

## Der Bogen der Südlichen Antillen (Antarktis).

Von **Otto Wilckens** (Bonn).

Auszug aus dem in der Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde (Nat. Abt.) zu Bonn am 15. Juli 1931 gehaltenen Vortrage.

Unter den Südlichen Antillen versteht man die subantarktischen, im südlichen Teil des Atlantischen Ozeans gelegenen Inseln Süd-Georgien, Süd-Sandwichs-Inseln, Süd-Orkney-Inseln, Süd-Shetlands-Inseln. Die Bezeichnung stammt von E. Suess (1909). Dieser erwog einen Zusammenhang dieser Inselgruppen mit der feuerländischen Kordillere einer-, der Kordillere des Grahamlandes anderseits. Es ergab sich dabei eine bogenförmige Anordnung der Inseln, und es wurde dieser Bogen mit dem der mittelamerikanischen Antillen verglichen. Als beweisend für die Zusammengehörigkeit der aufgeführten einzelnen Stücke dieses Bogens der Südlichen Antillen wurde die Konfiguration des Meeresbodens betrachtet, der, mit Unterbrechungen, einen bogenförmigen Sockel aufweist, dem die genannten Inseln aufgesetzt sind.

Angesichts wiederholter neuerer Ablehnungen dieser Annahme des Vorhandenseins eines Süd-Antillen-Bogens lohnt es sich wohl, ihre tatsächlichen Grundlagen etwas genauer zu prüfen, und zwar um so mehr, als sich dieselben durch neuere Forschungen beträchtlich vermehrt haben. Danach wird eine Untersuchung der gegen die Richtigkeit dieser Annahme vorgebrachten Argumente am Platze sein. Gute Karten, an denen unsere Ausführungen verfolgt werden können, finden sich bei O. Nordenskjöld (1917).

Wir betrachten zuerst die Inselgruppen und beginnen mit den *Süd-Shetlands*. Von den beiden südwestlichsten Inseln des südwestlichen Abschnittes der Süd-Shetlands, der als *William Smith-Gruppe* zusammengefaßt wird, der *Low-Insel* und der *Smith-Insel*, liegen meines Wissens keine geologischen Nachrichten vor. Von der *Snow-Insel* selbst ebenfalls nicht. Doch landete die schwedische Expedition unter O. Nordenskjöld an einem ihr westlich vorgelagerten Felsen und fand dort ein dunkelfarbiges Eruptivgestein (J. G. Andersson, 1906, S. 31). Die vulkanische Deception-Insel, deren vulkanische Gesteine von Andersson (1906) seiner „Roß-Insel-Formation“ (den tertiären basal-

tischen Tuffen und Laven des Grahamlandes) zugerechnet wird, ist rein vulkanisch. H o l t e d a h l (1929, S. 29—47) hat sie genau untersucht. Es genügt, auf seine Darstellung zu verweisen. Die Insel zeigt Spuren eines jungen Vulkanismus. Von der *Rugged-Insel* sind mir keine geologischen Daten bekannt.

Die schwedische Expedition landete 1902 an der Ostspitze der *Livingston-Insel* (A n d e r s s o n 1906, S. 31) und stellte hier ein dunkles Eruptivgestein fest. (Die Proben sind mit der „Antarctic“ untergegangen.) Nach F e r g u s o n (1921, S. 43—44) besteht die einige 60 km lange Insel an der SO-Seite auf wenigstens 19 km aus tertiären Eruptivgesteinen; an der NW-Küste sind die älteren Sedimente zu vermuten, d. h. mesozoische. An der Macfarlane-Straße, die die Livingston-Insel von der nordöstlich folgenden Greenwich-Insel trennt, erhebt sich turmartig der Edinburgh-Hill, eine basaltische Schlotausfüllung mit schöner Säulenbildung mit leicht ange deuteter Meilerstellung (wie aus der Photographie zu schließen). Auf dem Basalt liegen 15 m Tuff (Agglomerat von Olivinbasalt), in dem Blöcke von Quarzdiorit vorkommen (T y r r e l l 1921, S. 60), nordöstlich davon steht ein Pfeiler aus braunem Tuff mit Basaltagglomerat und Einschlüssen von Quarzdiorit und blauschwarzem Tonstein. Letzterer ist der mesozoischen Sedimentserie zuzurechnen<sup>1)</sup>. Die Keith-Insel in der Macfarlane-Straße besteht aus vulkanischem Gestein.

Die *Greenwich-Insel* ist ein so kurzes Bruchstück des die South Shetlands durchziehenden Gebirges, daß sie in der Querrichtung des letzteren (NW-SO) länger ist als in seiner Längsrichtung<sup>2)</sup>. An dem an der SO-Spitze der Insel gelegenen Hafen Hospital Cove findet sich Bandaït (Labradordazit mit Quarzgehalt) von basaltischem Charakter (T y r r e l l 1921, S. 63), an der Macfarlanestraße und gegen die Bransfieldstraße junge (d. h. tertiäre) Basalte. Mesozoische Sedimente wurden nicht beobachtet; es wurde aber ein roter Radiolarienhornstein gesammelt (F e r g u s o n 1921, S. 43, T y r r e l l 1921, S. 74).

An der O-Seite der *Roberts-Insel* wurden tertiäre Basalte gefunden.

1) T y r r e l l scheint in seiner petrographischen Beschreibung der von F e r g u s o n gesammelten Gesteine diesen Pfeiler mit zu Edinburgh Hill zu rechnen. Wenigstens erwähnt F. Quarzdiorit nur von ersterem und nicht von letzterem, während T y r r e l l als Fundort des Quarzdiorits Edinburgh Hill angibt.

2) Diese von F e r g u s o n (1921, S. 43) betonte Erstreckung senkrecht zum Streichen der Süd-Shetlands besagt nichts gegen die Annahme, daß diese Insel sich in jeder Hinsicht normal in den Bau der Süd-Shetland-Kette einfügt.

*Nelson-Insel.* Die Schweden sammelten an der Harmony Cove an der W-Seite einen grünlichen Porphyrit (Andersson 1906, S. 31), Ferguson (1921, S. 43) Quarzdioritporphyrit, Felsitbreccie und Agglomerat.

Die *König Georgs-Insel* ist die größte der Süd-Shetlands (Länge 64,3 km). Auf ihr sind die mesozoischen Sedimente gut entwickelt. Ferguson (1921, S. 37) beobachtete in der inneren Admiralitätsbucht (an der SO-Küste) eine 300 m mächtige Wechsellagerung von blauschwarzen, harten Tonsteinen, kieseligen feinkörnigen Gesteinen (Grauwacken?), hellgraues Konglomerat mit kleinen Quarzgeröllen, Andesite, Tuffe und Agglomerate. Diese Serie, in der weder hier noch sonst auf den Süd-Shetlands Fossilien gefunden worden sind, die aber petrographisch offenbar aufs engste mit dem Mesozoikum von Süd-Georgien übereinstimmt, wird von Plutonen von andinem Charakter durchbrochen; auf der König Georgs-Insel von Quarzdioriten. Jünger als diese Intrusionen sind die Bandaite, wie sie z. B. an der Potters Cove vorkommen und die Schlotausfüllung des Three Brothers Hill bilden (SW-Ende der Insel). An der Nordseite der Potters Cove und nördlich davon an der Marian Cove finden sich schwarze Tonsteine, Sandsteine und (ältere) Andesite. Zwischen beiden Buchten erhebt sich der Noel Hill, der von schwarzem, durch Quarzdiorit kontaktmetamorphosiertem Tonschiefer gekrönt wird. Auch der nach N folgende Collins-Hafen scheint in die mesozoischen Sedimente eingeschnitten zu sein. Nach Ferguson besteht der NW-Teil der Insel aus den letzteren, der SO-Teil aus tertiären Eruptivgesteinen. Im W-Arm der Admiralitätsbucht liegt die Haakon- oder Dufayel-Insel. Sie besteht aus aufgerichteten, nach S einfallenden Schichten. Eine im innersten Winkel des W-Armes anstehende Quarzgabbromasse wird auf der östlichen Seite von Ton- und Sandstein sowie Porphyrit begrenzt. Die drei Esther-Inseln in der Estherbucht an der NO-Seite der Insel sind Stücke eines N 80° W streichenden und mit 70° nach S 10° W einfallenden Pyritganges, dessen Hangendes von schwarzem, kieseligem Tonstein gebildet wird.

Die *Bridgman-Insel* ist der Überrest eines Basaltvulkans.

*Powell-Gruppe der Süd-Shetlands.* Ferguson (1921, S. 35) beobachtete, daß die Felsen an der W-Küste der *Gibbs-Insel* aus dunkelgrauen, gebänderten Schichtgesteinen bestehen, die mit 40° nach W einfallen. Ein höherer Horizont — die Angaben sind unklar — zeigt gut geschichtete, grauweiße Gesteine mit Fallen 18° W. Die *Aspland-Insel* besteht offenbar aus denselben Gesteinen; aber diese fallen nach O.

Die *Elefanten-Insel* (eigentlich See-Elefanten-Insel) besteht nach Ferguson (1921, S. 35) an ihrer O-Seite aus denselben Gesteinen wie die Gibbs-Insel. An der SO-Ecke der Insel wurden hellgraue

bis dunkle, gebänderte Gesteine beobachtet, die hellen waren geschichtet, die dunklen anscheinend Laven. Zum größten Teil scheint die Insel aus Schichtgesteinen zu bestehen; an der W-Küste aber treten dunkle Laven auf, deren Aussehen völlig mit dem der tertiären Laven in der südöstlichen Zone der König Georgs-Insel übereinstimmt. Ferguson hält den Aufbau der letzteren und den der Elefanten-Insel für sehr ähnlich. Wordie (1921, S. 20—25), der Geologe der Expedition auf der *Endurance*, konnte geologische Untersuchungen am Kap Valentine (nordöstlichster Punkt der Insel) und, 6 Meilen weiter westlich, am Kap Wild machen. Er fand steil aufgerichtete, graue, grünliche und bläuliche, teilweise verkieselte und teilweise von Quarz durchaderte Phyllite. Tyrrell (bei Wordie, 1921, S. 26 und 1930, S. 54) fand Ähnlichkeit mit Gesteinen von Süd-Georgien und den Süd-Orkneys. Erratisch fand Wordie: Biotit- und Hornblendegranit, Gabbro, Quarzporphyr, viel Andesit, sehr viel Basalt. G. V. Douglas, der Geologe der Quest-Expedition, sammelte an der Minstrelbucht (nördl. von Kap Lindsey, dem westlichsten Punkt der Insel) gefältelte dunkle bis bleigraue Phyllite mit Quarzadern und ziemlich viel Kalkkarbonat. Sie stimmen gut mit denen von Kap Wild überein. Am Lookout-Hafen (Südspitze der Insel) wurden Granat-Hornblende-Albitschiefer, amphibolführende Marmore und Epidot-Albit-Amphibolite gefunden. Tilley (1930, S. 61) hält diese Gesteine für metamorphe Sedimente; aber die chemische Verwandtschaft mit Prasiniten und Eklogiten läßt eruptiven Ursprung vermuten.

Ferguson (1921, S. 35) beobachtete an den sehr steilen Küsten der *Cornwallis-Insel* hellgraue, schiefrige Gesteine mit fast saigeren, N 70—80° O streichenden Schieferungsflächen. Wenn Ferguson meint, daß dies Gesteine sind, die sonst nicht in der Antarktis vorkommen, und sie für die ältesten der ganzen Gruppe hält, so handelt es sich, da er nur vom Schiffe aus beobachten konnte, um unbegründete Vermutungen.

Die *Clarence-Insel*. Hortedahl (1929, S. 48) landete an ihrer N-Spitze und sammelte am Strande Albit-Epidot-Biotitschiefer mit dem stofflichen Bestande eines Andesits, einen Chloritschiefer von basaltischem Chemismus und ein hochgradig metamorphes basisches Eruptivgestein. Mir scheinen diese Gesteine Beziehungen zu denen der S-Spitze der Elefanteninsel zu haben, die bei Annahme eines nordöstlichen Streichens des Gebirges ungefähr in derselben Zone liegt.

Im *Grahamlande* sind die Schichtgesteine auf große Strecken viel weniger verbreitet als die andinen Plutone. Die Schweden (J. G. Andersson 1906, S. 29) fanden auf den kleinen Inseln SSW des Kap Roquemaurel (Louis Philippe-Land) ein „quarzitartiges“ Gestein

A  
mit Streichen SW-NO und Fallen  $30^{\circ}$  NW, am Kap Kjellman (Palmerküste) wechselnd schwarze und helle Schichten mit SW-NO-Streichen und saigerer Stellung und am N-Abfall des Mt. Bransfield Quarzit (?). Zwischen Kap Carl Andreas und Kap Gunnar wurde ein grobes Konglomerat mit Geröllen von bis 2 m Größe angetroffen. Die Komponenten sind größtenteils Porphyrite. Der Floraberg an der Hoffnungsbucht (Antarcticsund zwischen Grahamland und Joinville-Insel) besteht aus dunklen Schiefen mit Juraflora und aus sauren Tuffen. Auf der O-Seite des Grahamlandes sammelte O. Nordenskjöld (1905, S. 241) am Kap Hamilton (Roß-Insel) Gerölle von Porphyren, Porphyriten und Phylliten.

Im Gerlache-Kanal fanden die Belgier Schiefer an der Wilhelminabucht (Dancoküste) (teste J. G. Andersson 1906, S. 29). Ferguson (1921, S. 45) stellte fest, daß sich vom Kap Murray (Dancoküste) ab gegen S an der Belgicastraße und auf ihren Inseln allverbreitet ebensolche Schichtgesteine, wie sie auf der König Georgs-Insel vorkommen, finden, insbesondere die charakteristischen blauschwarzen Tonsteine. Beispiele: Trinity-Insel, Mikkelsen-Hafen an der SO-Ecke: Hornfelse und veränderte Schiefer; südöstlich von Kap Annä (Wilhelminabucht): Tonstein; Couverville-Insel: Tonsteine, grünliche Tuffe und Eruptivbreccien; Neko-Bucht (östliche Seitenbucht der Andvorbucht): steil aufgerichteter blauschwarzer Tonschiefer; Leithhafen (gegenüber der Lemaire-Insel): Tonstein; Coughtry-Insel: dünnbankige Tonsteine, Quarzite, Eruptivbreccien; Wiencke-Insel auf der Seite gegen den Neumayer-Kanal: Sedimente, darunter blauschwarzer Tonstein; Antwerpen-Insel: Schichtgesteine; Shackletonhafen an der SW-Ecke der Brabant-Insel: Tonsteine und andere Sedimente in vertikaler Stellung; Bulsbucht (SO-Küste derselben Insel): stark gepreßte, dunkelgraue Tonsteine, ferner Sandsteine. Eruptivbreccien sind im Palmer-Archipel sehr verbreitet. Sie gehören zu der mesozoischen Schichtfolge und enthalten trachytisches, keratophyrisches und felsitisches Material sowie reichlich Bruchstücke von Quarzit, Grauwacke und Schiefer.

Die andinen Tiefengesteine, die in die mesozoischen Ablagerungen eingedrungen sind, haben im Grahamlande denselben Charakter wie auf den Süd-Shetlands.

Bei der Besprechung der *Süd-Orkneys* sei daran erinnert, daß die Expedition Dumont d'Urville's (teste Fricker (1898, S. 119—120, Bild) an der (nördlich vom W-Ende der Laurie-Insel gelegenen) *Weddell-Insel* landete und auf ihr „calcaire silicieux“, also Kieselkalk fand. An einer anderen Stelle des Berichtes ist auch von Quarzitschiefer die Rede. Fricker irrt, wenn er meint, daß Kieselkalk meist eine jüngere Süßwasserbildung sei. Kieselkalk und Schiefer finden sich z. B. auch im Mesozoikum Süd-Georgiens. Es

ist bezeichnend für den bewundernswerten Scharfblick *Frickers*, daß er (1898!) bei der Besprechung dieser Entdeckung schreibt: „Es ist doch immerhin befriedigend, zu wissen, daß dieselben Gesteine, aus denen die Gebirge des Feuerlandes aufgebaut sind, sich möglicherweise weit im Südosten davon, und zwar ebenfalls in gestörter Lagerung, wiederfinden“. Die Schiefer der Weddell-Insel fallen mit  $80^\circ$  nach SSO ein, sie streichen also WSW—ONO, demnach ungefähr in der Richtung der Längsausdehnung der Süd-Orkneys. Nach *Tyrrell* (1930, S. 50) finden sich auf diesen Inseln — die beiden Hauptinseln sind die Coronation-Insel im W und die Laurie-Insel im O — grünliche und grauliche Grauwacken, Konglomerate und dunkle Schiefer, die an Gesteine von Süd-Georgien erinnern. Auf einer kleinen Insel südlich der Ostspitze der Laurie-Insel, der Graptolitheninsel, hat die schottische Expedition unter *Bruce* angeblich einen silurischen Graptolithen (*Pleurograptus*) gefunden. Dieser Fund bedarf der Bestätigung. Von der Signy-Insel (südlich der Coronation-Insel) erhielt *Holtedah*l (1929, S. 99) durch einen Kapitän Proben von grobkristallinem Kalk, granatführende Schiefer und gneisartige Gesteine, alles hochgradig metamorph.

Die Streichrichtung der *Süd-Orkneys* zielt gegen O auf das S-Ende des Bogens der Süd-Sandwichs. Von dieser Gruppe sind andere Gesteine als glasige und holokristalline Basalte, teils mit, teils ohne Olivin, nicht bekannt geworden. Anzeichen von noch heute andauernder vulkanischer Tätigkeit wurden von der „*Norvegia*“ 1929 auf der Candleman-Insel, von der „*Quest*“ auf der Zawadoskii-Insel beobachtet.

Wenden wir uns nun wieder gegen W, so gelangen wir zuerst an die *Clerke Rocks*, die 70 km OSO von Süd-Georgien aus dem Meere aufragen und die aus einem ziemlich grobkörnigen Granit mit basischen Gängen bestehen.

*Süd-Georgien*, eine Insel von 170 km Länge und 25—40 km Breite, ist ein Stück Kettengebirge, das im Mount Paget zu 2555 m Höhe ansteigt. Es wird von mesozoischen Gesteinen aufgebaut, wenigstens sind andere als mesozoische Fossilien auf Süd-Georgien noch nicht gefunden. Blauschwarze Tonschiefer und Grauwacken mit eingeschalteten Tuffen sind die Hauptgesteine, also die gleichen Typen wie auf den Süd-Orkneys, Süd-Shetlands und im Grahamlande. Auch radiolarienführende Gesteine sind verbreitet. Die Gesteine sind gefaltet. Am Südostende finden sich Tiefengesteine. Tertiäre Basalte fehlen aber.

Auch in der feuerländischen Kordillere spielen Tonschiefer eine große Rolle (*Darwins* „Große Tonschieferformation“). Ihr Kreidealter ist sicher belegbar. Der Flyschcharakter dieser Ablagerungen ist derselbe wie der der Tonschiefer Süd-Georgiens. Noch in der

A Staaten-Insel kommen diese Gesteine vor. Radiolarit wurde von O. Nordenskjöld (1907, S. 220, Taf. XVI, Fig. 1) bei Ushuaia gefunden. (Nordenskjöld hielt die Radiolarien für Foraminiferen.) Für Süd-Georgien vgl. H. Thürach (1890), Fritz Heim (1912), O. Nordenskjöld (1911, S. 211—212), D. Ferguson (1915), J. M. Wordie (1921), G. W. Tyrell (1915 und 1930), O. Wilckens (1930), G. V. Douglas (1930), Kohl-Larsen (1930).

Der gleichartige Aufbau der behandelten Gebiete geht aus dem Vorstehenden eindeutig hervor. Im Grahamlande, den Süd-Shetlands, den Süd-Orkneys und Süd-Georgien haben wir Stücke eines Faltengebirges, das aus durchweg kalkarmen Schichtgesteinen, nämlich Tonschiefern, Tonsteinen, Phylliten, Grauwacken, Tuffen und Laven aufgebaut wird. Sicher nachgewiesen sind Jura und Kreide. Das angebliche Paläozoikum von Süd-Georgien (J. W. Gregory, 1915) ist nicht vorhanden. Die angeblich paläozoischen Fossilien sind Flyschproblematika (O. Wilckens, 1930). Das Silur der Süd-Orkneys ist mehr als zweifelhaft. Metamorphe Gesteine mögen ihre Beschaffenheit der Kontaktmetamorphose (bewirkt durch die andinen Plutone) verdanken (z. B. auf der Signy-Insel, Süd-Orkneys) oder einer regionalmetamorphen Zone des Gebirges angehören. Die im Grahamlande auf der SO-Seite des Gebirges liegenden senonen und tertiären Ablagerungen von Snow Hill und der Seymour-Insel sind sonst an der konvexen Seite des Süd-Antillen-Bogens nirgends erhalten. Die Auffaltung dieses Gebirges kann nicht vor Ende der Kreidezeit erfolgt sein. Jünger als die Faltung ist die Intrusion der zahlreichen Plutone von andinem (Bodman 1916) Gesteinscharakter (Granite, Diorite, Quarzgabbros, Gabbros nebst Ganggesteinen), die die mesozoischen Sedimente durchsetzen und kontaktmetamorphosieren. Noch jünger ist die Eruption von Bandaïten und Basalten. Der Vulkanismus ist z. T. noch jünger als diese, so auf der Deception-Insel und den Süd-Sandwichs. Die Kordillere des Feuerlandes zeigt den gleichen Aufbau wie die Südlichen Antillen und das Grahamland: Tonschiefer und Grauwacken der Kreide, in denen auch Tuffe vorkommen (Nordenskjöld 1907, S. 219—229), sind gefaltet und werden von granodioritischen Plutonen durchdrungen. Östlich der Kordillere liegen Obersenon und Tertiär wie auf Snow Hill und der Seymour-Insel. Hier finden sich auch in großer Verbreitung tertiäre Basalte. (Vgl. auch Quensel, 1911.)

Somit zeigen die feuerländische Kordillere, die einzelnen Bruchstücke des Süd-Antillen-Bogens und die Kordillere des Grahamlandes genau den gleichen Bau. Schon 1906 habe ich gezeigt, daß der Bau des Grahamlandes völlig mit dem Patagoniens übereinstimmt. Damals mußte man aber nach Thürach's Darstellung (1890) annehmen, daß Süd-Georgien aus kristallinen Schiefern hohen Alters

bestände und auf den Süd-Orkneys Silur vorkäme. So habe ich selbst 1923 Kühn beigestimmt, als er die Existenz des Bogens der Südlichen Antillen bestritt (1920), zumal da die Annahme eines bogenförmigen untermeerischen Sockels, dem die Süd-Antillen aufgesetzt sein sollten, unrichtig zu sein schien. In dieser Hinsicht hat die Deutsche Atlantische Expedition auf der „Meteor“ wichtige Ergebnisse gehabt: der bogenförmige Sockel existiert (wenn auch mit Unterbrechungen) (Pratje 1928).

Die Länge des Bogens der Süd-Antillen von der Ostspitze der Staaten-Insel bis zur Ostspitze der Clarence-Insel beträgt etwa 4000 km. Das ist ungefähr so lang wie die chilenische Kordillere von 20° s. Br. bis zur Ostspitze der Staaten-Insel. Man hat gesagt, ein so langer Gebirgsbogen sei undenkbar.

Die Wegenersche Theorie der Epeirophorese nimmt an, daß Amerika nach W weggedriftet sei, im Südantillenbogen sei das Land zurückgeblieben. Ein ursprünglich viel offenerer Bogen sei dabei enger geworden und in einzelne Stücke zerrissen. Früher war wohl die stillschweigende Annahme, daß die Zwischenstücke versenkt wären.

Es ist hier nicht unsere Aufgabe, die Wegenersche Hypothese genauer zu prüfen, im besonderen zu untersuchen, wie sich eine Westdrift des Grahamlandes, die doch auch angenommen werden müßte, mit der Stellung dieser Inselgruppe im Bau der Antarktis verträgt. Wohl aber sollen hier noch die Einwände geprüft werden, die gegen die Existenz des Süd-Antillen-Bogens erhoben worden sind. Am ausführlichsten hat dies R. Staub (1928, S. 117—118) getan.

Staub: In dem Bogen stecken die allerverschiedensten Elemente. Antwort: Es sind dieselben Bauelemente, die einzeln oder zu mehreren die getrennten Stücke des Bogens aufbauen.

Staub: Die Antarktanden (sc. des Grahamlandes) sind schwach gefaltete Gebirge postjurassischen, vielleicht postkretazischen Alters. Antwort: Die Antarktanden sind energisch gefaltet. Vielfach werden steil stehende Schichten angegeben. Das Alter ist eher spät- oder postkretazisch als postjurassisch.

Staub: Die Antarktanden kommen im Grunde genommen allein als südliche Fortsetzung der Anden in Betracht. Antwort: Als Fortsetzung der Anden kommt der ganze Bogen in Betracht, ganz besonders Süd-Georgien als Fortsetzung der feuerländischen Kordillere und die Süd-Shetlands als die des Grahamlandes.

Staub: Die Antarktanden führen allein die andinen Eruptivgesteine. Antwort: Die andinen Eruptivgesteine sind auch auf den Süd-Shetlands verbreitet und finden sich ferner am SO-Ende von Süd-Georgien und in den Clerke Rocks.



**A** Staub: Schon die Powell-Inseln sind völlig unbekannt. Antwort: Als Staub sein Buch schrieb, lagen über diese Gruppe der Süd-Shetlands die Arbeiten von Wordie, Ferguson und Tyrrell bereits vor.

Staub: Die Orkaden (soll heißen: Süd-Orkneys) enthüllen ein altes, gegen NW, also völlig quer auf den angeblichen Bogen streichendes, wohl kaledonisches Bruchstück. Antwort: Die schottische Expedition unter Bruce, die die Laurie- und die Saddle-Insel genauer untersuchte, stellte NW-SO-Streichen fest<sup>3)</sup>, Dumont d'Urville auf der Weddell-Insel WSW-ONO. Die gesamte Inselgruppe hat eine Längserstreckung in WNW-OSO. Eine Richtung quer zum Bogen könnte man für die Powell-Insel behaupten. Aber die Längsrichtung dieses Bruchstückes braucht mit dem tektonischen Streichen nichts zu tun zu haben. Die Bruchstücke des Bogens sind eben manchmal sehr kurz. Ein anderes Beispiel dafür ist die Greenwich- und die Roberts-Insel in den Süd-Shetlands. H o l t e d a h l (1929, S. 99) schließt aus einer schlechten Photographie, daß in der Bergkette der kleinen Signy-Insel N-S-Streichen herrscht und das Fallen wahrscheinlich westlich ist. Diese von den anderen auf den Süd-Orkneys *beobachteten* Streichrichtungen abweichende Richtung ist also nicht sicher nachgewiesen. Daß die Süd-Orkneys ein kaledonisches Bruchstück sind, wird durch nichts angezeigt. Die Uebereinstimmung ihrer Gesteine mit solchen Süd-Georgiens (welch letztere sicher mesozoisch sind) lassen es zweifelhaft erscheinen, ob Pirie's angeblich silurischen Versteinerungen wirklich solche sind.

Staub: Die Süd-Sandwich-Inseln sind rein vulkanisch, desgleichen die große Burdwoodbank. Antwort: Auch die James Roß-, die Vega- und die Robertson-Insel östlich des Grahamlandes und die Deception- und die Bridgman-Insel in den Süd-Shetlands sind vulkanisch und fallen damit durchaus nicht aus dem Rahmen des einheitlichen geologischen Aufbaus der Süd-Antillen heraus. Wenn die

---

3) Vergl. Scott. Geogr. Mag. 1904, Märzheft. H o l t e d a h l (1929, S. 98) spricht von nordöstlichem Fallen für die Coronation-Insel und für die Laurie-Insel von WNW- bis NNW-Streichen. H o l t e d a h l (1929, S. 101) schreibt: „The outline of Laurie Island reminds one strongly of the outline of the upper part of a mountain where glacial erosion has been at work in a series of folded sediments where rocks of varying hardness are represented“. Falls hiermit gesagt sein soll, daß die Buchten der Laurie-Insel dort erodiert sind, wo die weichen Gesteine anstehen, daß also die N-Küste der Insel eine Riasküste wäre, (eine solche Vermutung ist auch schon von E. S u e s s angedeutet), so muß betont werden, daß eine Übereinstimmung des Streichens der Buchten und der Gesteine nicht belegt ist und daß in Süd-Georgien das Streichen der Schichten und der Buchten fast überall *nicht* übereinstimmt. Vergl. die Karte von Süd-Georgien bei H o l t e d a h l (1929, S. 52—53).

Burdwood-Bank vulkanische Gesteine geliefert hat (vgl. E. S u e s s 1909, S. 553), so widerspricht auch *das* nicht dieser Auffassung.

**S t a u b:** Zwischen dem Süden der Anden auf der Staaten-Insel, der Burdwood-Bank und Süd-Georgien besteht keine direkte submarine Verbindung. **A n t w o r t:** Gewiß ist der submarine bogenförmige Sockel der Süd-Antillen nicht überall gleich hoch. Westlich von Süd-Georgien liegt noch eine Erhebung im Streichen des Bogens, die die Shack Rocks trägt, die noch nicht geologisch untersucht sind, aber höchst wahrscheinlich aus Tonschiefern und Grauwacke bestehen wird, wie Süd-Georgien. Sehr richtig bemerkt *H o l t e d a h l* (1929, S. 111): Natürlich dürfen wir nicht von der Verbindung durch eine alte Faltungskette und durch einen gehobenen Rücken vom jetzigen Datum so sprechen, als wenn dies beides dasselbe wäre. Bezüglich ihres Alters müssen wir diese Dinge streng getrennt halten. Zweifellos deckt sich der gegenwärtige Rücken nicht genau mit der alten Kette. Die junge Hebung und gleicherweise Auffaltung des Kammes mag nicht das ganze Gebiet der Kette betroffen haben.

**S t a u b:** Die Burdwood-Bank streicht keineswegs gegen Süd-Georgien, sondern nach SO, direkt gegen die Orkaden (soll heißen: Süd-Orkneys). **A n t w o r t:** Letztere Behauptung ist direkt unrichtig. In der Hauptsache streicht die Burdwood-Bank W—O. Zwischen ihr und den Shag Rocks kann die Faltungskette sehr wohl ein ONO-Streichen besessen haben.

**S t a u b:** Die Anden streichen vom Kap Hoorn direkt zu den Powell-Inseln. **A n t w o r t:** Die patagonisch-feuerländische Kordillere besteht aus einer Zone gefalteter Gesteine mit Plutonen. Der gegen die Konkavität dieser Zone gelegene Abschnitt derselben ist nachweislich Kreide. Dies ist die Fortsetzung der „Großen Tonschieferformation“ Darwins. Sie reicht bis in die Staaten-Insel und die Neujahrs-Inseln, auch in die Navarin-Insel. Die Zone der Plutone reicht bis Kap Hoorn. Somit sind die Anden bis an ihr Ostende eine Einheit. Die Staaten-Insel ist kein abirrender Ast<sup>4)</sup>. Die Kordillere schwenkt als Ganzes im südlichsten Südamerika aus der S-Richtung in die O-Richtung um.

Wir glauben damit sämtliche Einwendungen *S t a u b s* gegen die Existenz der südlichen Antillen widerlegt zu haben. Auch die Zweifel *Fergusons*, *Wordies*, *Gregorys* und *Tyrrells* sind damit erledigt. *Holtedahl*, *Pratje* und *Brown* haben sich in neuerer Zeit für die Existenz des Bogens der Süd-Antillen ausgesprochen und damit Recht gehabt.

---

4) Wie *S t a u b* S. 117 schreibt, während er S. 115 die Hauptkette durch Kap Hoorn und die Staaten-Insel gehen läßt.

### Zusammenfassung.

Der Bogen der Süd-Antillen ist tatsächlich vorhanden. Die feuerländische Kordillere, Süd-Georgien, die Clerke-Rocks, die Süd-Sandwichs, Süd-Orkneys, Süd-Shetlands und das Grahamland besitzen einen einheitlichen Aufbau aus mesozoischen, stark gefalteten Sedimenten, andinen Plutonen und tertiären, z. T. auch noch jüngeren Eruptivgesteinen. Diese verschiedenen Gesteine kommen zwar nicht überall, aber doch so vor, daß die Annahme der Zugehörigkeit aller aufgeführten Einheiten zu einer tektonischen Einheit unabweislich ist. Das Vorhandensein eines bogenförmigen Rückens, der die Inselgruppen sockelartig trägt, spricht in dem gleichen Sinne, auch wenn er sich nicht mit der Faltungszone deckt.

### Schrifttum.

- Abkürzungen:* B. G. I. Ups. = Bulletin Geol. Institution Upsala;  
T. R. S. Ed. = Transactions of the Roy. Society of Edinburgh.
1906. Andersson, J. Gunnar, On the Geology of Grahamland. — B. G. I. Ups. **7**, S. 19—71, Taf. 1—6.
1916. Bodman, Gösta, Petrographische Studien über einige antarktische Gesteine. Mit einem Anhang: Einige Tiefengesteine der süd-amerikanischen und der antarktischen Anden chemisch und petrographisch mit einander verglichen. — Wiss. Erg. d. Schwed. Südpolar-Expedition, Band **3**, Lief. 15. 100 S., 14 Taf.
1928. Brown, R. N. Rudmose, The Polar Regions. New York. (S. 86—87.)
1930. Douglas, G. V., Topography and Geology of South Georgia. — Rep. Geol. Coll. „Quest“, S. 4—24, 10 Abb.
1915. Ferguson, David, Geological Observations in South Georgia. T. R. S. Ed. **50**, S. 797—816 11 Taf.
1921. —, —, Geological Observations in the South Shetlands, the Palmer Archipelago and Graham Land, Antarctica. — T. R. S. Ed. **53**, S. 29 bis 55, 4 Taf.
1898. Fricker, Karl, Antarktis (Bibliothek der Länderkunde, herausgeg. von Kirchhoff und Fitzner, 1. Bd.). Berlin.
1915. Gregory, J. W., The Geological Relations and some Fossils of South Georgia. — T. R. S. Ed. **50**, S. 817—822, 2 Taf.
1929. —, —, The Geological History of the Atlantic Ocean. — Qu. Journ. Geol. Soc. London **85**, S. LXVIII—CXXII („The South Atlantic Islands“ S. CIX—CXI).
1912. Heim, Fritz, Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien. — Zeitschr. Ges. f. Erdkde. Berlin 1912, S. 3—8.
1929. Holtedahl, Olaf, On the Geology and Physiography of some Antarctic and Sub-Antarctic Islands. — De Norske Videnskaps-Akad. i. Oslo. — Scient. Res. Norw. Antart. Exp. 1927—1928 and 1928—1929. No. 3.
1930. Kohl-Larsen, Ludwig, Die deutsche Südgeorgia-Expedition 1928/29. — Zeitschr. Ges. f. Erdkde. 1930, S. 321—350, 4 Taf., 2 Karten.
1920. Kühn, Franz, Der sogenannte „Südantillen-Bogen“ und seine Beziehungen. — Zeitschr. Ges. f. Erdkde. Berlin 1921, S. 249—262.

1905. Nordenskjöld, Otto, Petrographische Untersuchungen aus dem westantarktischen Gebiete. — B. G. I. Ups. **6**, S. 234—246, 1 Taf.
1907. —, —, Die krystallinen Gesteine der Magellansländer. — Wiss. Ergebn. d. Schwed. Exp. n. d. Magellansländern 1895—1897 unter Leitung von Dr. Otto Nordenskjöld, Bd. **1**, S. 175—240, 1 Taf.
1911. —, —, Die Schwedische Südpolar-Expedition und ihre geographische Tätigkeit. — Wiss. Erg. d. Schwed. Südpolar-Exp. 1901—1903, Bd. **1**, Lief. 1, 222 S., 16 Taf., 3 Karten.
1917. —, —, Die ozeanographischen Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition. — Ebenda Bd. **1**, Lief. 2, 68 S., 7 Taf.
1905. Pirie, J. H., On the Grapholite-bearing Rocks. of the South Orkneys. — Proc. Roy. Soc. Edinburgh **25**, S. 463—470.
1928. Pratje, Otto, Beitrag zur Bodengestaltung des atlantischen Ozeans. — Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928 B, S. 129—152.
1911. Quensel, G. D., Geologisch-petrographische Studien in der patagonischen Cordillera. — B. G. I. Ups. **11**, S. 1—113, 5 Taf.
1928. Staub, R., Der Bewegungsmechanismus der Erde. Berlin.
1909. Suess, Eduard, Das Antlitz der Erde. Bd. III, 2, S. 552—560.
1890. Thürach, Hans, Geognostische Beschreibung der Insel Süd-Georgien. — Die Internationale Polarforschung 1882—1883. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse, Bd. **2**, S. 109—166, 4 Textabbildungen.
1930. Tilley, Cecil Edgar, Petrographical Notes on Rocks from Elephant Island, South Shetlands. — Rep. on the Geol. Coll. made during the Voyage of the „Quest“ etc. etc. 1921—1922, S. 28—54.
1915. Tyrrell, G. W., The Petrology of South Georgia. — T. R. S. Ed. **50**, S. 823—836, 1 Taf.
1921. —, —, A Contribution to the Petrography of the South Shetland Islands the Palmer Archipelago, and the Danco Land Coast, Grahamland, Antarctica. — T. R. S. Ed. **53**, S. 57—79.
1930. —, —, Petrography and Geology of South Georgia. — Rep. Geol. Coll. „Quest“, S. 28—54; s. auch Wordie, J. W.
1906. Wilckens, Otto, Zur Geologie der Südpolarländer. — Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1906, S. 173—180.
1923. —, —, („Wcks.“), Besprechung von F. Kühn, Der sogenannte „Südantillen-Bogen“ und seine Beziehungen. — Geol. Rundsch. **14**, S. 201 bis 202.
1930. —, —, Die Stellung Süd-Georgiens im Bau der Antarktis. — Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. **82**, S. 633—634.
1921. Wordie, J. M., Shackleton Antarctic Expedition. 1914—1917: Geological Observations in the Weddell Sea Area. T. R. S. Ed. **53**, S. 17 bis 27, 4 Taf. Darin: „Petrography. By G. W. Tyrrell.“

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Wilckens Otto

Artikel/Article: [Der Bogen der Südlichen Antillen \(Antarktis\). 3-14](#)