstone, der permische und triassische Glieder umfasst. Die Analogie der Grundlage von Thonsteinporphyr und die durchsetzenden Trappgänge, wahr-

<sup>1</sup> Dr. F. Krauss beschrieb den Tafelberg-Sandstein als bunten Sandstein; Bain rechnete ihn früher zur Steinkohlenformation, später beschreibt er ihn als untersilurisch, und wenn Bain's Auffassung richtig wäre, dass er am Michells Pass zwischen petrefactenführenden Thonschiefern liegt, so müsste er devonisch sein, da diese Thonschiefer devonisch sind.

<sup>2</sup> Transact. geol. Soc. 2. Ser. 1856. Vol. VII, p. 225. Einige interessante *Dicynodon*-Reste verdanke ich der Güte des Herrn Mc Lachlan in Stellenbosch.

scheinlich Melaphyre<sup>1</sup>, mit den Verhältnissen des Rothliegenden in Mittel-Europa würden für Lower New-Red sprechen, während die Pflanzenreste, namentlich die Cycadeen, besser mit einem jüngerem triassischen oder jurassischen Alter stimmen. Halten wir daran fest, dass die Karoobildungen, wenn nicht ganz so doch wenigstens in ihren tieferen Gliedern dem Rothliegenden entsprechen, so fällt die Bildung des Tafelberg-Sandsteines zwischen die devonische und permische Periode, also in die Steinkohlenzeit. Ein weiterer Beleg für diese Deutung ist auch die Thatsache, dass man, wie Wyley erwähnt,<sup>2</sup> bei Swellendam und Riversdale in Schichten, welche zum Tafelberg-Sandstein gehören, *Lepidodendron* gefunden hat, und dass nach Bain und Atherton in den östlichen Theilen der Colonie im District von Uitenhagen die Steinkohlenformation in der That mit schwachen Kohlenflötzen auftritt, im Übrigen aber petrographisch sich nicht wesentlich vom Tafelberg-Sandstein unterscheidet. Mit dieser Auffassung kehre ich also zu der ursprünglichen Deutung Bain's zurück, welcher in seinen ersten Arbeiten den Tafelberg-Sandstein zur Steinkohlenformation gerechnet hatte.

Ist der Tafelberg-Sandstein ein flötzleerer Kohlensandstein, so hat er sein vollständiges nicht bloß petrographisches, sondern auch stratigraphisches Analogon in der mächtigen und weit ausgedehnten Sandsteinformation Ost-Australiens, in dem sogenannten Sydney-Sandstein (Dana) oder Hawkesbury-Sandstein (W. C. Clarke), welcher die kohlenführenden Schichten von New-South-Wales überlagert,<sup>3</sup> und entweder noch zur Kohlenformation selbst oder zur permischen Formation zu rechnen ist.

4. Jüngere Bildungen. Dahin rechnen die Cap-Geologen zunächst eigenthümliche Sandsteinbildungen, die da und dort unter dem mächtigen Flugsande der Dünen, welche die Cap'sche Fläche bedecken, hervorragen. Bain<sup>4</sup> erwähnt die durch das Vorkommen von Pflanzenresten interessante Stelle nahe beim Tigerberg zwischen dem 10. und 11. Meilenstein von Cape Town aus. Es ist ein nur 20—30 Fuss hoher Hügelzug, der sich unmittelbar rechts an der Strasse nach Somerset West aus dem Sand der Fläche erhebt. Zu unterst sieht man in den Gruben an der Strasse eisenschüssig-gelben Lehm, wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct des Thonschiefers. Der Lehm ist bei trockener Witterung von Salzkrusten weiss überzogen, darüber liegen den Hügel überdeckend feinkörnige Quarzite,

<sup>1</sup> Die Geschiebe vom Orange River mit Achatgeoden, welche man so häufig in den Sammlungen sieht, sind entschieden Melaphyrmandelsteine.

<sup>2</sup> A. Wyley, Geolog. Report upon the Coal of the Stromberg and adjoining Districts. Cape Town 1856, p. 7.

<sup>3</sup> Hochstetter, Notizen über fossile Thierreste in Neuholland. Sitzungs-b. d. k. Akad. d. Wiss. 1859.

<sup>4</sup> A. a. O. p. 192.



die früher eine zusammenhängende Decke gebildet zu haben scheinen, jetzt aber in einzelne grosse Schollen zerbrochen sind. Dieser Quarzit, wahrscheinlich eine Süßwasserbildung, ist voll von Pflanzenresten. Es sind theils kantige, theils mehr runde und geriefte Stengel, welche equisetumartigen Sumpfpflanzen anzugehören scheinen. Ganz ähnliche Reste aus einem Brauneisenstein vom Jostenberg habe ich durch die Güte des Herrn Med. Dr. Versfeld in Stellenbosch erhalten. Auch bei Weinberg soll ein weisser Sandstein mit ähnlichen Pflanzenresten vorkommen, eben so bei Swellendam. Die calamiten- oder equisetumartige Natur dieser Pflanzenreste, die zum Theile an *Calamites arenaceus* und *Equisetum columnare* des Keupers erinnern, lassen mich an dem jungen Alter dieser Sandsteinbildungen zweifeln.

Eine zweite Sandsteinablagerung, welche ich nirgends angeführt finde, beobachtete ich an einem Hügel am rechten Ufer des Erste Rivers, nahe seinem Ausflusse in die False Bay. Ein heiliger Platz der Muhamedaner, ein sog. Krammat, liegt auf diesem mit Dünen sand bedeckten Hügel, den man am besten von Mr. Cloete's Farm in Zandvliet aus besucht. Die Gegend führt den Namen Macasar-downs. Die Hügel sind ungefähr 100—150 Fuss hoch über dem Bette des Erste Rivers und haben ihre felsige Steilseite gegen Nord am rechten Ufer des Flusses. Die Treppe, die zu dem Krammat führt, ist zum Theile in diesen Sandstein gehauen. Es ist ein lockerer Sandstein mit kalkigem Bindemittel, der aus Quarzkörnern und Muscheltrümmern besteht. Er ist sehr deutlich geschichtet, die Schichten streichen von Nord nach Süd und fallen sehr regelmässig mit 15—20° gegen Westen. Ich konnte leider nichts Ganzes und Erkennbares an Muschelresten finden. Die Land- und Seemuseln, welche an der Oberfläche liegen, stammen alle aus dem Dünen sande, den der Südostwind über den Hügeln aufläuft.

Thoneisenstein- und Brauneisensteinbildungen. (Vergleiche Bain S. 191, Darwin S. 143.) Alle niederen Theile der Capgegend, und hauptsächlich die Abhänge der Gebirge auf der Grenze des Sandsteins und Thonschiefers sieht man überzogen von einer Decke von jungen eisenschüssigen Bildungen, die sich den Unebenheiten der Oberfläche anschliessen, und bisweilen eine Mächtigkeit von 10 bis 12 und mehr Fuss erreichen mögen. Die unteren flachen Gehänge des Tafelberges, des Löwenkopfes, der Berge bei Simonsbai, grosse Theile der Capflats, auch im Lande fast alle Berggehänge unterhalb der Sandsteingrenze sind überzogen mit diesen eisenschüssigen Krusten. Bald ist es ein eisenschüssiger gelber Lehm mit Bohnerzknollen, bald Quarzsand durch Eisenoxydhydrat gebunden, bald grobe Conglomerate mit demselben Bindemittel, bald reiner Brauneisenstein.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nach W. R. Clarke besteht der Boden der gepriesenen Weinberge von Constantia aus zersetztem Granit, überlagert von einer harten oft 100 Fuss dicken Schichte, die aus Quarzgeröllen und einem eisenschüssigen Cement besteht.

Sehr charakteristisch ist für die sandigen Bildungen dieser Art eine zellige Structur. Das dem sandigen Detritus infiltrirte Eisenoxydhydrat verbindet einzelne Theile zu festem einschüssigem Sandstein, welcher andere Theile losen Sandes rings umschliesst. Die sogenannten „Aldersteine“ sind bei diesem Structur-Verhältniss eine sehr häufige Erscheinung, und wo in Schottergruben diese Ablagerung aufgeschlossen ist, da sieht man, indem der lose Sand an den Wänden der Grube herausfällt, die Masse löcherig und zellig anstehen, vulcanischer Schlacke ähnlich, für die sie von Laien oftmals gehalten wird.

Diese Eisensteinbildungen haben eine sehr allgemeine Verbreitung im ganzen Küstengebiet von Süd-Afrika und sind ein Analogon der brasilianischen, ceylonesischen und indischen Lateritbildung.<sup>1</sup> Sie sind in der That nichts anderes als eine Lateritbildung aus dem Detritus der Tafelberg-Sandsteinformation und des Cap'schen Thonschiefers. Beide Gesteine sind eisenhaltig, der Thonschiefer enthält vitriolcirenden Eisenkies, der Sandstein Eisenoxydul und Eisenoxyd, durch das er zum Theil intensiv roth gefärbt ist. Namentlich ist es der Eisengehalt des Sandsteines, welcher durch das durchsickernde, allerlei Moderstoffe enthaltende Tagwasser fortwährend ausgelaugt wird und am Fusse der Gebirge, auf der Grenze des Sandsteines und Schiefers, auf der alle Quellen entspringen, als Eisenoxydhydrat sich absetzt und die hier aufgehäuften Detritusmassen cementirt oder stellenweise auch reines Brauneisenerz, Wiesenerz und Sumpferz, bildet. In der Umgegend der Capstadt und überall auch landeinwärts bilden diese eisenschüssigen Massen das Beschotterungsmaterial. Daher der hässliche rothe Staub, der, überall auf den Strassen vom Südostwind aufgewirbelt, in der Capstadt die Vegetation, die Häuser und Alles rothgelb übertüncht.

Eine grossartige Entwicklung dieser Eisensteinkruste beobachtete ich bei den warmen Quellen von Caledon. Die Eisensteinkruste bildet hier am südlichen Abhang des Zwarteberges eine sehr deutliche und charakteristische Terrasse. Sie reicht bis unmittelbar an die steil sich erhebenden Sandsteinfelsen, und bildet selbst kleine Felsen. Ihre Dicke mag an einzelnen Stellen bis 20 Fuss betragen. Wo das Erz frisch ansteht, hat es mitunter Glaskopfstructur und bildet eine feste, mehr oder weniger poröse, psilomelanartige Masse mit metallisch glänzenden Bruch von eisenschwarzer Farbe, an verwitterten Stellen ist die Kruste schwarzbraun und gelbbraun und verhält sich wie Brauneisenerz.<sup>2</sup> Die plattige oder schiefrige Structur, die man beobachtet, spricht für allmählichen periodischen Absatz. An der Oberfläche ist die Kruste erdig verwittert und bildet einen intensiv schwarzen Boden, in

<sup>1</sup> Vergl. S. 15.

<sup>2</sup> Sir George Grey, 1857 Gouverneur der Capcolonie, zeigte mir ein Stück gediegenes Gold im Gewichte von 4 Pfund Sterling, welches bei Swellendam in einer ähnlichen Eisensteinkruste wie die von Caledon gefunden worden sein soll.

welchem eine üppige Vegetation gedeiht. (Vergl. Krauss a. a. O. S. 158.) Percival in seiner Beschreibung des Vorgebirges der guten Hoffnung hat diese Eisenkruste für Lava gehalten und darin die Ursache der heissen Quellen von Caledon entdeckt?!

Kalksteinbildungen. Analog den eben beschriebenen Eisensteinbildungen sind die jüngeren Kalksteinbildungen der Küstengegend. Wie im Lande Eisen das Bindemittel abgibt für sandigen und thonigen Detritus, so ist an der Küste Kalk das Bindemittel für den Meeressand, der von der Brandung und vom Winde aufgehäuft wird. Bei Cape Town selbst, über die Amsterdambatterie hinaus in der Richtung gegen Robbeneiland, ist das Thonschiefergrundgebirge überlagert von Meeressand, der die 20—30 Fuss, in einzelnen Hügeln bis 50 Fuss über den mittleren Meeresspiegel aufsteigende Strandfläche bildet. Der Thonschiefer tritt nur in der Brandung selbst in nackten Klippen zu Tage. Dieser Meeressand ist theils loser Flugsand, wie ihn das brandende Meer ausgeworfen, theils erhärtet durch ein kalkiges Bindemittel. Die festeren Partien bilden im losen Sand die mannigfaltigsten Formen, die man mit Ästen und Zweigen u. dgl. vergleichen mag. An andern Punkten bilden sich auf ähnliche Weise auch feste Kalkbänke und Kalktuffe. Auf Robbeneiland soll eine solche feste Kalkablagerung vorkommen voll von Resten recenter Meeresmuscheln. An der Buffalos-Bai nahe dem eigentlichen Cap der guten Hoffnung und an mehreren andern Punkten der Cap-Halbinsel kommen in einem ähnlichen Kalkstein, der aber keine Muschelreste einschliesst, 250 Fuss über dem gewöhnlichen Spiegel der See Höhlen vor, deren Boden voll von Meeressand und Meeresmuscheln ist und in welchen man auch Menschenknochen, namentlich Hottentottenschädel, gefunden haben will. Ich konnte den Punkt leider nicht besuchen. Darwin (a. a. O. S. 144) erwähnt bei Besprechung ähnlicher Kalkbildungen an der Südküste von Australien auch diejenigen an der Südküste von Afrika, und berührt die verschiedenen Fragen, zu welchen diese an den Küsten der südlichen Continente so weit verbreiteten Bildungen Veranlassung geben. Ihre junge Bildung ist unzweifelhaft, ihre hohe Lage spricht für eine Hebung der Küstengebiete, an denen sie vorkommen. W. B. Clarke findet Beweise einer jüngsten Erhebung des Landes am Cap der guten Hoffnung bis zu 400 Fuss, und Mr. Layard theilte mir mit, dass sich an der ganzen südafrikanischen Meeresküste vom Cap bis Port Elisabeth 20—25 Fuss, an einzelnen Stellen selbst 100 Fuss hoch über dem Meere eine Muschelbank hinziehe, an einzelnen Punkten mit festen Bänken von 6 Fuss Mächtigkeit, und dass in diesen Muschelbänken neben lebenden Species auch eine Pecten-Art gefunden werde, die bis jetzt lebend noch nicht entdeckt wurde. Eine anderes Bewandniss hat es aber jedenfalls mit jenen zahlreichen Muschelhügeln, welche hauptsächlich aus lose aufgehäuften, verkalkten Schalen von Patellen und *Haliotis* bestehen, und längs der Küste, z. B. zwischen Simons Bai und Millerspoint oft in Höhen von 100 Fuss über dem jetzigen

Meeresspiegel angetroffen werden. Es ist die allgemeine und auch wohlbegründete Ansicht, dass diese Muschelhügel von den Hottentotten herrühren, welche die Muscheln gefischt, die Thiere gegessen und die Schalen am Ufer zusammengeworfen haben. Dasselbe gilt in der Umgebung von Rio de Janeiro von Haufen von Austernschalen, die am Ufer hoch über dem jetzigen Meeresspiegel gefunden werden und die Reste der Mahlzeiten der Indianer sind. Dasselbe erwähnt Darwin von Van Diemensland und von Neuseeland. Es sind die Küchenreste der wilden Völker der südlichen Hemisphäre.

Heisse Quellen. Von den heissen Quellen des Capdistrictes, über deren Bildung ich schon oben gesprochen, kenne ich die von Brandvalley und Caledon aus eigener Anschauung. Sie sind schon von Krauss<sup>1</sup> gut beschrieben worden. Die Quelle von Brandvalley liegt zwischen Worcester und Villiersdorf am Rande eines ausgedehnten Kesselthales dicht unter einem Sandsteinhügel, hinter welchem sich das Sandsteingebirge bis zu 4000 Fuss Meereshöhe erhebt. Sie bildet ein grosses dampfendes Bassin von 40—50 Fuss Durchmesser und 3—4 Fuss Tiefe. Das Wasser ist krystallklar, geschmack- und geruchlos; es sprudelt in der Mitte des Beckens, wo aus dem Boden zahlreiche Blasen von Kohlensäure aufsteigen, lebhaft auf. Am Rande des Beckens zeigte das Wasser eine Temperatur von 62°7 C. (Lichtenstein gibt jedenfalls viel zu hoch 82°3 C. an, Burchell aber übereinstimmend mit meiner Messung 62°3 C., eben so Maclear 62°2 C.). Es ist die heisseste Quelle Süd-Afrika's. Von den Granitblöcken, welche Lichtenstein<sup>2</sup> bei Brandvalley gesehen haben will, fand ich keine Spur. Wahrscheinlich hielt Lichtenstein den grobkörnigen Sandstein mit thonigem Bindemittel, der das Hauptgestein der Gegend ist, für Granit. Der Boden des Quellenbassins ist theils sandig, theils thonig. Die thonigen Stellen erscheinen als schneeweisse Flecken. Nur 300 Fuss von der heissen Quelle entfernt entspringen zwei kältere Quellen mit einer Temperatur von 25°5 C. und 22° C.

Die Quellen von Caledon, welche bei diesem Städtchen am südlichen Abhänge des Zwarteberges entspringen, sind sogenannte Stahlthermen, die beim Abflusse grosse Mengen von Eisenoxydhydrat absetzen und dadurch am Bergabhänge eine mächtige Eisenkruste gebildet haben (vgl. S. 36). Die Temperatur der Quellen fand ich übereinstimmend mit den Angaben von Krauss für die obere Quelle = 47°8 C., für die untere = 46°2 C.

---

<sup>1</sup> A. a. O. p. 156—157.

<sup>2</sup> Lichtenstein, Travels in Southern Africa. London 1812.

---



Novara-Exp Geolog Theil II. Bnd



M. Lehmkühner lith.

Ausg. v. K. Hofm. - 2. Aufl. 1877.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: [Beiträge zur Geologie des Caplandes. 19-38](#)