und der Kranke wird rascher, als bei Anwendung anderer Mittel, wieder hergestellt.*) —

Mondorf gibt auch Gelegenheit zu Luft-, Milch-, Terrain- und Traubenkuren. —

Ueber Vulkanismus.

Einiges aus dem Kursus über allgemeine Geologie, gehalten in den Sitzungen der geologischen Section,

von *M. Lucius.*

Neben den Erfahrungen, welche durch das Aufsuchen und Ausbeuten nutzbarer Erzanhäufungen über den Bau des Erdinnern gewonnen wurden, bilden Beobachtungen über die Ausbrüche der Vulkane die um Jahrtausende zurückgehenden ersten Grundlagen der Geologie. Gewinnung und Verarbeitung der Metalle sind uralt, schon die Phönizier betrieben regelrechten Bergbau, die Römer beuteten unsere Eisenerze im Kanton Esch aus, wie wir es noch heute tun, und die praktischen Erfahrungen der Bergleute, zwar mit viel sonderbarem Beiwerk umrankt, wurden schon im Mittelalter in den „Bergbüchlein" kondensiert. Daneben mußten in einem alten Kulturlande wie es die Küstengegenden des Mittelmeeres bildeten, welche Gegenden zugleich zu den am meisten gestörten und unruhigsten in Europa gehören, die gewaltigen Manifestationen der Vulkane den menschlichen Geist aufmerksam machen, daß der Boden, mit dem man unwillkürlich den Begriff des Festen, Unveränderlichen verbindet, tiefe und unberechenbare Geheimnisse in seinem Innern birgt. Berichtet uns doch die Sage, daß Empedokles sich in den Krater des Aetna stürzte weil er des Rätsels Lösung nicht fand, er wird wohl bei dem Besteigen des Berges ein Opfer seiner Wißbegierde geworden sein, wie auch Plinius der Aeltere bei dem Ausbruch des

*) Der Unterschied zwischen „Luftbad" und „Sonnenbad" besteht, wie Dr. Julian Marcuse sich ausdrückt, darin, daß ersteres die zwanglosen Bewegungen des unbekleideten Körpers in freier Luft darstellt, während letzteres ein methodisches Aussetzen des in Ruhe befindlichen Körpers den Sonnenstrahlen gegenüber ist, wobei die Sonnenstrahlen in erster Linie eine schweißerregende, in zweiter eine spezifische Lichtwirkung ausüben. Das Luftbad dient also mehr diätetischen und Abhärtungsmitteln, während das Sonnenbad, kraft seiner Methodik und Wirkung, als Behandlungs- und Heilmaßnahme herangezogen wird.

Vesuv 79 v. Chr. den Tod fand. Wenn nun, sicher auf Grundlagen vulkanischer Erscheinungen, die Idee von einem Feuer im Innern der Erde frühzeitig aufkam, so sind doch Versuche, die Erscheinungen des Vulkanismus auf streng wissenschaftlicher Basis zu erklären, nicht viel über hundert Jahre alt. Die bedeutendsten Fortschritte in unserer Erkenntnis über das Wesen des Vulkanismus haben wir dem Studium der alten, tief bloßgelegten Vulkane zu verdanken, und die Erkenntnis daß es neben den heute tätigen Vulkanen auch in früheren Erdperioden solche gegeben hat, schreibt sich in eine Zeit, welche nicht weit über ein Jahrhundert hinter uns liegt. Und obwohl seit dieser Zeit mit großem Eifer nach den Ursachen der vulkanischen Erscheinungen geforscht wurde, sind wir weit entfernt, Einigkeit in den Anschauungen erzielt zu haben; es gibt der dunkeln Punkte noch manche und so manches was als festbegründet galt, muß infolge tieferer Erkenntnis und Erfahrung als abgetan betrachtet werden.

Es wurde versucht in den Sitzungen der geologischen Sektion die hauptsächlichen Anschauungen über die Ursachen des Vulkanismus darzulegen; nachstehenden Ausführungen sollen eine leichtverständliche Zusammenstellung des dort Gebotenen darstellen; die auswärts Wohnenden sollen dadurch einen Einblick in die Tätigkeit der Sektion gewinnen.

Alle Erscheinungen, welche mit dem Vorhandensein glutflüssiger Materie, dem Magma, unterhalb oder vielleicht innerhalb der festen Gesteinskruste zusammenhängen, faßt man als Vulkanismus auf. Man unterscheidet wohl noch zwischen Vulkanismus im engeren und weitern Sinn und rechnet dazu die Erscheinungen der Gebirgsbildung, der Erdbeben, aber da man heute allgemein annimmt, daß bei Erdbeben und Gebirgsbildung nur die äußere starre Rinde in Betracht kommt, fällt der Begriff „Vulkanismus im weitern Sinne“ fort. Da durch einen Vulkan das flüssige Erdinnere mit der Erdoberfläche zeitweilig in Verbindung tritt, ist also das Vorhandensein einer Materie, welche sich im Innern der Erde in einem andern Aggregatzustand als die Rinde befindet, vorausgesetzt. Was berechtigt uns zu dieser Voraussetzung und welches sind unsere Erfahrungen und Ansichten über das Innere der Erde?

Von der Erdrinde kennen wir nur einen verschwindend kleinen Teil. Die kürzlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zu Ende geführten neuern Vermessungen ergaben für den äquatorialen Radius eine Länge von 6378, für den polaren Halbmesser 6356,7 km. Das Bohrloch Paruschowitz V bei

Rybnik in Oberschlesien, das tiefste welches bis jetzt besteht, beträgt 2003,34 m. Unmittelbare Kenntnis besitzen wir also nur von $^1/_{8175}$ des größten Erdradius, die übrigen $^{8174}/_{8175}$ gehören ins Reich der Theorien. Auf einem Riesenglobus von 12 m Durchmesser würde ein solches Bohrloch sich als ein ca. 2 mm tiefer Nadelstich ausholen. Die Theorien über den Zustand des Erdinnern stützen sich jedoch auf Ergebnisse der Astronomie, außerdem haben sie mit den Gesetzen der Chemie und Physik und mit den geologischen Tatsachen in Einklang zu stehen. Aufschluß gibt uns vor allem der aus der Tiefe aufsteigende Wärmestrahl. „Das Innere unseres Planeten, so schrieb Naumann, ist für unsere unmittelbaren Wahrnehmungen so unerreichbar, daß man es auf den ersten Blick für ein verwegenes und fruchtloses Beginnen halten möchte, irgend etwas Bestimmtes über seine Beschaffenheit ausmitteln zu wollen. Indessen sind die uns ewig verschlossenen Abgründe der Tiefe gewissermaßen denen uns gleichfalls unerreichbaren Fernen des Himmelsraumes zu vergleichen, und wie wir über diese letzteren wesentlich durch das Licht belehrt werden, so gewinnen wir über das Erdinnere den wichtigsten Aufschluß durch die Wärme. Der Astronom befragt den aus unendlicher Ferne kommenden Lichtstrahl, der Geolog den, wie der Bergmann sagt, aus ewiger Teufe hervorbrechenden Wärmestrahl.“

Die von der Sonne ausgestrahlte Wärme dringt in den Boden und erwärmt denselben. Der Betrag dieser Temperatur ist direkt abhängig von der geographischen Lage und den Jahreszeiten und deshalb manchen und weitgehenden Schwankungen unterworfen. Dieser Einfluß macht sich indessen nur bis zu einer bestimmten Tiefe geltend. Hierauf folgt eine Fläche, auf welcher die jahreszeitlichen Unterschiede nicht mehr bemerkbar sind. Man nennt diese Fläche die neutrale Fläche. Je geringer der Unterschied zwischen kalter und warmer Jahreszeit ist, desto näher liegt dieselbe der Oberfläche. Die von dem täglichen Temperaturwechsel herrührenden Schwankungen machen sich zumeist nur bis zu einer Tiefe von 1 m bemerkbar; die jährlichen Temperaturschwankungen erstrecken sich bis zu größerer Tiefe. Die neutrale Zone liegt am Aequator der Oberfläche am nächsten, ein gleiches gilt an den Polen, im mittleren Europa liegt sie zwischen 20—30 m; die auf der neutralen Fläche herrschende konstante Temperatur entspricht ungefähr der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Ortes. Ein im Keller des Pariser Observatoriums angebrachtes Thermometer zeigt bei 28 m Tiefe eine

konstante Temperatur von 11,82° C, welcher Wert seit 1783 nur Schwankungen von 0,02° C unterworfen war.

Jenseits der neutralen Schicht nimmt die Wärme stetig zu und die Tiefenzunahme, der eine Temperaturzunahme von 1° C entspricht, nennt man die geothermische Tiefenstufe. Es ist klar daß diese Zunahme nicht von der Sonne herrührt, sondern auf eine andere Ursache zurückzuführen ist. Auf welche Tatsache stützt sich die Annahme einer Temperaturzunahme mit der Tiefe; läßt sich aus den Ergebnissen ein allgemein gültiges Gesetz ableiten und welches sind die Ursachen dieser Zunahme?

Untersuchungen über Temperaturzunahme mit der Tiefenzunahme lassen sich in Bergwerken, Tunnels und Bohrlöchern anstellen. Die genauesten Resultate liefern die Bohrlöcher; Tunnels und Bergwerke sind weniger geeignet, da hier störende Einflüsse der mannigfaltigsten Art kaum zu vermeiden sind. Es könnte wohl gleich der Einwand erhoben werden, eine solche Temperaturzunahme sei auf lokale Erwärmungsprozesse zurückzuführen als z. B. die Nachbarschaft unbekannter, heißer Quellen, wie es die tektonischen Verhältnisse der Minenbezirke vielfach mit sich bringen und wie man auch bei Anlegen von Tunnels sie mehrfach angetroffen hat, oder im Erdinnern vor sich gehende chemische Prozesse wie die Oxydation von Schwefelkies, von Alkalimetallen, die wässerige Zersetzung von Karbid. Dies mag nicht ohne Einfluß sein auf die Größe des Betrages der geothermischen Tiefenstufe in manchen ganz abnormen Fällen; aber die angestellten Beobachtungen sind an solch verschiedenen Orten und unter den verschiedensten klimatischen und tektonischen Verhältnissen angestellt worden, sodaß dem Phänomen eine universelle Bedeutung zuerkannt werden muß.

(Fortsetzung folgt.)



Die Anbauwürdigkeit der Douglasfichte

(Pseudotsuga Douglasii, Carr) in unserm Lande.

Von *Ernst Faber*, Oberförster.

(Fortsetzung).

Wir gehen nun zu dem wichtigsten Teil der Abhandlung über: Die Douglasfichte im Großherzogtum Luxemburg. Die älteste Douglasfichte des Landes steht auf einem