Über

den Magnetismus der Mineralkörper und über die bedingenden Ursachen einiger Anomalie'n im Erd-Magnetismus,

von

Herrn Professor FOURNET
in *Lyon*.

(Vom Vf. mitgetheilte Vorlesung in der wissenschaftlichen Gesellschaft zu *Lyon* am 14. Januar 1848 gehalten*).

Magnetismus einfacher Mineralien.

1) Das Magneteisen erweckte am frühesten allgemeine Beachtung. Gewöhnlich zieht das Mineral, in Bruchstücken wie in Krystallen, stark an; oft ist ihm die Kraft verliehen anzuziehen und abzustossen. Der grösste natürliche Magnet ist jener im TAYLOR'schen Museum; er trägt eine Last von 230 Pfund.

2) Titaneisen zeigt sich wechselnd in seiner Zusammensetzung, wie in der magnetischen Eigenthümlichkeit, mitunter wirkt es kräftig und zuweilen selbst galvanisch.

3) Eisen-Glimmer von *Volvic*, vom *Puy-de-Dôme* und vom *Mont-Dore* wurde durch DELARBRE als magnetisch

---

* Der beschränkte Raum des Jahrbuches machte manche Abkürzungen der Urschrift unerlässlich.

polarisch befunden; ich erkannte die Eigenschaft in sehr ausgezeichneter Weise an Krystallen des Minerals in Laven des *Puy-de-la-Vache* eingeschlossen. Übrigens weiss man, dass Eisenglanz nicht selten eine gewisse Menge von Magneteisen in seiner Masse zerstreut enthält.

4) Franklinit ist magnetisch, lässt jedoch keine Polarität wahrnehmen.

5) Magnetkies verdankt der ihn bezeichnenden Eigenthümlichkeit seinen Namen; auch verleiht er zahlreichen plutonischen Felsarten, in welchen derselbe eingesprengt vorkommt, magnetische Kraft.

6) Isopyr wirkt schwach auf die Magnetnadel.

7) An gewöhnlichen Granaten wies bereits Saussure den Magnetismus nach; Hauy erkannte ihn in den grün gefärbten, so wie in den *Syrischen* und *Böhmischen* Granaten.

8) Nach Hauy zeigt sich Olivin magnetisch.

9) Schwarze Augite von *Bufauro* in *Tyrol* und vom *Puy-de-la-Rodde* in *Auvergne* erweisen sich ziemlich stark magnetisch; dieser Umstand erlangt gewisse Wichtigkeit, bringt man denselben in Verbindung mit ähnlichen Eigenschaften der Basalte, die zum grossen Theil aus jenem Mineral bestehen. Nach meinen Erfahrungen sind die sehr grossen, halb geschmolzenen Augite vom *Puy-de-Corent* und aus dem *Westerwalde* nicht merkbar magnetisch. Nur gefrittete Augite vom *Puy-de-la-Meye* scheinen dagegen wenig von ihrer magnetischen Eigenthümlichkeit eingebüsst zu haben; man erkennt dieselben auch an den sehr blasigen Schlacken, welche sie eingewachsen enthalten.

10) Hornblende scheint, der Analogie'n mit dem Augit ungeachtet, an und für sich nicht oder nur äusserst schwach magnetisch. Nach Delesse rührt die Eigenschaft von etwas Magneteisen her, dessen Gegenwart in Hornblende-Krystallen unter der Lupe sichtbar wird.

11) Glasiger Feldspath vom *Laacher-See* enthält häufig kleine Theilchen und selbst oktaedrische Krystalle von Magneteisen, und so erklären sich Erscheinungen, welche das Mineral in gewissen Fällen zeigt.

12) Dasselbe gilt vom *Labrador*.

Magnetismus der Felsarten.

Den Gesteinen ist Magnetismus eigen, entweder weil den Silikaten, die sie enthalten, jene Eigenschaft verliehen ist, oder durch Gegenwart von Magneteisen; letzter Fall muss als der gewöhnlichste gelten. Schon Romé de l'Isle hatte das Magneteisen als Bestandtheil mehrer plutonischen Felsmassen erkannt; andere Forscher, so zumal Durocher, dehnten unsere Kenntnisse in gedachter Hinsicht weiter aus, besonders durch, dass sie den Einfluss des Titaneisens und des Magnetkieses würdigten.

A. Eruptiv-Gestein.

1) Graniten stehen nur selten magnetische Eigenschaften zu; ich habe sie bei den roth gefärbten Quarz-führenden Graniten von *Andlau* (*Vogesen*) nachgewiesen. Übrigens enthalten dieselben Magneteisen-Theile. Von anderen Graniten, welche durch Gegenwart der letzten Substanz Anziehungskraft erhalten, verdienen erwähnt zu werden: die Korundführenden aus *China*, die Eisen-reichen von *Cintra* in *Portugal*, die Granite von *Kinge-George-Sund*, vom *Cap Wilson* und vom *Cap Nuystland* in *Van Diemensland*, welche mitunter das Eisen in ansehnlichen Stücken enthalten*. Drian wies einen schwachen Magnetismus bei den Graniten von *St. Galmier* nach, so wie bei jenen zwischen *Mazancieux* und *la Pacalière*; die erwähnten Örtlichkeiten gehören dem *Coize*-Becken unfern *St. Etienne* an.

2) Nach Delesse sind die alten Syenite des *Ballon de Giromagny* magnetisch, und es rührt diese Eigenschaft von der im Vorhergehenden (bei 10) erwähnten Gegenwart des Magneteisens in der Hornblende her. Ich fand die Erscheinung bei Syeniten aus andern Gegenden der *Vogesen*. Bald scheint der Magnetismus der ganzen Masse eigen, bald trifft man ihn mehr zusammengedrängt in der Runde um Hornblende-Krystalle. Hierher auch die Beobachtungen von G.

---

* Handwörterbuch der topographischen Mineralogie von G. Leonhard, S. 376.

Rose über die Gänge grobkörniger Granite, welche, bei *Fischbach* und am *Landshuter Kamm* im *Riesen-Gebirge* gewisse Granite durchsetzen, die sich oft sehr syenitisch zeigen.

3) An Feldstein-Porphyren bemerkte ich keinen Magnetismus.

4) Neueren Syeniten, wie solche bei *Monzoni*, *Canzocoli*, am *Monte-Mulatto* und im *Travignolo*-Thale vorkommen, sind sehr ausgezeichnete magnetische Kräfte eigen.

5) Protogyn vom *Mont-Blanc* zeigte sich selbst in den chloritischen Parthie'n nicht magnetisch.

6) Euphotid aus *Korsika* soll, nach Romé de l'Isle oft stark magnetisch seyn, und Beudant gibt das häufige Vorkommen von Magneteisen in den Euphotiden *Ungarns* an.

7) Zu den vorzugsweise stark magnetischen Eruptiv-Gesteinen gehören Serpentine. Saussure hat die Eigenschaft jener vom Berge *Notre-Dame-de-la-Garde* bei *Genua* dargethan, so wie die der Serpentine vom *Mont Broglia* und vom *Mont Suc.* Nach demselben Geologen zeigt sich die Felsart vom *Breithorn* fast überall mit Magneteisen gemengt, und ebenso verhält es sich nach Beudant mit den Serpentinen *Ungarns.* Ich überzeugte mich, dass die Serpentine der Gegend um *Lyon* sämmtlich stark magnetisch sind, obwohl ihr Magneteisen-Gehalt dem Auge nicht sichtbar wird. Lange Zeit hindurch nahmen die Serpentine des *Fichtel-Gebirges* die Beachtung der Mineralogen in Anspruch. Die Gesteine zeigen mitunter bis zu den kleinsten Bruchstücken magnetische Polarität; wir erinnern an die bekannten interessanten Erfahrungen von A. von Humboldt und von Tralles. Auf *Elba* fand Rüppel einen Diallag-führenden Serpentin, dem in gleicher Weise denkwürdige Eigenthümlichkeiten zustehen.

Der Magnetismus ist der Felsart in dem Grade verliehen, dass Bruchstücke derselben einander gegenseitig anziehen und emporheben, obwohl sie auf die feinsten Eisenfeile-Theilchen ohne Wirkung bleiben. Hauy erklärte diese sonderbare Erscheinung dadurch, dass er annahm: es seyen in dem Gestein die Kräfte „im voraus angeordnet", um an entgegengesetzten

Polen anzuziehen, während das Emporheben von Eisenfeile die „Umwandlung desselben zu einem Magnet voraussetze".

8) Die Hornblende-Gesteine von *Ste.-Foy-l'Argentière*, von *Brussieux*, von der *Percée de Couzon* unfern *Rive-de-Gier*, von *Pont-la-Terasse* bei'm Pachthofe *le Maigre*, von *la Berthallière* in der Gegend von *Callieu*, so wie die Diorite von *Bibost*, *Vaurenard* und *Ste. Catherine* unfern *Riverie* erweisen sich, nach den Erfahrungen Drian's in verschiedenen Graden attraktorisch. Die Felsart zwischen *Rivollet* und *St.-Cyr-le-Chatou* — Diorit oder Hornblende-Gestein — ist es beinahe in gleichem Grade, wie ein Stück Eisen, während das schwarze Hornblende-Gestein von *Ile-Barbe* keine Wirkung zeigt, vielleicht in Folge der Gegenwart gewisser Kiese.

9) Die Trachyte *Ungarns* folgen dem Magnet und sind selbst magnetisch-polarisch; Beudant überzeugte sich, dass die Erscheinungen oft von der Gegenwart kleiner Titaneisen-Körner herrühren. L. v. Buch erwähnt Trachyte von den *Canarischen Inseln*, welche Magneteisen-Dodekaeder enthalten.

10) Phonolithen ist im Allgemeinen kein Magnetismus eigen; indessen ziehen jene vom *Mégal* und von der *Roche Sanadoire* lebhaft an, und zwar in der Nähe einiger schwarzen Punkte, die Titaneisen zu seyn scheinen. Auch der Phonolith von *Ober-Widdersheim* in *Hessen* wird schwach magnetisch befunden.

11) Die schwarzen und rothen Obsidiane der *Cordilleren*, vom *Quinche* bei *Quito*, besitzen Pole nach A. von Humboldt. Der schwarzen glasigen Laven des *Paduanischen* als polarisch gedenkt Fleuriau de Bellevue. Obsidian-Stücke, welche ich bei *Grantola* in der Nähe des *Gana-Thales* aufnahm, zeigen sich gleichfalls magnetisch-polarisch. Dem Obsidian von *Bassano* im *Vicentinischen* scheint die Eigenschaft nur an gewissen Stellen eigen. Andere Obsidiane dagegen liessen nicht die geringste Wirkung wahrnehmen.

12) Basalte aller Länder erweisen sich magnetisch; manche mit nicht geringer Stärke, andere sind selbst magnetisch-polarisch. Diese Eigenthümlichkeiten schreibt man

allgemein der Gegenwart des Magneteisens oder des Titaneisens zu. Diese Substanzen finden sich im Gestein als sehr kleine Körner oder als feine Staub-Theile, die nur unter starker Lupe vermittelst ihres metallischen Glanzes erkannt werden. Oft häufen sich auch die Körner, und vor Allem gehöret dahin die von LEONHARD erwähnte, mit oktaedrischen Krystallen besetzte Magneteisen-Rinde der Basalte in der *Pflasterkaute* bei *Marksuhl* unfern *Eisenach.* Übrigens hat man keineswegs unbeachtet zu lassen, dass auch, wie sich Diess aus dem Vorhergehenden ergibt, die Augite an und für sich magnetisch seyn können. Unter zahlreichen Beobachtungen, wie solche ältere und neuere Schriften der Mineralogen enthalten, sind jene von GIRAUD DE SOULAVIE besonders bemerkenswerth. An mehr als zweihundert senkrechten Basalt-Säulen der Gegend um *Entraigues* hatte dieser Geolog Polarität nachgewiesen, und später gelangte er zur Überzeugung, dass während der untere Theil derselben abstossend wirkte, der Nordpol der Nadel vom oberen Theile angezogen wurde. Ferner erkannte er, dass eine einfache Umkehrung der Säulen zureichte, um auch die Lage von ihren Polen zu verkehren u. s. w.

13) Die Anamesite von *Steinheim* unfern *Hanau* dürften nach meinen Erfahrungen nur schwach magnetisch seyn, und was die Dolerite betrifft, so thun sich auffallende Unterschiede dar: jene vom *Meissner* wirken stark, bei Handstücken aus der Nähe um *Edinburg* hat das Gegentheil Statt.

14) Schwarze augitische Laven sind in gleichem Grade magnetisch, wie Basalte.

15) Graue Laven, welche man als Labrador-haltig betrachtet, vom *Mont-Dore*, von *Votvic*, *Côme* und vom Fusse des *Puy-de-Chopine* ziehen ziemlich stark an; die nämliche Eigenschaft erkannte ich an jenen des *Ätna*; eben so zeigten sich die Analcim führenden Laven der *Cyclopen-Eilande* und die leuzitischen des *Vesuvs* magnetisch.

16) Der vulkanische Tuff der kleinen Insel *Ventotiene**

---

* Oder *Ventoniene*, *Pandataria* der Alten, ostwärts von *Ponza*.

wirkt auf die Magnetnadel, wie Solches schon von Dolomieu wahrgenommen worden. Breislack fand am Fusse der *Albaner Berge* einen Tuff, dem in hohem Grade Polarität zusteht; selbst die kleinsten Stücke stossen in weiter Entfernung die Magnetnadel ab und ziehen solche an, aber sie vermögen nicht das kleinste Staub-Theilchen von Eisenfeile emporzuheben; letzte Eigenthümlichkeit ist der oben beim Serpentin erwähnten zu vergleichen. An Basalt-Konglomeraten aus der *Schwäbischen Alp*, aus dem *Nassauischen* u. v. a. O. habe ich gleichfalls Magnetismus gefunden.

B. Metamorphische Gesteine.

1) Gneisse zeigen sich nur selten magnetisch und meist sehr schwach. Drian wies die Eigenschaft am Gneisse von *Vachon*, unfern *St.-Romain-en-Jarrest* (*Lyonnais*), so wie an jenen der Gegend um *Iseron* nach, jedoch bei letzten nur an gewissen Stellen. G. Leonhard erwähnt des Vorkommens von Magneteisen im Gneisse des *Höllenthales* im *Schwarzwald* *.

2) Alte Glimmerschiefer erweisen sich im Allgemeinen nicht magnetisch; indessen gibt es deren, welche Eisenoxydul in Menge enthalten, so namentlich die vom Fusse des *Bannberges* bei *Urseren*; vom Eilande *Syra* und von *Karlsbrunn* in *Schlesien* **. „Unvollkommene" Glimmerschiefer, jene, die Ergebnisse der Krystallisirung von Thonschiefern sind, scheinen mir nicht magnetisch zu seyn.

3) Die Chiastolith-Schiefer der *Montée de Breitenbach* nach dem *Champ-du-Feu* fand ich ziemlich stark anziehend; wie Solches schon von Paillette hinsichtlich ähnlicher Gesteine aus der *Bretagne* behauptet worden. Die gehärteten, grün gewordenen Schiefer der *Vogesen* sind nicht magnetisch, aber sie erlangen die Eigenschaft, je mehr dieselben in Porphyr-artigen Zustand übergehen. Der ungefähr neun Stunden lange Schiefer-Streifen der Gegend von *Rimogne* wimmelt nach Cauchy von Magneteisen-Punkten und kleinen Krystallen.

---

* Geognostische Skizze des Grossherzogthums *Baden*, S. 93.

** G. Leonhard's Handwörterbuch, S. 375.

4) Schiefer, welche zugleich Glimmer- und Hornblende-führend sind, können sich anziehend bewähren, wie Solches u. a. von Saussure hinsichtlich der Gesteine von *Breuil* in den *Alpen* erwähnt wird. Dem Glimmer-haltigen Dioritschiefer von *St.-Marie-aux-Mines* steht übrigens die Eigenschaft nicht zu. Die Hornblende-Schiefer, desgleichen die Diorit-Schiefer von *Brigg* in *Schlesien* enthalten Magneteisen. Hauy erkannte Aphanite von verschiedenen Örtlichkeiten als magnetisch.

5) Chloritschiefer im Allgemeinen, zumal die mit Serpentin auftretenden Varietäten, theilen mit diesem das Vorrecht, den magnetischen Felsarten anzugehören. Hieher die Gesteine mit Magneteisen-Oktaedern von *Savigny* im *Lyonnais*, von *Cogne*, vom *St. Gotthard*, von *Andermatt*, von *Pfitsch* und *Ahrn* in *Tyrol*, von *Bernstein* in *Ungarn*, von *Fahlun* und andern Orte in *Schweden*, aus dem *Ural*, aus den *vereinigten Staaten* u. s. w. Auch Tropfstein, der Magneteisen-Theile enthält, wirkt kräftig auf die Nadel; selbst das Pulver dieser Felsart ist anziehbar.

6) Die „Übergangs-Sandsteine" von *Thann* und aus dem *Lyonnais*, denen ein Theil ihres ursprünglichen Wesens verblieben, zeigen sich im Allgemeinen nicht mehr magnetisch, als die „gehärteten Thonschiefer" u. s. w.; aber sie erlangen die Eigenschaft, wenn dieselben in den Zustand von Melaphyr übergehen. Delesse wies besonders die Wirkung der Melaphyre des *Ballon de Giromagny* nach. Indessen zeigten sie nicht alle Spuren von Magnetismus; bei andern war die Eigenschaft bald mehr bald weniger ausgesprochen, so namentlich bei jener des *Chavestraye*. Die sie begleitenden braunen Konglomerate werden schwach anziehbar befunden. Gleiche Unterschiede lassen die Melaphyre längs des erhabensten Kammes der *Lyoneser* Berge wahrnehmen von *Tarare* bis *Chenelette*.

7) Unter den braunen oder „endomorphischen" Porphyren der *Vogesen* ziehen jene des *Amaria*-Thales stark an; ebenso der braune Achate führende Porphyr von *Rimbachzell*. Drian hat, was das *Lyonnais* betrifft, den Magnetismus der braunen Porphyre von *Monsol* dargethan,

so wie von jenem der *Bise*-Mühle unfern *Vaurenard*, und von dem bei *Bessenay*.

8) Der Melaphyr mit Uralit von *Predazzo*, welcher nichts ist, als ein von Syenit-Gängen durchsetzter metamorphischer Theil des Trias-Gebildes, zeigt sich sehr stark attraktiv.

9) Ophit — „Prosophyr oder *Porphyre vert antique* — wird vom Magnet angezogen, wie Dieses Palassou, Saussure und Romé de l'Isle beobachteten. Letzter bemerkt, dass er den Diaspro di Corsica duro, welchen derselbe als eine schöne Varietät dieser Gesteine betrachtet, nicht magnetisch fand. Palassou erwähnt des Ophites von *Atheray* in den *Pyrenäen* als anziehbar, in so fern solcher Hornblende enthalte; ausserdem ist die Wirkung sehr gering.

10) Der Teig der Variolite, jener die als Rollsteine im Bette des *Rhône* bei *Avignon* vorkommen, von der *Durance* und der Ebene von *Turin*, wirkt nach Saussure auf die Magnetnadel. Die Mandelsteine mit Kalkspath-Körnern aus der Gegend um *Dillenburg* besitzen oft sehr ausgezeichneten Magnetismus.

11) „Trappe" im Allgemeinen, wie Solches Faujas de St. Fond wahrnam, zeigen sich, in so ferne sie noch keine Zersetzung erlitten, wirksam auf die Magnetnadel, jedoch keineswegs alle in gleichem Grade.

12) Der weisse körnige Kalk von *Carrara* enthält, nach Romé de l'Isle, einige durch Magneteisen gefärbte Adern. In die nämliche Kategorie gehören die körnigen Kalke von *Zimapan*, jene aus verschiedenen Gegenden von *Schweden* und der von *Vogsburg* und *Schelingen* im *Kaiserstuhl*-Gebirge; letzter zeigt sich nach Eisenlohr so reich an Körnern und Krystallen von Titaneisen, dass er auf die Magnetnadel wirkt.

13) Die Itabirite sind häufig magnetisch. Bei einem ähnlichen Gestein aus dem oberen Theile des *Dranse-Thales* fand ich die Eigenschaft nicht.

Anhang. Endlich ist noch des Sandes zu erwähnen aus Zersetzung der vorgenannten Felsarten hervorgehend, welcher Magneteisen und Titaneisen enthält. Es gehört hierher der

Sand der *Isère*, der Granaten führende aus dem *Mittel-Gebirge Böhmens*, jener von den Küsten *Pommerns*, aus dem *Kirnitzbach* unfern *Schandau*, der aus der Gegend von *Neapel*, von *Teneriffa*, aus *Spanien*, aus *Aberdeenshire*, von *Angers* an der *Loire*, von *Expailly* unfern *le Puy*, von *St. Quay*, von *Fetlar* einer der *Shetland-Inseln*, der Gold- und Edelsteine-führende Sand der *Rhône*, des *Rheines*, jener aus *Russland*, *Brasilien* u. s. w.

Geologisch-magnetische Phänomene.

Wirkung des Magneteisens.

A. v. Humbolet bemerkte bereits 1796, dass er, den Kompass in der Hand, einen grossen Theil der Gebirge *Europa's* durchwandert und sich überzeugt habe, dass die durch Eisen-reiche Massen, Lager oder Gänge hervorgerufenen Abweichungen bei Weitem weniger bedeutend sind, als die Naturforscher Solches anzunehmen pflegen. Der Name magnetische Berge, womit einige jener Lagerstätten bezeichnet werden, ist demnach vorläufig in mehr ausschliesslich mineralogischem Sinne zu nehmen. Ich bin nicht der Meinung, dass man einer alten Beobachtung des Reisenden Gmelin, in der *Tartarei* angestellt, noch mehr wissenschaftlichen Werth beilegen dürfte. Er schilderte nämlich eine Höhe, deren Gipfel aus einer Art von gelblich-weissem Jaspis bestehen soll, unter dem sich Magneteisen befindet in Massen, mehre Centner schwer ausgeschieden. Die dem Einwirken der Luft ausgesetzten Theile sollen mehr Kraft besitzen als jene, des Innern. Jeder der Blöcke besteht aus mehren Theilen, die in verschiedenen Richtungen wirken, so man daraus höchst mächtige Magnete machen könnte, indem die Anordnung der Pole gewissermassen geregelt würde. Die Macht blieb indessen so bedeutend, dass eine Masse auf eine Entfernung von einigen Centimetern angezogen wird. Man sieht, dass die Bemerkungen Gmelin's keinen deutlichen Begriff der Phänomene gewähren, als die Beobachtungen durch Bergleute angestellt, deren Kompass nutzlos wird, wenn sie Züge damit in Gruben zu machen haben, welche in Lagerstätten magnetischer Erze betrieben werden. Ich fand jedoch Gelegenheit in *Chessy* zu bestäti-

gen, dass eine geringe Masse jener Oxyde hinreicht, um merkbare Abweichungen hervorzurufen. Es handelte sich darum, einen Stollen mit einem etwas über zehn Meter entfernten Schachte durchschlägig zu machen. Das Messen der Winkel wurde vermittelst eines Hänge-Kompasses in ungefähr $0^m,55$ Entfernung von den Wänden vorgenommen, und obwohl man mit grösster Genauigkeit zu Werke schritt, betrug die Abweichung dennoch nicht weniger als $1^m,00$. Ich forschte nach den bedingenden Ursachen, und es fand sich unter dem $0^m,05$ mächtigen Gesteine fester harter Schiefer eine nur $0^m,02$ starke Magneteisen-Ader.

Das Schwankende der Resultate ergibt sich auch aus den Wahrnehmungen von Yates beim Ansteigen des Berges, auf welchem das Schloss *Magnesia* in der *Sipylus-Kette* erbaut ist. Während des Ansteigens offenbarte sich eine östliche Abweichung am Kompass; diese nahm mit jedem Schritte zu, so dass solche endlich auf einer Stelle ein Maximum von 56^0 erreichte, sodann aber allmählich wieder abnahm. Eine aufmerksame Untersuchung der örtlichen Umstände liess gewisse dunkel gefärbte Felsarten erkennen, welche man als Ursache des Phänomens ansah. Die auf jene Gesteine gesetzte Magnet-Nadel fing sofort an in zitternde Bewegung zu gerathen, und eine ihrer Spitzen senkte sich bedeutend; ähnliche Wirkungen fanden indessen auch Statt, wo der Kompass in einiger Entfernung vom Fusse der erwähnten Felsmassen gebracht wurde, gegen welche die Nadel sich nicht einmal zu richten strebte. Aus den angestellten Versuchen ging demnach hervor, dass die Anziehungs-Mitte nicht in der Masse der Gesteine vorhanden sey, sondern irgendwo in der Tiefe des Berges; auch zeigt ein abgeschlagenes Bruchstück der schwarzen Felsart, in gewisser Entfernung von seiner ursprünglichen Lagerstätte, nicht die geringste Spur von Magnetismus.

Nicht zu übersehen ist, dass die Stelle schon den Alten wegen des sehr häufigen Vorkommens von Magneteisen bekannt gewesen; Lucrez bemerkt selbst dieser Ort sey es, wonach der Magnet (*Magnes*) benannt worden *.

* Eine Ableitung, welche jeden Falls den Vorzug vor der mancher andern Schriftsteller verdient, welche behaupten: ein Schäfer, dessen

Unter den, auf mehr in's Einzelne gehende Versuche sich stützenden Erfahrungen verdienen zunächst jene von Kreil, dem Vorstande des Observatoriums zu *Prag*, Erwähnung. Während mehrer Wanderungen in den östlichen *Alpen* im Herbst 1846, welche magnetische Beobachtungen von verschiedenen Arten und in verschiedenen Höhen zur Absicht hatten, gelangte er zu dem Ergebniss, dass die Stärke abnimmt bei dem Ansteigen von *Bregenz* bis *Mals*, und dass solche zunimmt beim Absteigen von *Bormio* bis *Como*, während für die hohen Stationen vom *Stilfser-Joch* und von *Sta.-Maria* Anomalie'n eintreten. Kreil gibt übrigens zu, dass die örtlichen Störungen Folgen der Nähe von Eisenerzen seyn können, welche je an jenen Höhen gewonnen werden; man vermisst aber genaue Angaben was die Natur jener Erze betrifft und ihre Entfernung von den Beobachtungs-Stellen.

Andere Angaben betreffen die wichtigsten Unregelmäsigkeiten oder Ausnahmen, welche bei Beobachtungen, der Bestimmung des magnetischen Südpoles geltend, sich zeigten; die Ursache scheint ebenfalls im Wirken von Magneteisen zu liegen.

Wirkung granitischer und syenitischer Gesteine.

Schon im abgelaufenen Jahrhundert hatte, wie bekannt, Trebra an mehren vereinzelten granitischen, theils auch syenitischen * Fels-Parthie'n des *Harzes* — *Ilsenstein*, *Schnarcher*, *Rosstrappe* u. s. w. — Magnetismus wahrgenommen, und seitdem wurden die Beobachtungen fortgesetzt. Der *Schnarcher* stellt sich als eine Art von Thurm oder von abgeschnittener Pyramide dar; die magnetische Wirkung thut sich nur in der Richtung eines senkrechten Streifens dar. — Was besonders bemerkenswerth, ist der Umstand, dass

---

Name Magnes, habe zuerst auf dem Berge *Ida* das Mineral entdeckt durch Wirkungen, die dasselbe auf seinen Stab ausübte sowie auf die Nägel seiner Schuhe. Auch weiss man, dass es in *Klein-Asien* zwei Städte gab, welche den Namen *Magnesia* führten, und aus der Gegend einer jeden wurden Magnete bezogen. [Dann aber hätten wahrscheinlicher diese Städte ihren Namen vom Magnete. D. R.

* Weit verbreiteter sind auf dem *Harze* Diorite.

jene Felsmassen magnetisch-polarisch sind; der Süd-Pol findet sich an deren östlichem Gehänge, der Nord-Pol am westlichen.

Wirkung der Serpentine, Chloritschiefer u. s. w.

Von den Eigenschaften des Serpentins war bereits im Vorhergehenden die Rede. Kreil beobachtete unfern *Bellagio*, am See von *Como*, wie die Magnetnadel allen möglichen Richtungen folgt, je nachdem man den Kompass an diesen oder jenen Ort bringt. Genauere Untersuchungen führten zur Entdeckung einer, von Magneteisen-Theilen ganz erfüllten Serpentin-Masse. In den Umgebungen finden sich ausserdem Bruchstücke und selbst ansehnlich grosse zu Tage gehende Parthie'n des Erzes. Jedes dieser Stücke erweist sich als geologischer Magnet.

Zimmermann's Beobachtungen am Fels des *Frankensteiner* Schlosses unfern *Darmstadt*, so wie jene von Goldfuss und Bischof im *Fichtel-Gebirge* — wo Humboldt 1796 die Entdeckung machte — sind bekannt. Schon die erste Wahrnehmung zeigte dem grossen Naturforscher, dass dem *Haidberg* Polarität zustehe, wie einem gewöhnlichen Magnete. Die Gesammtmasse des Felsen hat übrigens nicht eine magnetische Axe, sondern sie besitzt deren zahllose, und alle Nord-Pole derselben finden sich am südöstlichen Gehänge, die Süd-Pole aber am entgegenliegenden nordwestlichen.

Wirkung der Trachyte und anderer vulkanischer Gesteine.

Bei *Voisaco*, zwischen *Almaguer* und *Pasto*, fand Humboldt einen Trachyt-Fels, welcher die nämlichen Phänomene darbietet, wie der *Haidberg*, obwohl in geringerem Maasstabe, und mit Bonpland gemeinschaftlich entdeckte er auf dem Ost-Abhange des *Chimborazo*, zwischen den Grenzen ewigen Schnee's und dem kleinen *Yanacoche*-See, eine Gruppe trachytischer Säulen, welche auf $1^m,0$ Entfernung magnetische Polarität darthun. — Nach Kupffer und Dubois de Montpéreux ist der *Elbruz* ein Trachyt-Dom, der inmitten eines Erhebungs-Kraters aus Jura- und Kreide-Gebilden aufsteigt. Die Beobachtungen Kupffers lassen indessen einige Zweifel,

was gewisse Regellosigkeiten betrifft im Gang der Neigung. Möglich, dass man die Ursachen in den Felsarten des *Elbruz* zu suchen hat. — Der *Pic* von *Teneriffa* besteht aus Obsidian, Bimsstein, Bimsstein-Tuff uud aus Trachyten, umgeben von einem grossen basaltischen Mantel; wie bekannt, können alle diese Gesteine magnetisch seyn, auch erhielt Borda:

am Krater einer	östlichen	Abweichung	von	19°45′
zu *Santa-Cruz*	„	„	„	15°50′
zu *Gomera*	„	„	„	15°45′

Der starke Magnetismus, welcher den meisten Laven und den Basalten eigen, muss sich natürlich durch sehr mächtige Störungen kund geben. Hierher die Beobachtungen an basaltischen Felsen in der *Eifel* von Schulze und von Reuss in *Böhmen*, sowie von Anderson und Galbraith in *Schottland*. Quetelet fand auf dem Gipfel des *Vesuvs* die

wagerechte Intensität $\begin{cases} 1{,}0509 \\ 1{,}1006, \end{cases}$

ungefähr wie zu *Lyon* und *München*. Er schreibt die Störung dem Eisen-Gehalt der Schlacken zu, und es verdiente untersucht zu werden, ob der Vulkan nicht ein besonderes Centrum magnetischer Wirksamkeit sey. Bouguer nahm im südlichen *Amerika*, zwischen *la Plata* und *Honda*, Änderungen im Stande der Kompass-Nadel wahr, welche er von allem Vermuthen nach durch nachbarliche Feuerberge ausgeschleuderten Blöcken herleitet, die meist eine sehr beträchtliche Grösse haben *. Die von Busset hin und wieder im *Sioule*-Thale, oberhalb *Pont-Gibaud* in *Auvergne*, bemerkten Phänomene bin ich geneigt mit vulkanischen Massen in Zusammenhang zu bringen, welche man in dem Becken verbreitet trifft. Die Laven der Feuerberge von *Côme* und von *Louchadière* erfüllen nicht nur den Grund von *Pont-Gibaud* bis jenseits *Péchadoire*, sondern es ergoss auch der Vulkan von *Pranal* einen bis gegen *Chalusset* erstreckten Strom, der sich sehr magnetisch zeigt.

Eine andere Thatsache, wo ein Wirken basaltischer Fel-

* Es sind Diess jene Blöcke, die von Eingeborenen wegen der auf ihrer Oberfläche eingegrabenen Bilderschriften als *petras pintadas* bezeichnet werden.

sen anzunehmen gestattet ist, gehört zu den bereits erwähnten Beobachtungen Kreil's. In den östlichen *Alpen* zwischen *Innsbruck* und *Verona* fand er:

Stationen.	Höhen in Toisen.	Gesammet-Intensität.
Innsbruck	283,0	1,3031
Brenner	693,5	1,3013
Bruneken	415,4	1,3034
Meran	155,2	1,3037
Botzen	121,3	1,3057
Trient	97,2	* 1,2947
Riva	31,8	* 1,3025
Verona	24,0	1,3066,

und leicht vermag man auf dieser Übersicht zwei Reihen abnehmender Intensitäten zu verfolgen, einmal zwischen *Innsbruck* und dem *Brenner* und sodann zwischen *Verona* und dem *Brenner;* nun bringen aber zwei Örtlichkeiten, *Riva* und *Trient* Anomalie'n in die letzten Progressionen. Beide Orte aber liegen in der Nähe jener Basalte, welche man unter dem Namen Melaphyre eine so grosse Rolle bei der Dolomitisation der *Tyroler* Kalke hat spielen lassen. Bei *Trient* unweit *Cognola* und *Martigno* gehen die Basalte, wovon die Rede, zu Tage, und es ist gar wohl denkbar, dass einer der Basalt-Gänge in einiger Tiefe unterhalb des Hofes vom Palaste *Zambelli* vorhanden wäre, wo Kreil seine Beobachtungen anstellte. *Riva* liegt am Fusse des *Monte-Baldo*, durch welchen hindurch die nämlichen Basalte sich einen Ausweg nach dem Tage gebrochen haben, vom Fusse bis zum Gipfel des *Altissimo.*

Nach Fitzroy wäre die magnetische Intensität auf *St. Helena* etwas schwächer, als auf dem Eilande *Ascension.* Allein diese Behauptungen wurden später durch Tessan widerlegt, welcher beide Inseln besuchte. Bei den Versuchen des Einen oder des Andern müssen Irrthümer obgewaltet haben, und sollte man nicht durch die vulkanische Beschaffenheit der Gesteine Aufklärung erhalten? *Ascension* hat augenfällige Spuren eines noch thätigen Vulkans aufzuweisen; zudem scheint das Eiland, nach Basil Hall's Beobachtungen trachytisch zu seyn *.

* So viel wir wissen, erreichten alle gewaltthätigen Katastrophen auf *Ascension* seit zwei Jahrhunderten ihr Ende. Das Ufer besteht aus

St. Helena ist basaltisch; das Gestein enthält sehr kleine Titaneisen-Körner in unglaublicher Menge.

Wirkungen, deren Ursachen unbekannt.

Ehe ich diese Übersicht abschliesse, glaube ich noch gewisser Phänomene erwähnen zu müssen, deren bedingenden Ursachen nicht näher bekannt geworden. Geologen bleibt weitere Erforschung vorbehalten; mir seyen einige oberflächliche Änderungen vergönnt.

Hansteen nahm die störende Wirkung mehrer Berge in *Norwegen* wahr; krystallinische Felsarten und Eisenerz-Lagerstätten sind in dem Lande sehr gewöhnlich.

Zu *Kremsmünster* in *Österreich* fand Kreil die Abweichung sehr viel stärker, als auf den nachbarlichen Stationen in der Runde, und gleichwohl kennt man in der Gegend nur Tertiär-Gebilde.

Lamont beobachtete, dass zu *Prag* die aussergewöhnlichen Oscillationen der Nadel stärker sind als zu *München*, und sucht die bedingenden Ursachen in eigenthümlichen Verhältnissen. Sollte man nicht an die so verschiedene Beschaffenheit des Bodens, auf welchem jene Städte ruhen, zu denken berechtigt seyn?

Im Kanton *Josselin*, Departement *Morbihan*, thun sich sehr starke magnetische Störungen in der Nähe des *Oust*-Flusses dar. Nach Baudoin de Marattes wechselt die Richtung der Magnet-Nadel bald in diesem, bald in jenem Sinne. In der Gegend herrschen mehr oder weniger metamorphische „Übergangs"-Gebilde.

Broughton beobachtete in der *Fu-Schan*- oder *Chosan*-Bucht, dass der auf die den Hafen beherrschende Höhe gebrachte Kompass so stark nach O. abwich, dass er durch-

---

einer sehr breiten Schlacken-Ebene; zum grossen Theil aber ist die Insel trachytisch. Ein vulkanischer Kegel-Berg, ein Trachyt-Dom, der später von Laven-Strömen durchbrochen wurde, verdient besondere Beachtung. Basalte treten hin und wieder auf. (Man vergleiche Duperrey: *Voyage autour du monde, Paris, 1836, Vol. I, p. 489 ect.*)

aus zu keinen Wahrnehmungen sich eignete. Man kennt nur krystallinische Felsarten an diesen Stellen.

In der *Nootka*-Bucht nahm Cook bei Gelegenheit seiner dritten Reise wahr, dass am Lande etwas vorhanden seyn müsse, welches mächtig auf den Kompass einwirke, hier mehr, dort weniger. Die Gesteine der Küste gehören dem „Übergangs"-Gebiet an.

Quetelet und Kreil beobachteten in den Ebenen der *Lombardei* verschiedene merkwürdige Anomalie'n. Plana und Carlini schreiben die Wirkung der *Alpen*-Masse zu, und Elie de Beaumont sprach die Meinung aus, das häufige Vorkommen von Melaphyr und Serpentin in der Kette könne Ursache seyn.

Besondere Beobachtungen über Abnahme magnetischer Intensität mit der Höhe.

Die Stärke der dem Planeten verliehenen Kräfte mindert sich allmählich, je höher man über dessen Oberfläche ansteigt. Mehre Physiker beschäftigten sich mit Versuchen theils in Luft-Ballons, theils auf Bergspitzen. *Pyrenäen* und *Alpen* scheinen, ihrer Erhabenheit wegen, besonders geeignet und der feste Boden den Vorzug zu verdienen vor Aerostaten. In den *Pyrenäen* zeigten sich die Beobachtungen der Hypothese einer Abnahme der horizontalen Intensität günstig, aber die Übereinstimmung war keineswegs genügend, und eine Vergleichung mit den in den *Alpen* erhaltenen Resultaten führte zum allgemeinen Schlusse, dass die Abnahme im erstgenannten Gebirge weit schneller stattfinde, als im zweiten. Bravais machte darauf aufmerksam, dass, wenn die Abnahme der Erdschwere mit der Höhe wechsele je nach der Dichtheit des unterhalb befindlichen Bodens, sie auch nothwendig den Einfluss der verschiedenen, die Gebirgs-Kette zusammensetzenden Gesteine empfinden müsse. Nun hindere nichts, Einflüsse ähnlicher Art hinsichtlich der magnetischen Macht anzunehmen, und sonach sey dieses physikalische Element bei weitem mehr ein örtliches, als früher zugegeben worden. Beschränkt man sich indessen einzig auf die in der

Umgebung des *Mont-Blanc* angestellten Beobachtungen, so stimmen selbst letzte keineswegs unter sich überein u. s. w.

Allgemeine Betrachtungen und Schlussfolgen.

Seefahrer erkannten, dass das Eisen ihrer Schiffe stets von Seiten des Land-Einflusses Wirkungen erfahren, vermöge deren der Kompass Abweichungen von 15 bis 20° zeigen kann.

Nach Viquesnel lassen Dampf-Maschinen auf Fahrzeugen eine sehr verschiedene Wirkung wahrnehmen, je nachdem sie in Ruhe sind oder sich bewegen. Seemänner suchten nach Mitteln sich gegen solche Störungs-Ursachen sicher zu stellen; Physiker entfernten mit grösster Vorsicht das Eisen von ihren Beobachtungs-Orten. Es scheint demnach, dass Reisende, die sich mit Untersuchungen über den Erd-Magnetismus beschäftigen, vorher hätten den Einfluss dieser und jener Felsarten auf ihre Geräthschaften erforschen müssen; denn in der Regel werden die Beobachtungen nicht in grosser Höhe über dem Boden angestellt, und zur Genüge ist erwiesen, dass, einige seltene Fälle ausgenommen, aus Mangel an Kenntnissen anderer Art man sich begnügte, die verschiedenen Anomalie'n von „örtlichen Einflüssen" abzuleiten. Dieser schwankende Zustand überraschte mich oft; und im Streben zu grösserer Bestimmtheit zu gelangen dachte ich seit Jahren an eine Verbindung (*Association*), welche die Geologen eingehen müssten, um die Beobachtungen zu verallgemeineren, wie es bis jetzt schon von Humboldt geschehen. Manche Umstände hinderten mich und hindern mich noch an der Ausführung meines Vorhabens, so dass ich mich dahin beschränken musste, genügende Beispiele aufzustellen, um das Ausführbare meiner Meinung darzuthun. Aus der Gesammtheit erwähnter Thatsachen ergibt sich, dass die grösste Vorsicht nothwendig sey bei der Wahl der Berge, wo man Versuche anstellen will, über die Abnahme magnetischer Intensität nach der Höhe. So dürften im Allgemeinen vulkanische Kegel, die ihrer eigenthümlichen Gestalt und ihrer Höhe wegen besonders günstig in gedachter Beziehung scheinen könnten, nicht weniger ungünstige

Umstände in sich vereinigen. Dem muthmasslichen Magnetismus der sie zusammensetzenden Gesteine hat man das nicht weniger Wahrscheinliche in der Regellosigkeit ihrer Struktur beizufügen; denn es stellt sich ein solcher Kegel als eine Vereinigung dar aus dichten und aus poröseren Theilen, aus festen und lockeren Massen bestehend. Ungleich vertheilte leere Räume können sich zur Seite „voller" dichter Gestein-Gänge finden, mithin müssen die Anziehungen mit jedem Schritte wechseln.

Ich unterliess nicht von den zahlreichen Spuren des Magnetismus Rechenschaft zu geben, die sich in plutonischen und metamorphischen Felsarten offenbaren; gerathen scheint mir, dass man, um mit möglichst grosser Sicherheit vorzuschreiten, die aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Berge unbeachtet liesse, um sich an jene zu halten, an deren Zusammensetzung in gewisser Art nur kalkige Gebilde Theil haben. Die *subalpinischen* Ketten des *Vercors* und der *Provence* dürften in solcher Hinsicht ausserordentlich günstig seyn. Der *Véhémont*, die *Moucherolle*, der *Mont-Ventoux* erreichen Höhen von 2346, 2288 und 1911 Metern. Ihre steilen Gehänge und ihr beinahe plötzliches Emporsteigen aus Ebenen dürften gewissermassen Stufen-artige Stationen auf einer und derselben Vertikalen gewähren. Ihre Massen bestehen aus oft sehr reinem Kalke, Gesteinen, die nach den sorgsamen Versuchen Brugmann's keine Spur von Magnetismus zeigten. Ihre Gipfel sind geschieden durch krystallinische Gesteine, welche überall die Neocomien- und Jura-Formationen unterteufen. In wagerechter Richtung sind die *Moucherolle* und der *Véhémont* 15 Kilometer, der *Mont-Ventoux* aber 80 K. von den *alpinischen* Felsarten entfernt. Es liegen diese Punkte zudem zwischen den Observatorien von *Marseille* und *Genf*, so dass nicht nur leichte Mittel geboten wären, über das Gleichzeitige der durch „magnetische Gewitter" hervorgerufenen Störungen Aufklärung zu erhalten, sondern auch den Einfluss der Temperaturen und anderer Ursachen zu ergründen, welche die Oscillationen einer Nadel beschleunigen oder verzögern können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1848

Band/Volume: 1848

Autor(en)/Author(s): Fournet Joseph Jean Baptiste Xavier

Artikel/Article: Über den Magnetismus der Mineralkörper und über die bedingenden Ursachen einiger Anomalien im Erd-Magnetismus 670-679