

Der deutsche Geologe Friedrich Pfaff (1825-1886) in Erlangen zwischen Neptunismus und Plutonismus

Fritz Pfaffl

Zusammenfassung

Der Franke Friedrich Pfaff studierte in seiner Vaterstadt Erlangen und in München, Prag und Berlin zunächst Medizin und Mathematik, dann aber Geologie und Mineralogie. Er promovierte in Medizin, wandte sich aber in seinen ersten Publikationen der Geologie seiner näheren Heimat zu. So beschreibt er als Erster den geologischen Weißjura Zeugenberg „Das Walberla“ vor der Frankenalb. Es folgten Publikationen über Mineralogie und Geologie (Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Erlangen, 1858), über Gletscherbewegungen in den Alpen, der Einflüsse des Klimas und die Verhältnisse der Schichtenstörungen (Der Mechanismus der Gebirgsbildung). 1859 wurde er zum Professor der Mineralogie als Nachfolger von Karl Georg von Raumer (1783-1865) an der Universität Erlangen ernannt. Mit seinem Buch „Die Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes“ (1855) war er noch ganz dem Neptunismus zugewandt. Er versuchte die Unhaltbarkeit des Darwinismus zu beweisen, wandte sich aber später dem Plutonismus zu (Die vulkanischen Erscheinungen, 1872). Er gab die Lehrbücher „Grundriß der Mineralogie“ (1860) und „Grundriß der Geologie“ (1876) heraus.

Betrachtet man zusammenfassend seine zahlreichen Publikationen, so fällt auf, dass sich Pfaff mit physikalischen Fragen in der Geologie und Mineralogie beschäftigt hat: Erdbeben, Gletscherbewegungen, Mechanismus der Gebirgsbildung, Vulkanismus, Schichtenstörungen, Kristallausdehnung durch Wärme. Einfluß von Druck auf optische Eigenschaften von Kristallen.

Einleitung

A. B. J. Friedrich Pfaff widmete sich zunächst nach dem Abschluß eines Medizin- und Mathematikstudiums der exakten Geologie und Mineralogie, so „Ueber Dolomit des fränkischen Jura“ (Poggendorffs Annalen, Bd. 82, 1851); 1852; „Ueber den fränkischen Juradolomit und die Umwandlung der Gesteine (Pogg. Ann. Bd. 87), „Beurtheilung der Weiß'schen Grundgesetze der mechanischen Geologie“ (Neues Jahrbuch für Mineralogie, S. 513, 1856, S. 415, 1857). Besonders wichtig sind seine Arbeiten über Gegenstände der Geophysik, welche er in der Schrift „Der Mechanismus der Gebirgsbildung“ (1880) behandelte. Hierin erklärte er sich nachdrücklich gegen die sogenannte Schrumpfungstheorie und gegen die von Albert Heim (1849-1937) ersonnene An-

nahme einer latenten Plastizität der Gebirgsmassen unter hohem Druck und dadurch bedingte Auswalzung der Gesteinsschichten, wodurch man die Entstehung der Gebirge bei fortschreitender Erkaltung der Erde zu erklären versucht hat. Dagegen glaubte Pfaff hierfür eine Erklärung in der Wirkung des Wassers in Verbindung mit jener der Schwere finden zu können (C. W. v. GÜMBEL 1887).

Die Idee Heims, nicht schlecht gedacht, mündet in der modernen Geologie in die Theorie des Schalenbaus der Erde, wobei der zähplastische Bereich als Kombination entsprechender Drücke mit breitem Übergang von fest in Schmelze

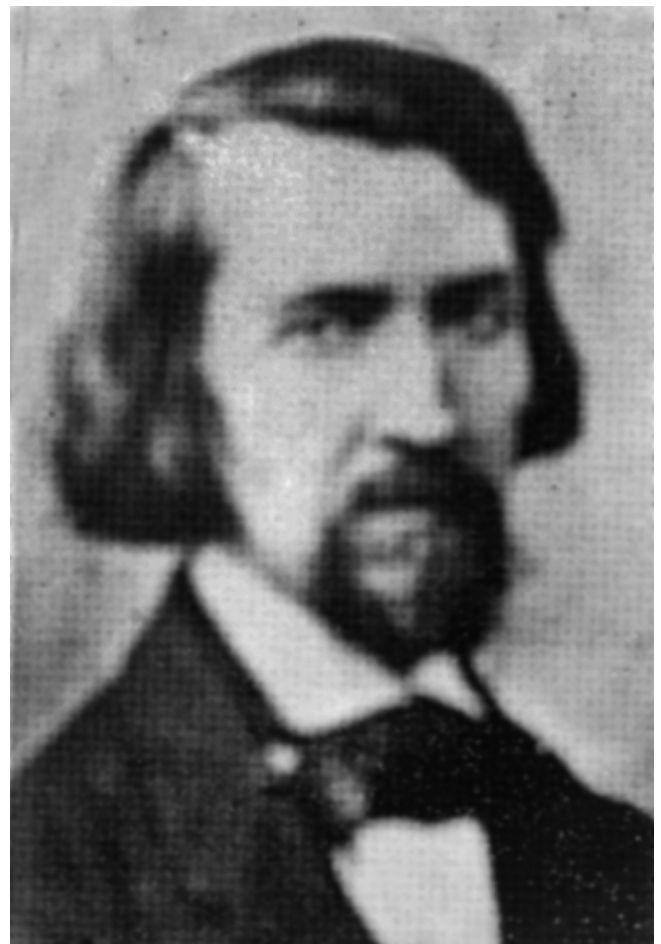


Abb.1:

Professor Friedrich Pfaff (1825-1886) in Erlangen:

Foto: F. Pfaffl, Vorgängergalerie im Geologischen Institut, Erlangen.

des Gesteinsmaterials als Asthenosphäre beschrieben wird. Die Übergänge der Krustenteile in die Tiefe erfolgen dabei nicht allmählich, sondern an bestimmten Störungen (mit Umpolung des Magnetismus), sogenannten Diskontinuitäten. Auf die zähplastische Zone folgt kurzfristig wieder eine festere Zone, bis auf einmal der Kern flüssig ist. Die zähplastische Zone bedingt aber die Wanderung der Kontinente auf Konvektionswalzen, die sich gelegentlich umkehren können.

Pfaff publizierte 1855 das Buch „Die Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes.“ Dieses antidarwinistische Werk erlebte mehrere Auflagen. Der Verfasser bemühte sich darin, Diskrepanzen zwischen dem biblischen Schöpfungsbericht, der in sich widersprüchlich ist (Mose 1: 7-Tagestheorie mit dem Homo am Ende der Schöpfung; Mose 2: Homo existiert, aber Kräuter,...fehlen noch), und geologischen Forschungsergebnissen aufzulösen. Doch lassen wir ihn selbst sprechen:

1855, S. 389: „Die Geologie befindet sich gegenwärtig in Beziehung auf diese Fragen in einem Uebergangsstadium; die Uebergriffe des Plutonismus haben eine nothwendige Reaction zu Gunsten des Neptunismus hervorgebracht, von der sich noch nicht absehen läßt, wie weit sie führen und was das Ende sein wird.“ Pfaff bemerkte schon die Übergangskriterien vom Neptunismus zum Plutonismus und deutet auch die Vorarbeiten der chemischen Untersuchungen in der Gesteinswelt an.

„Noch ein anderes Verhältnis kommt hier in Betracht, welche auch von außerordentlicher Wichtigkeit bei der chemischen Untersuchung der Gesteine ist, das von Einigen bedeutend unterschätzt wird, während Andere nur geringes Gewicht darauf legen. Es ist dieses der fortwährend anhaltende Einfluß des atmosphärischen Wassers, das je nach der Menge, in der es die Gesteine durchdringt, nach der Leichtigkeit, mit der sich dessen Bestandtheile auflösen lassen und nach der Dauer der Einwirkung von nicht genug zu beachtenden Einflüssen auf die Zusammensetzung derselben sein muß.“ Die Gebirgsuntersuchungen mit dem neuen Polarisationsmikroskop setzt sich sehr langsam durch und noch herrscht manchmal der Neptunismus vor. Allerdings wird damit peripher auch die Oxydation von Gesteinen bzw. ihren Mineralen unter Erdatmosphäreinfluß, die kontinuierlich langsam geschieht, wohl unbewußt, angestoßen.

S. 390: „Man faßt alle diese vom Wasser vermittelten Vorgänge unter dem Namen „Gesteinsmetamorphosen oder Umwandlungsprozesse“ zusammen.“

Und S. 391: „Wir müssen sonach auch die andere Möglichkeit zugestehen, daß ein und dasselbe aus jenen Mineralien zusammengesetzte Gestein ebenso Gestein mal aus einem geschmolzenen Zustand, mal aus Wasser sich abgesetzt habe, das heißt also einmal als plutonisches, ein anderes Mal als ein neptunisches Gestein anzusehen sei.“ (Der Neptunismus setzt die Auseinandersetzung und das Vorhandensein einer Sintflut („Sündflut“) in religiösem Verständnis voraus).

Der Neptunismus mischt quasi die Ausfällung von Material bei Ausdunstung von Wasser mit der Absetzung dynamisch durch Wasser mitgeschleppten Gesteinsmaterials (Sedimentation) in der Theorie zusammen.

War die Epoche Diluvium die religiös geartete Sintflut?

S. 646: „Man hat sehr häufig schon in den frühesten Zeiten über das Vorhandensein einer solchen Sündfluth naturhistorische Untersuchungen angestellt, aber bis auf den heutigen Tag ist noch gerade von von dieser Seite wenig zur Beantwortung der sich hiebei dem Naturforscher aufdrängenden, oder ihm selbst aufgedrungenen Fragen geschehen.“ Allmählich setzt sich, angeregt durch einen Vergleich von gegenwärtigen und rezenten Tierarten, die geologische Erdepoche mit sehr langer Dauer durch. Die Historisch im Dreistromland gewesene „Sündfluth“ hat nichts mit dem Diluvium gemeinsam.

S. 647: „Das Diluvium der Geologen hat aber mit der Sündfluth der Theologen ganz und gar nichts gemein, jenes war vor der Entstehung des Menschengeschlechtes, war von längerer Dauer, und auf einzelne Localitäten beschränkt, während die Sündfluth als ein historisches, lange nach der Entstehung des Menschen eingetretenes, kurz dauerndes, aber auf der ganzen Erde verbreitetes Ereignis geschildert. Es findet sich auch nicht eine Species von Landthieren in den Diluvialgebilden, welche auch der jetzigen Periode angehört, alle sind specifisch von den gegenwärtig lebenden verschieden, können also unmöglich durch die Sündfluth getödete Tiere sein, da sie sonst den jetzt lebenden gleich sein müßten. Das Diluvium bezeichnet eine geologische Periode, den Schluß der tertiären Formation, die Sündfluth ist ein historisches Ereignis in unserer jetzigen Periode gewesen. Man hört wohl öfters von fossilen Menschenknochen sprechen, welche zugleich mit den Knochen der Thiere im Diluvium und mit diesen gemengt angetroffen werden und hat daraus den Schluß gezogen, daß der Mensch gleichzeitig mit jenen Thieren, also bereits in der Tertiärperiode gelebt habe. Dieser Schluß ist jedoch durchaus gerechtfertigt.“ Eine Art Sintflut ist in grauester Vorzeit, dem Archaikum, erklärbar, als die Ursuppe Erdmasse oberflächlich erstarrt ist und in der Nahatmosphäre Reaktionen zwischen Sauerstoff und Wasserstoff mit Katalysator Ammoniak und wohl auch anderen Gasen quasi explosionsartig zu Wasser in flüssiger Form führten und sich die gebildeten Wassermassen schwemweise auf die Erde zubewegten und in Platzdauerregen auf die Erde prasselten, mit einer gewissen Resonanz durch Verdampfung am noch heißen Erdkörper, Wiederaufstieg, erneute Sammlung und Wiederholung des Zyklus, bis alle Dynamik/Thermik im Gleichgewicht angekommen ist und sich die Luftschalen um die Erde (Exosphäre/Mesosphäre/Stratosphäre/Troposphäre) gebildet haben und sich allmählich das Phänomen Klima unter einer Diskontinuitätsschicht im gasförmigen Milieu bei 13500 m über Normalnull mit den dazugehörigen Kreisläufen, Druckzusammenhängen (Hoch/Tief), spezifischen Wolkenbildungen per Kondensationsvorgängen, abhängig vom Luftdruck und der Feuchtigkeit, herausbilden konnte. Die Dauer der Sintflut ist also von den ersten Reaktionstropfen, die die Erde erreicht haben, bis zum

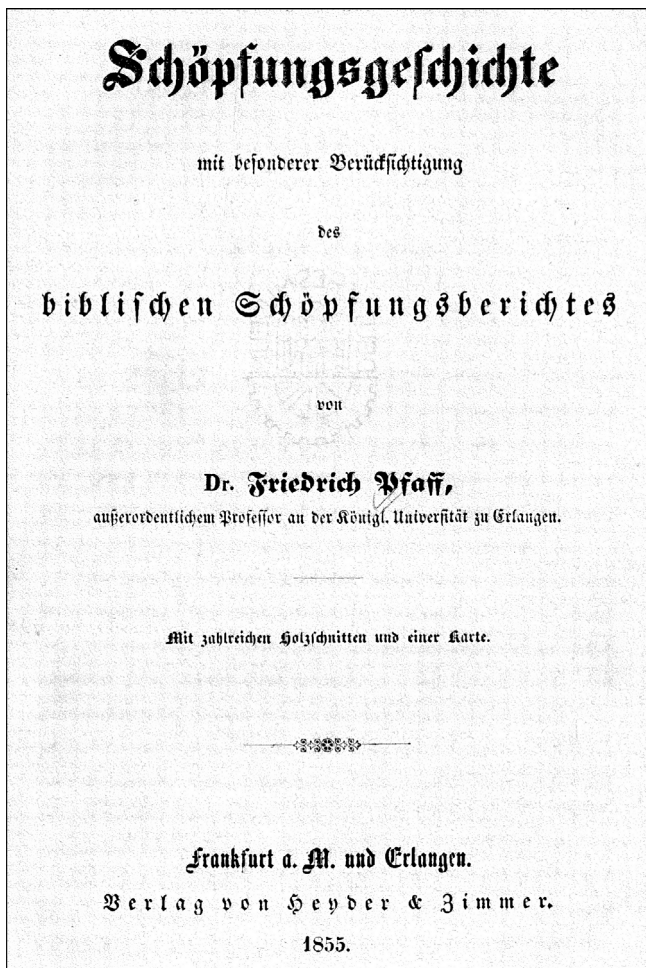


Abb.2:

Titelseite von Dr. Friedrich Pfaff: "Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes." – Frankfurt (Main) und Erlangen 1855.

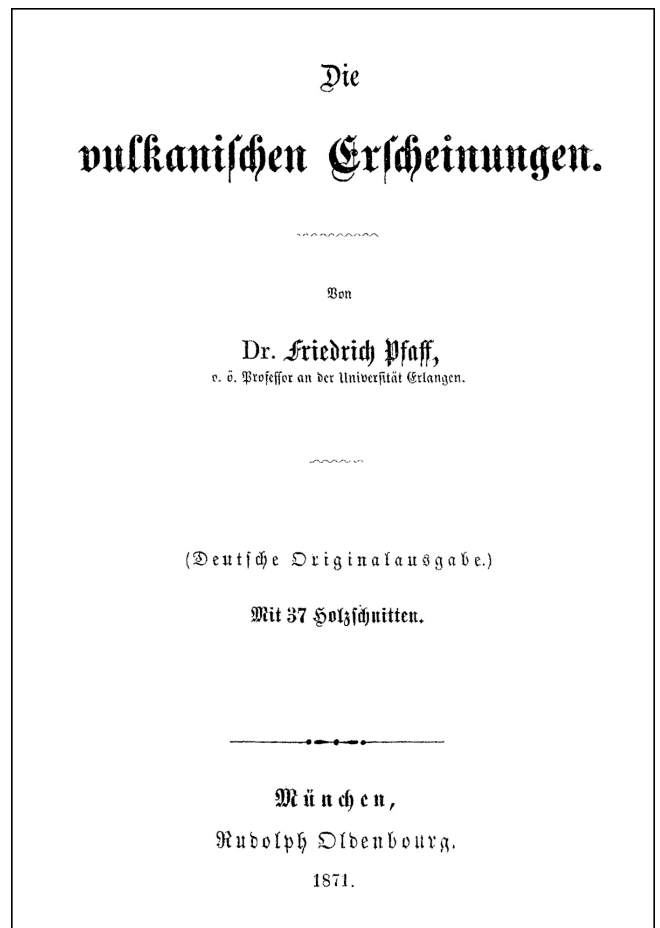


Abb.3:

Titelseite von Dr. Friedrich Pfaff: "Die vulkanischen Erscheinungen." – München 1871.

Ende beim totalen Stoffverbrauch bei der Luftschalen- bzw. Klimabildung anzusetzen. Kürzere Sintfluten werden künftig öfters eintreten, mit Unwettern bei Niederschlagsmengen erst um, später auch weit über 100 l/m² und zunächst einer durchschnittlichen Abreaktionszeit von ca. ½ h.

Pfaff versucht die Diskrepanz zwischen dem biblischen Schöpfungsbericht mit einer heute nicht mehr verständlichen Kurzzeitigkeit (1 Woche!) und geologischen Forschungsergebnissen mit sehr langzeitlichen Erdperioden aufzulösen.

Biografie

Alexius Burkhardt Immanuel Friedrich Pfaff wurde am 17. Juli 1825 in der mittelfränkischen Universitätsstadt Erlangen geboren. Seine Eltern waren der Mathematiker und Astronom Johann Wilhelm Andreas Pfaff und Caroline Pfaff, eine geborene Brand. Friedrich hatte noch einen älteren Bruder Vitalis (später Mathematikprofessor) und eine jünge-

re Schwester Pauline. Nach dem Abitur in seiner Vaterstadt studierte Friedrich Pfaff im Hauptfach Medizin und Mathematik und Geologie und Mineralogie als Nebenfächer zuerst in Erlangen, dann in München, Prag und Berlin, wo er 1848 als Doktor der Medizin promovierte. 1849 habilitierte er an der Universität Erlangen mit einer Untersuchung „über den Grundriß der mathematischen Verhältnisse der Krystalle für die Mineralogie.“ 1869 wurde Pfaff zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie in Erlangen berufen und lehrte dort bis zu seinem Tode am 18. Juli 1886. Seine bedeutendsten Werke sind: Grundriß der Mineralogie (1853), Die vulkanischen Erscheinungen (1872), Grundriß der Geologie (1876), Der Mechanismus der Gebirgsbildung (1880), Die Naturkräfte in den Alpen (1877). In einer Reihe populärer Aufsätze und Vorträge hat er den Darwinismus bekämpft und die geologische Forschung mit Aussagen der Bibel zu vereinen versucht (GÜMBEL 1887). 66 Veröffentlichungen Pfaff's werden genannt.

Friedrich Pfaff wird zum Plutonisten

1871 erschien sein Buch „Die vulkanischen Erscheinungen“ in dem er sich vom Neptunisten zum Plutonisten wandelt. In der Einleitung schrieb er: „Unter allen Naturkräften findet sich keine, welche auch nur im entferntesten an Pracht und Gewalt ihres Auftretens mit derjenigen sich vergleichen läßt, welche aus den Tiefen der Erde heraus, von Feuerschein und Gluthströmen begleitet, Länder erzittern macht, Berge erhebt und einstürzt, ja ganze Kontinente auf einmal in Bewegung setzt.“ Heute läßt sich der Vulkanismus als eine mögliche Folge der Kontinentaldrift ausmachen.

Auf den Seiten 97 und 98 schreibt er:

„Meist gehen den Ausbrüchen mehr oder weniger auffallende Erscheinungen voraus, die als Vorboten des nahenden Stromes von den Bewohnern vulkanischer Gegenden wohl beachtet und in ihrer Bedeutung erkannt werden. Leichte Erdschütterungen mit unterschiedlichen Geräuschen, Veränderungen des Kraters, Spaltenbildungen im Berge werden als die gewöhnlichsten Vorboten betrachtet. Häufig bemerkt man auch, daß Quellen und Brunnen versiegen, an hohen mit Schnee bedeckten Bergen schmilzt oft derselbe sehr rasch am Gipfel hinweg, namentlich an dem Cotopaxi hat man diese Erscheinung sehr häufig beobachtet. Aus dem Krater steigen nun immer dichtere und dunklere Dampf und Rauchwolken empor, sie reißen immer mehr Sand, Steinchen und größere Trümmer mit sich in die Höhe, wohl größtenteils herstammend von den alten, den Kanal in der Tiefe verstopfenden Massen. Auch jetzt dauern die Erschütterungen begleitet von furchtbarem Getöse fort, meist steigt dann nach einem besonders gewaltigen Stoße, der oft von lautem Gekrache begleitet ist, zugleich mit einer ungeheuren Anzahl von Steinen eine riesige, unbewegt über dem Krater stehende Feuersäule empor. Wie eine feurige Garbe breiten sich die ausgeschleuderten Massen aus, stürzen theils in den Krater, unter lautem Geprassel auf die nachkommenden stoßend, wieder zurück, theils fallen sie, in großem Bogen über den Krater rand fliegend, am Fuße oder in noch größeren Entfernungen von dem Vulkane zur Erde nieder. Dichte Dampf wolken steigen in gewaltige Höhen und geben Veranlassung zu den heftigsten Gewittern und wolkenbruchartigen Regengüssen, die, mit der Asche sich vereinigend, jene verheerenden Schlammströme bilden, die oft mehr Schaden anrichten, als die eigentlichen Lavamassen. Endlich, aber nicht bei jeder Eruption aller Vulkane haben die glühenden flüssigen Massen, die unter dem gemeinschaftlichen Namen Lava bekannt sind, den Rand des Kraters erreicht oder an einer anderen Stelle des durch die heftigen Erschütterungen zerrissenen Berges sich Bahn gebrochen und schießen nun anfangs mit Windeseile den Abhang des Berges hinab, alles entzündend und versengend, was sich ihrem Lauf entgegensetzt, langsam unter einer Schlackenkruste sich fortwälzend und noch immer heiße Dämpfe ausstoßend, wenn sie am Fuße auf weniger geneigtem Boden sich bewegt. Mit dem Lavaerguß ist gewöhnlich die Eruption auf ihrem Höhepunkte angelangt, die Erscheinungen verlieren sich allmählich in umgekehrter Ordnung, wie sie gekommen. Die Lavaergüsse hören zuerst

auf, der Steinregen läßt nach, der Feuerschein verliert sich, die Rauchwolke wird weniger dicht und dunkel, zuletzt sieht man nur noch eine leichte, dünne Rauchwolke sich erheben, auch diese verliert sich und der Vulkan versinkt nun wieder in tiefere oder weniger tiefe Ruhe von längerer oder kürzerer Dauer.“

Seiten 102 und 103:

„Man hat sich oft über den Ursprung der Wassermassen, welche bei vulkanischen Eruptionen von den Bergen sich hinabwälzen, die verschiedenartigsten Vermuthungen ausgesprochen. Bei vielen derselben hat eine genauere Untersuchung ergeben, daß außer dem Regen nur noch die von ihm geschmolzenen Schnee- und Eismassen die Fluthen erzeugten. Doch sind auch namentlich an den amerikanischen Vulkanen schon häufig Wassermassen geliefert worden, die zum Theile wenigstens, an unterirdischen Höhlungen und mit Wasser gefüllten Spalten herrühren mußten.“

Auf den Seiten 104 und 105 schrieb er:

„Für niedrigere und dem Meere sehr nahe Vulkane hat man selbst eine unmittelbare, wenn auch nur vorübergehende Verbindung mit dem Meere in der Tiefe angenommen. Bei den heftigen Erschütterungen des Bodens während der Eruption und den Zerreißen und Spaltungen derselben ist die Möglichkeit der Herstellung einer solchen wohl denkbar, wenn auch schwer erweisbar. Doch möchten wohl alle Geologen zugestehen, daß die ungeheuren Massen von Wasserdampf, welche einm Vulkane während einer Eruption entströmten, wohl kaum atmosphärischem Wasser allein ihren Ursprung verdanken und die Beobachtung, daß alle Vulkane an Meeren oder in der Nähe großer Wasseransammlungen sich befinden, macht es mehr als wahrscheinlich, daß in der Tiefe Wasser in den Vulkan eintreten kann und muß.“

Pfaff war Konstrukteur neuer Geräte für die Mineralogie und Metallurgie

1857 hat er ein Kompass-Goniometer für die Metallurgie erfunden und auch Instrumente zur Bestimmung der Härte der Mineralien, 1872 konstruierte er ein Mikrogoniometer für Ausdehnungskoeffizienten der Metalle.

Kurze Definition von Neptunismus und Plutonismus

Neptunismus:

Nach dem römischen Wasser-Gott Neptun; eine Lehre, dass sämtliche Gesteine der Erdkruste aus dem Wasser abgesetzt wurden, also aus Sedimenten hervorgegangen sind.

Plutonismus:

Nach dem griechischen Gott der Unterwelt, eine Lehre, daß die wesentlichen Gestaltungskräfte der Erde aus dem Erdinnern („Zentralfeuer“) kämen, sodass von hier aus die Härtung und Verfestigung der Gesteine, ihre Faltung und Zerbrechung, die Bildung der Gebirge und Kontinente und das Aufdringen irdischen Schmelzflusses ableitbar sind.

Neptunismus + Plutonismus (nach den Definitionen) + „etwas mehr“ = heutige Geologiedefinition (Kreislauf der Gesteine in/auf der Erdkruste).

Das Mikroskop führt eine Veränderung herbei

Um die Jahre 1860-1880 vollzog sich unter den neuen Untersuchungsergebnissen, die das Polarisationsmikroskop brachte, ein Wandel vom Neptunismus zum Plutonismus. F. Pfaff in Erlangen und C. W. v. Gümbel lebten beide in dieser Übergangsperiode und vertraten beide in ihren petrographischen Arbeiten die gleichen Ansichten: Zweifel am Neptunismus und Mißtrauen am kommenden Plutonismus. Mit Gümbel verband Pfaff eine kollegiale und persönliche Freundschaft.

Ein klärendes Wort zur Fast-Namensgleichheit

Des Autors Vorfahren sind als Pfaff während der Reformationzeit als Religionsexilanten aus dem Fränkischen nach Niederösterreich (Münichsthal) geflüchtet und haben dort das verkleinernde „l“ an ihren Familiennamen bekommen. In der Regierungszeit der Kaiserin Maria Theresia folgten die Pfaff's einer Aussiedelungsaktion als künische Freibauern in die Ortschaft Grün (Zelená Lhota) bei der Stadt Neuern (Nýrsko) im Mittleren Böhmerwald, etwa 20-30km von der deutschen Grenze entfernt.

Danksagung

Für die Übergabe des Buches „Friedrich Pfaff: Die vulkanischen Erscheinungen“ (München 1871) bedanke ich mich bei Prof. Dr. Wolfgang Scherzinger in Bischofswiesen. Zahlreiche Literaturhinweise bekam ich von der Bibliothek des Deutschen Museums in München.

Schrifttum

GÜMBEL, C. W. v. (1887): Pfaff, Alexius Burkhardt Immanuel Friedrich. - Allgemeine Deutsche Biographie, Band 25, S. 581-582.

PFÄFF, F. (1860): Grundriß der Mineralogie. – 294 S. Nördlingen.

PFÄFF, F. (1871): Die vulkanischen Erscheinungen. – 321. S. Verlag Rudolph Oldenburg, München.

PFÄFF, F. (1876): Grundriss der Geologie. – 399 S., Leipzig.

PFÄFF, F. (1877): Alter und Ursprung des Menschengeschlechtes. - 44. S., Zeitfragen des christlichen Volkslebens.

PFÄFF, F. (1880): Mechanismus der Gebirgsbildung. – 142 S., Leipzig.

PFÄFF, F. (1882): Die Schöpfungsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes. - 3. Auflage, Heidelberg.

PFÄFFL, F. (1985): Das Mikroskop in der Geschichte der Geowissenschaften. - 67 S., Verlag Josef Dötsch, Zwiesel.

Anschrift des Verfassers

Fritz A. Pfaffl

Pfarrer-Fürst-Str. 10

D-94227 Zwiesel