

Goethe und die Geologie.

Gedenkworte anlässlich des 100. Todestages.

Von Dr. Robert R. v. Srbik (Innsbruck).

Man wird GOETHES Lebenswerk nur gerecht durch Betrachtung seiner überragenden Persönlichkeit von verschiedenem Standpunkte; vereinigt doch seine Universalität den Dichter mit dem Philosophen, mit dem Künstler und dem Naturforscher. Im Mittelpunkte seines Schaffens steht der Mensch, dessen Wesen und Schicksale er beobachtete und dichterisch gestaltete. Er sah und schilderte seine Menschen in engster Verbindung mit ihrer Umwelt. Charakterbildung und Schicksal stehen bei GOETHE in innigster Wechselwirkung mit den äußeren Lebensverhältnissen und der umgebenden Natur; Gemütsstimmung und Naturauffassung sind in lebendigem Zusammenhange. Von dieser dichterischen, dem Leben abgelauschten Verknüpfung zwischen Mensch und Natur ist nur ein Schritt zur Erforschung der Natur selbst. Wie GOETHE alle Regungen des menschlichen Herzens aus eigener Erfahrung schilderte, trachtete er auch, die vielfältigen Geheimnisse der Natur zu enträtseln. Von der Oberfläche des Landschaftsbildes, dem „Spiegel der Seele“, drang er vor zum Bau der Erde, ins Reich der „Mütter“. So gelangte GOETHE zur Geologie. Sie hat sein Streben nach Erkenntnis der letzten Dinge mehr als ein halbes Jahrhundert erfüllt und in seinen Dichtungen, vor allem im „Faust“, stärksten Widerhall gefunden.

Bei Kennzeichnung der geologischen Studien GOETHES muß festgehalten werden, daß sich die Geologie als Wissenschaft damals erst in ihrem Anfangsstadium befand. Viele der zu GOETHES Zeiten als feststehende Tatsachen geltenden Grundsätze mußten seither fallen. Die schrittweise Entwicklung der Kenntnisse hat auch alle der Geologie verwandten Gebiete ungeahnt verschoben und erweitert. Mit Hilfe neuer, durch den ererbten Autoritätsglauben unbeschwerter Erfahrungen und feinster Hilfsmittel sieht unser Weltbild heute freilich ganz anders aus als das GOETHES. So gelten auch hier des Famulus WAGNER Worte: „Es ist ein groß Ergötzen, sich in den Geist der Zeiten zu versetzen, zu schauen, wie vor uns ein weiser Mann gedacht und wie wir's dann zuletzt so herrlich weit gebracht.“ Nicht die Summe der heute noch gültigen Anschauungen in GOETHES geologischen Schriften ergibt einen Maßstab für die Wertung seiner

Studien, sondern die Erkenntnis seiner überaus scharfen Beobachtungen und streng logischen Schlüsse. In beiden Richtungen hat er manche Geologen seiner Zeit weit hinter sich gelassen. Aber GOETHE teilte mit ihnen die Irrtümer wissenschaftlicher Voraussetzungen aus der ersten Jugendzeit der Geologie. Die zahlreichen geologischen Schriften und Notizen GOETHES — fast 300 an der Zahl — gewähren klaren Einblick in sein wissenschaftliches Vorgehen und ermöglichen das sonst so seltene Bild, die Empfängnis, das Werden und Altern seiner geologischen Ideen zu verfolgen. Wie der Türmer Lynkeus „Zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt“, geht GOETHES „gegenständliches Denken“ bei einem Problem von der Naturbeobachtung aus und gelangt durch Nachdenken zu einem Schluß, der auf Grund neuer Naturbeobachtung weitergeführt wird. Anschauung und Denken sind daher bei ihm in steter Wechselwirkung. Auch bei seinen Hypothesen bleibt GOETHES Vorstellung immer mit „festen, markigen Knochen auf der wohlgegründeten, dauernden Erde“, nie verliert sie sich ins Uferlose. Welche Probleme GOETHE fesselten, wie er sie löste und schließlich, welchen Niederschlag die geologischen Studien in seinen Dichtungen fanden, ist das Wesentlichste in den Beziehungen GOETHES zur Geologie.

Als Achtzigjähriger schrieb GOETHE, rückblickend auf seine geologischen Arbeiten: „Wo der Mensch im Leben hergekommen ist, die Seite, von welcher er in ein Fach hineingekommen, läßt ihm einen bleibenden Eindruck, eine gewisse Richtung seines Ganges für die Folge, welche natürlich und notwendig ist. Ich habe mich der Geognosie befreundet, veranlaßt durch den Flözbergbau. Die Konsequenz dieser übereinander geschichteten Massen zu studieren, verwandte ich mehrere Jahre meines Lebens Der Ilmenauer Bergbau veranlaßte nähere Beobachtung der sämtlichen thüringischen Flöze, vom Rotliegenden bis zum obersten Flözkalk, hinabwärts bis zum Granit.“ Auch sonst sprach sich GOETHE wiederholt dahin aus, der Bergbau von Ilmenau habe ihn der Geologie zugeführt, die ihn dann, über die praktischen Bedürfnisse weit hinausgehend, Zeit seines Lebens gefesselt habe.

Seit Jahrhunderten wurde in Mitteldeutschland der Abbau von Kupfer und Silber mit zeitweise sehr gutem Erfolge betrieben. Aus seinen Erträgnissen konnten die Kosten für Hofhaltung und Kriege der Fürsten bestritten werden. Wiederholt freilich hatten mächtige Wassereinbrüche den Betrieb auf Jahrzehnte unterbrochen. So auch in Ilmenau, wo überdies besondere geologische Verhältnisse die Bergleute vor die für die Art des Abbaues entscheidende Frage stellten, ob man ein sich horizontal erstreckendes Flöz oder einen in die Tiefe reichenden erzerfüllten Gang vor sich habe. Denn während das Kupferschieferflöz den Fuß des Thüringer Waldes und des Harzes als ein fast horizontales Band umgibt, sinkt es bei Ilmenau steil in

die Tiefe, schien daher ein Gang zu sein. Dessen Abbau erforderte aber eigens geschulte Bergleute und andere technische Maßnahmen als ein verhältnismäßig leicht zu verfolgendes Kupferschieferflöz. Noch vor Lösung dieser entscheidenden Frage beschloß der junge, eben zur Regierung gelangte Herzog Karl August gelegentlich einer flüchtigen Besichtigung, die er mit seinem Jagdgefolge, darunter auch sein neuer Minister GOETHE, vornahm, kurzerhand die Wiederaufnahme des Betriebes. VON TREBRA, der einzige dabei anwesende gewiegte Bergmeister, verglich dieses kraftgenialische Treiben später sehr richtig mit einem unüberlegten Studentenstreiche. Doch die Geldknappheit des Herzogtums verlangte nach Vermehrung der Einkünfte durch Ausnützung der Forste und Bodenschätze. GOETHE stand als erster Ratgeber Karl Augsts vor der Entscheidung, ob der Ilmenauer Bergbau aus Ersparungsrücksichten aufzulassen oder auf Grund neuer Studien mit Erfolg wieder aufzunehmen sei. Er — und mit ihm das ganze Gefolge — blickte hoffnungsfroh in die Zukunft und so wurde mehr gefühlsmäßig als begründet die Wiederaufnahme beschlossen. Aber erst nach Überwindung zahlreicher rechtlicher und technischer Schwierigkeiten, erst nach 8 Jahren (1784) erfolgte der erste Spatenstich zur Abteufung eines neuen Schachtes. Weitere 10 Jahre — bis 1794 — währte diese mühevolle und kostspielige Arbeit. Als man dann den Kupferschiefer endlich erreicht glaubte, zeigte sich — kein Erz! Trotzdem ließ GOETHE die Arbeit fortsetzen, bis 1796 ein mächtiger Wassereinbruch, gewaltiger als die früheren, alles rettungslos vernichtete, was in 12jähriger Arbeit geschaffen worden war. Über 70000 Taler hatte das Unternehmen verschlungen und der Erfolg hatte sich nicht eingestellt. Die Schuld daran ist aber nicht etwa GOETHES mangelhaften Kenntnissen im Bergbau zuzuschreiben; denn er beschränkte sich während all der Jahre lediglich auf rechtliche und wirtschaftliche Fragen des Bergbaues von Ilmenau, der für ihn ein finanzielles Staatsunternehmen war, überließ ihn selbst aber vertrauensvoll den erfahrenen Fachleuten TREBRA und VOIGT. Dieser schließt seinen Bericht über das mißglückte Unternehmen mit dem bitteren Ausspruche: „Ärzte, Maulwürfe und Bergleute haben vieles miteinander gemein. Sie tappen allesamt im Finstern und das Ende ihrer Arbeit sind — Erdhaufen!“

Die amtliche Beschäftigung mit dem Bergbau von Ilmenau führte GOETHE auch dazu, die altberühmten Gruben am Rammelsberg bei Goslar und von Claustal zu besichtigen; Vorträge der Bergleute über die Aussichten der Unternehmungen klärten hierbei seine Ansichten und weckten in ihm allmählich das Interesse für die Geologie. Er betrachtete die Natur nun nicht mehr ausschließlich als Dichter, sondern sah sie auch mit dem scharfen Auge des Naturforschers. Den entscheidenden Wendepunkt brachte aber erst die zweite

Schweizerreise vom Jahre 1779. Während seine Briefe an Frau von Stein bisher Werthers Geist geatmet, schrieb er jetzt im Banne einer neuen, bereicherten Naturbetrachtung an sie: „Man ahnt im Dunkeln die Entstehung und das Leben dieser seltsamen Gestalten (der Schweizer Alpen). Es mag geschehen sein, wie und wann es wolle, so haben sich diese Massen nach der Schwere und Ähnlichkeit ihrer Teile groß und einfach zusammengesetzt. Was für Revolutionen sie nachher bewegt, getrennt und gespalten haben, so sind auch diese nur noch einzelne Erschütterungen gewesen und selbst der Gedanke einer so ungeheuren Bewegung gibt ein hohes Gefühl von ewiger Festigkeit.“ Die in Thüringen und im Harz gesammelten geologischen Erfahrungen, die Kenntnis der Aufsehen erregenden Erdgeschichte des Enzyklopädisten BUFFON, die persönliche Fühlungnahme mit dem Alpenforscher SAUSSURE und dazu die eigene Anschauung der von den deutschen Mittelgebirgen so grundverschiedenen Gletscherwelt der Schweizer Alpen: das alles wirkte zusammen, um eine schon lange vorbereitete Wandlung in GOETHE hervorzurufen. Von nun an gehörte die Geologie endgültig zu GOETHES Forschungsgebiet. Es ist bezeichnend, welche Wege er hierbei einschlug. Ausgehend von dem Bewußtsein der Notwendigkeit genauerer Naturbeobachtung, nahm er zahlreiche Reisen durch Thüringen gemeinsam mit VOIGT vor, der nach seiner Weisung dort geologische Aufnahmen durchführte. GOETHES Beobachtungen im Harz, namentlich seine winterliche Besteigung des Brockens, waren von nachhaltigster Wirkung auf seine weitere wissenschaftliche Einstellung und sein Lebenswerk, auf „Faust“. Aber die bloße Naturbeobachtung genügte GOETHE nicht, sie war nicht das Ziel seiner Forschung. Er trachtete, darüber hinaus zu einer Zusammenfassung der Teilergebnisse zu gelangen, zu einer Weltanschauung, zu klarer Vorstellung über das Werden der Erde. Mochten ihn auch im Sinne der Stürmer und Dränger weitschauende Pläne einer durch mühsame Kleinarbeit herzustellenden geologischen Karte von Europa und der Zusammenschluß aller hieran beteiligten Geologen Europas zu einer wissenschaftlichen Gemeinschaft bewegen: sein Ziel war, über Beobachtungen weiterschreitend, ähnlich wie BUFFON, zu einer durch Tatsachen gestützten geologischen Weltanschauung zu gelangen. Die Autorität der Bibel über Fragen des Weltwerdens konnte GOETHES Geist nicht mehr genügen. Er ging den Weg eigener Forschung. Das Ergebnis liegt in Entwürfen aus dem Jahre 1785 vor. Ihr Grundzug wirkte auch in HERDERS „Ideen zur Philosophie und Geschichte der Menschheit“ nach. Bei der Besprechung von GOETHES System sei nochmals betont, daß sich seine Vorstellungen in den Gedankengängen seiner Zeit bewegen, sich aber durch schärfere Naturbeobachtung und weitergehende Schlüsse auszeichnen. Derart suchte GOETHE auch die letzten Fragen zu beantworten, vor denen

seine Zeitgenossen Halt machten, ohne eine Lösung auch nur zu versuchen.

Nach Absplitterung der Erde als glühender Körper von der Sonne durch deren Zusammenprall mit Kometen bedeckte die allmählich erkaltende Erde das Urmeer, ein anfangs zäher und teigartiger, dann wässriger Weltozean; ein Chaos, in dem durch ein innerliches Feuer alle Stoffe chemisch aufgelöst waren. Aus dieser Minerallösung kristallisierte sich zuerst der Kern der Erde. Seine Kruste ist der Granit, das älteste Gestein, das Urgestein. Es bildet das Grund- oder Urgebirge. Dessen langhinziehende regelmäßige Rücken und steile Mauern sind Kristallformen oder „Felskristalle“. Die Zacken und Zinnen entsprechen den Kristallnadeln. Durch weiteren chemischen Niederschlag aus dem noch trüben Urmeer entstanden die Gneise und all jene andern Gesteine, die wir heute unter dem Sammelnamen der kristallinen Schiefer zusammenfassen; aber auch die heute als vulkanisch erkannten Felsarten und schließlich die Flözgesteine, unsere Schicht- oder Sedimentgesteine. Alle sind somit neptunisch, durch chemischen Absatz aus dem Wasser, also durch Kristallisation, entstanden. Nur in den jüngsten Breccien haben wir ein mechanisches Gebilde zu sehen. Die Klüfte, Risse und Sprünge in den kristallinen Gesteinen sind ebenso wie die Schichtfugen der Sedimente nicht durch Abkühlung, sondern durch Kristallisation hervorgerufen. Sie begrenzen die regelmäßigen Flächen der Felskristalle und verlaufen nach strengen Gesetzen. Alle Gebirge sind Urformen und von Anbeginn an zerklüftet. Die Verwitterung hat später nur wenig an ihrer Form geändert.

GOETHES Vorstellung des Weltwerdens beruhte daher auf einer durch Kristallisation verursachten Zerklüftung. Er ging von der zu seiner Zeit allgemein angenommenen Annahme aus, der Granit sei das älteste Gestein, den mantelartig die jüngeren bedecken. Gebirgsbildung zu verschiedenen Zeiten war damals ebenso unbekannt wie die Unterscheidung von vulkanischen Erstarrungsgesteinen und Sedimenten. Auch die Erscheinungen der Gesteinsmetamorphose kannte man nicht. Der Zeitbegriff wurde fast ganz vernachlässigt. Man nahm unter der Fessel einer durch die Bibel begründeten Denkgewohnheit das Erdalter nur mit 5000 bis 6000 Jahren an. Alle Gebirge sah man als nahezu gleich alt an und maß der Umgestaltung durch Erosion eine nur ganz geringe Rolle bei. Wie seine Zeitgenossen glaubte auch GOETHE an eine Veränderlichkeit der wirkenden Kräfte in der Urzeit der Erde. Schwere, Kristallisationskraft und Feindschaft zwischen Wasser und Feuer galten als schwankende Größen. Bei den damals nur mangelhaften Kenntnissen der Physik und Chemie und den auf die Sinne beschränkten groben Untersuchungsmethoden sind die Fehlschlüsse GOETHES sehr begreiflich. Er teilte sie mit seinem Zeitalter, gelangte zwar durch seine schärfere

Naturbeobachtung zu weitergehenden Schlüssen als seine Mitwelt, entfernte sich aber gerade dadurch auch oft mehr von den heute als richtig erkannten oder wenigstens für richtig gehaltenen Tatsachen. Geistiges Eigentum GOETHES ist seine Kristallisationstheorie der Gebirgsbildung und die Feststellung eines gesetzmäßigen Verlaufes der Klüfte. Dem Vulkanismus schrieb GOETHE in jener Zeit nur eine untergeordnete Bedeutung zu, er hielt dessen Äußerung wie BUFFON nur für eine Folge der Selbstentzündung von Kiesen und Schwefel nahe der Erdoberfläche. Jede Gewaltsamkeit in der Erdgeschichte widerstrebt GOETHES Eigenart und wäre auch mit der als gesichert übernommenen Entstehung aller Gesteine durch chemische Kristallisation aus den Fluten des Urmeeres unvereinbar gewesen.

Mit dieser fertigen, wenn auch nur in Bruchstücken niedergelegten Vorstellung über die Urzeit der Erde trat GOETHE 1786 seine italienische Reise an. Wir verstehen nun seine allgemein bekannten Wahrnehmungen über den geologischen Zusammenhang zwischen Bodenkruste und Pflanzenkleid im Alpenvorlande, die Erwähnung des Granits am Brenner im Kerne der Alpen und die Bemerkung über die neptunische, nicht vulkanische Entstehung des Bozner Porphyrs. Der Anblick der einstigen Vulkangebiete in Italien, heute fruchtbare Ackerland, namentlich aber die Besteigung des damals gnädigen Vesuvs, festigten GOETHES Ansicht eines ruhigen Verlaufes vulkanischer Vorgänge. Selbst das verschüttete Pompeji verglich er mit einem eingeschneiten Bergdorfe. Auch bei Erörterung des berühmten Vorkommens von Bohrmuscheln in den Säulen des langumstrittenen Serapistempels von Pozzuoli lehnte er jede gewaltsame Bewegung der Erdkruste ab. „In Rom“, so schrieb GOETHE, „wurde kein Stein mehr angesehen, wenn er nicht gestaltet war. Die Form hatte allen Anteil an der Materie verdrängt.“ Erst auf der Rückreise durch die Schweiz „wird“, seinen Worten zufolge, „eine Kristallisation wieder wichtig und ein unförmlicher Stein zu etwas“.

Während GOETHE in Italien weilte, begann in Deutschland WERNER, der Vater des Neptunismus, den Kampf gegen die Vulkanisten. GOETHE suchte nach seiner Heimkehr anfänglich zu vermitteln, schloß sich jedoch dann, durch WERNER mehr überredet als überzeugt, dessen Lehre an von der „nassen“ Entstehung des Basalts und von der Erklärung des Vulkanismus durch brennende Kohlenflöze. Denn das durch WERNERS Autorität derart scheinbar gelöste Problem hatte für ihn wegen der erhaltenen, wenn auch nicht voll befriedigenden Auskunft den Reiz der Forschung verloren. Zu dem kam GOETHES Unlust, sich nach zweijähriger Abwesenheit wieder in die engen heimischen Verhältnisse und Fehden hineinzufinden. Es ist daher verständlich, daß er nicht dort anknüpfte, wo er 1786 jählings abgebrochen, sondern die Geologie, die ihn bisher so sehr befriedigt, zurücktreten ließ. Die mehr als ein Jahrzehnt währende

Zeit bis zu SCHILLERS Tod (1805) bedeutete daher, so fruchtbar sie in anderer Richtung war, ein Erlahmen des Interesses an der Geologie. Die dritte Schweizer Reise, die Campagne in Frankreich und die Fahrt nach Karlsbad brachten nur spärliche Notizen über Gesteine, aber keinen wesentlichen Fortschritt. Der 1796 erfolgte endgültige Zusammenbruch des Ilmenauer Bergwerkes, das ihm bisher am Herzen gelegen, trug auch zur Entfremdung von der Geologie bei. GOETHE widmete wohl der Ordnung seiner Mineraliensammlung manche Stunde; aber 1801 trat bezeichnenderweise der 11jährige August von Goethe allein als Sammler auf, während dem Vater das „mühsam Herbeigetrugene“ nicht zu wertvoll schien, um nächtlich bellende Hunde damit zu verjagen. Damals nahm GOETHE zwar mit anderen Forschern, wie mit ALEXANDER VON HUMBOLDT, die wissenschaftliche Verbindung auf, entfernte sich jedoch auffallend von seiner bisherigen empirischen Methode und trachtete, durch Verkehr mit SCHELLING, dem damaligen Führer der Naturphilosophen, und dem mit ihm befreundeten SCHILLER seine Weltanschauung, wie er sagte, zu „läutern“. Diese Geistesrichtung hatte, nicht zu seinem Vorteile, ein Verfestigen und Erstarren seiner einmal gewonnenen neptunistischen Überzeugung zur Folge.

Etwa ein Jahr nach SCHILLERS Tod begann in Karlsbad GOETHES zweite geologische Schaffenszeit. Das Bedürfnis nach Ablenkung und das stärkere Hervortreten neuer Probleme ließ in ihm die Geologie wieder auflieben.

Es war naheliegend, daß GOETHE sich dem Thermengebiete von Karlsbad zunächst zuwandte. Dort bedeckt den Granit zerklüfteter Hornstein. Dessen Gänge sind mit Breccie gefüllt, einem Trümmerwerke von Granitbrocken, die durch Hornstein verkittet sind. Den Sinterbildungen entströmen die heißen Quellen. GOETHE entwarf durch genaue Beobachtung von dieser Gegend ein auch heute noch in seinen wesentlichen Zügen richtiges Bild. Worin er aber irrite, das war die Erklärung der erwähnten Breccie als chemischer Absatz im Gefolge des ebenso gebildeten Granits. Denn ihm und seiner Zeit war, wie erwähnt, das Wesen der Kontaktmetamorphose sowie der mechanischen Bildung und Verkittung von Trümmergesteinen nicht oder nicht ausreichend bekannt. Nach GOETHES Vorstellung war bei der Bildung der Breccie eine bereits geschwächte Kristallisationskraft tätig, die nur noch Brocken hervorzubringen vermochte. Er nannte diese Erscheinung das „Auslaufen der Granitformation“. Die Entstehung der Thermen führte er darauf zurück, daß das Wasser des Teplflusses durch Überströmen des Granits und der Breccie chemische, mit Erhitzung verbundene Lösungen des Gesteines hervorrufe, die sich an anderer Stelle als Sinter niederschlägen. Hierbei befand er sich zwar in Übereinstimmung mit seinem treuen Begleiter auf den Karlsbader geologischen Streifzügen, dem erfahrenen

Steinschneider Müller; er stand aber im Gegensatze zu Meister WERNER, der die Thermen von Karlsbad um seiner Theorie willen durch Brand eines Kohlenflözes entstehen ließ, obwohl dort keine Spur von Kohle zu sehen war wie etwa im benachbarten Bereiche von Dux und Brüx.

Wiederholt schon war der basaltische Kammerbühel bei Franzensbad Gegenstand der geologischen Forschung gewesen und abwechselnd als Vulkan- und als Pseudovulkankegel erklärt worden, je nachdem man den Sitz des Feuerherdes im Erdinnern oder — wie bei der Flözbrandlehre WERNERS — nahe der Oberfläche annahm. Mit einer auch jetzt noch staunenswerten Genauigkeit beschrieb auch GOETHE den Verlauf und die Beschaffenheit der Schichten, schwankte, entschied sich aber schließlich (1823) im Gegensatze zu seinen eigenen Beobachtungen für die nur scheinbar vulkanische Natur des Kammerbühels. Denn er hätte sonst überhaupt den Vulkanismus in seiner damaligen gewalttätigen Form annehmen müssen; das aber widersprach begreiflicherweise seiner jahrelangen Überzeugung.

Das Studium des Erzgebirges brachte GOETHE zur Lagerstättenlehre, zu der eigentlich schon in den längst entschwundenen Zeiten von Ilmenau der Grund gelegt war. Das Vorkommen der Zinnerze in Gängen und Flözen rief GOETHES ureigene Klufttheorie wieder wach, der zufolge die mit dem Gebirge gleichzeitig entstandenen Klüfte, die „Urklüfte“, nichts anderes waren als gesetzmäßige Begrenzungen der Gebirge, die GOETHE in Verallgemeinerung vom Kleinen ins Große Felskristalle nannte. Klüfte und Gebirge waren demnach gleichzeitige Bildungen. Die Erze in den Klüften sah er richtig als chemische Ausscheidungen an. Unerklärlich aber blieben für GOETHE die scheinbar willkürlichen Verwerfungen der Erzgänge und -flöze, da ja seiner Kristallisationstheorie zufolge seit Urbeginn nur regel- und gesetzmäßige Flächen und Klüfte den Gebirgskörper begrenzten und durchzogen. WERNER freilich erklärte die Entstehung der Klüfte durch nachträgliche Erschütterung und hielt sie für nur oben offene, unten aber blind endigende Spalten. Er verglich sie mit den Schnäbeln von „Raben, die zu fressen haben wollen“. War diese nur zum Teil richtige Auffassung schon von der GOETHES grundverschieden, so erlitt dessen Klufttheorie den stärksten Stoß durch den Nachweis WERNERS, daß die Gänge verschiedenes Alter haben. Ein nicht verworfener Gang sei als letzter gebildet, denn sonst müsse er infolge nachträglicher Erschütterungen Verwerfer zeigen. So war eine Handhabe zur Bestimmung des Alters der Gänge gegeben. Praktisch äußerte sich das darin, daß man nach dem sonst bekannten Bau des Gebirges nur die Richtung der Verschiebung aufzusuchen brauchte, um die durch die Verwerfer gestörte Fortsetzung des Ganges zu finden. Theoretisch aber erwies diese durch Beobachtungen gestützte Lehre WERNERS die Unrichtigkeit von GOETHES

Ansicht über Gebirgs- und Gangbildung. Damit aber war trotz einiger Abänderungen der Grundpfeiler seines geologischen Systems zerborsten.

Im Jahre 1817 vollzog sich in GOETHES geologischen Studien und in der Geschichte der deutschen Geologie überhaupt eine bedeutsame Wende. Er gedachte mit dem bisher Erreichten abzuschließen, seine geologischen Arbeiten zu sichten und herauszugeben. Wie sich jedoch bald zeigte, zu einem sehr ungünstigen Zeitpunkte. Denn WERNER, der solange das geologische Feld mit seinem Neptunismus beherrscht hatte, war gestorben. Die Führung ging an den immer mehr Boden gewinnenden Vulkanismus über, dessen geistvoller Vertreter LEOPOLD VON BUCH war. In eben dem Augenblicke, da GOETHE seine Studien beenden und der Öffentlichkeit mitteilen wollte, sah er sie bereits durch die neu heraufdämmernde Zeit überholt. Darin liegt zweifellos eine gewisse Tragik. Er war nun gezwungen, die Wirkungen der Gegenwart zu berücksichtigen, und mußte zu den siegreich vordringenden neuen Lehren Stellung nehmen. Sie konnte nur ablehnend sein, wie das auch in den Versen GOETHES zum Ausdruck gelangt: „Kaum wendet der edle WERNER den Rücken, zerstört man das poseidaonische Reich; wenn alle sich vor Hephaistos bücken, ich kann es nicht sogleich.“ Im Bewußtsein, daß sein auf 40jähriger Beobachtung und Denktätigkeit beruhendes System der neuen, seiner Überzeugung nach nicht besser gestützten Lehre unterliegen werde, entrang sich ihm (1819) die Aufzeichnung: „Eines verjährten Neptunisten Selbstbekenntnis. Abschied von der Geologie“ und der Ausruf: „Amerika, du hast es besser als unser Kontinent, der alte, hast keine verfallenen Schlösser und keine Basalte. Dich stört nicht im Innern zu lebendiger Zeit unnützes Erinnern und vergeblicher Streit.“ — Freilich waren damals die großen Vulkangebiete Nordamerikas noch nicht bekannt! — Und abermals 10 Jahre später (1829): „Die Sache mag sein, wie sie will, so muß geschrieben stehen, daß ich diese vermaledeite Polterkammer der neuen Weltschöpfung verfluche, und es wird gewiß irgend ein junger Mann aufstehen, der sich diesem allgemeinen verrückten Konsens zu widersetzen Mut hat.“ Doch der Kampf gegen den Vulkanismus steigerte wieder GOETHES geologisches Schaffen, wenn auch seine vielgerühmte „olympische Ruhe“ bisweilen bedenklich ins Wanken geriet. Aus dem letzten Jahrzehnt stammt eine ganze Reihe seiner Aufsätze zusammenfassenden Inhaltes. Er wurde auch gewahr, daß die alte Vorstellung von einst mächtigeren Naturkräften erschüttert wurde (v. HOFF 1822) und daß durch das Studium der Versteinerungen eine genaue zeitliche Gliederung der Erdgeschichte erreichbar war (DE LA BECHE 1827). Mit Genugtuung empfand er es, daß dem einseitig übertriebenen Vulkanismus ernste Gegner erstanden. Am wichtigsten aber ist für diese Jahre die Frage der Eiszeit.

Hat GOETHE die Eiszeit entdeckt, als erster die Frage bejaht, die für uns heute im positiven Sinne gelöst ist? Ist wenigstens die Ansicht GOETHES über die Eiszeit in ihren Grundzügen richtig, wenn schon die meisten seiner anderen Theorien seither fallen mußten?

Ohne auf Einzelheiten dieser Frage hier näher eingehen zu wollen und ohne auch nur den Schatten des Verdachtes aufkommen zu lassen, hier einen Rettungsversuch der wissenschaftlichen Thesen GOETHES zu unternehmen, sei über das dermalige Ergebnis des Widerstreites der Meinungen kurz berichtet. GOETHE nahm für die nordischen Geschiebe in Deutschland gleich anderen Zeitgenossen Eisdrift auf den Fluten eines bis an den Fuß der deutschen Mittelgebirge reichenden Meeres an; für die alpine Vereisung jedoch als erster den Gletschertransport der Geschiebe bis zu den heutigen Seen am Alpenrande, wo sie das Meer weiterverfrachtete. GOETHES System vereinigt daher bezeichnenderweise zwei verschiedene, den lokalen Verhältnissen angepaßte Förderarten der erratischen Blöcke: Eisdrift im Norden und Gletschertransport im Süden. Er fügte ausdrücklich bei: „Zu dem vielen Eis brauchen wir Kälte.“ Damit ist die Vorstellung einer Eiszeit und einer alpinen Vereisung gegeben. Bei den nordischen Geschieben wäre allerdings die Annahme einer so mächtigen Vergletscherung, wie wir sie heute kennen, weit über GOETHES Vorstellung hinausgegangen; daher ihr Ersatz durch die schon von VOIGT ausgesprochene Drift auf dem Meere. Die Ansicht über die alpine Vereisung bildete sich bei GOETHE — und das ist das Wichtigste — soweit feststellbar, unabhängig von dem Schweizer VENETZ, der als der Entdecker der alpinen Eiszeit sonst zumeist gilt, und zeitlich vor ihm. Noch auf der italienischen Reise sah GOETHE in dem Moränengelände am Südende des Gardasees lediglich Zusammenschwemmungen durch große Wasserfluten. Jetzt (1828) formte sich in ihm auf Grund erhaltener Nachrichten über nordische Geschiebe und der dadurch wieder aufliebenden anschaulichen Erfahrungen auf seinen einstigen Schweizer Reisen eine Vorstellung der Eiszeit. Hierbei vereinigte sich wieder glücklich sein „gegenständliches Denken“ mit maßvollen Annahmen. Den Versuch einer Angliederung dieser neuen Erscheinung in sein nur das Altertum der Erdgeschichte umfassendes System unternahm er begreiflicherweise damals nicht mehr.

Seinen 82. Geburtstag verbrachte GOETHE auf dem Gickelhahn bei Ilmenau, wo ihn seine einstigen Jugendverse „Warte nur, balde ruhest Du auch . . .“ wehmütig an den sausenden Webstuhl der Zeit gemahnten. Es war sein letzter Ausflug in die Natur. Aber selbst damals noch gab er die Anweisung, einen dort gefundenen Porphyrr, der — entgegen der alten Annahme seiner neptunischen Entstehung — offenbar Glutwirkungen verriet, genau zu untersuchen. Denn diese Beobachtung könne, wie GOETHE weitblickend sagte, „vielleicht künftig

zu bedeutenden Schlüssen in der Geognosie“ führen. Und wenige Tage vor seinem Tode, schon von Ahnungen überschattet, beschäftigte er sich mit der Bestimmung fossiler Pflanzen. So geleitete ihn die Geologie als Führerin bis an die dunkle Schwelle seines dem Schauen und Forschen geweihten Erdenwallens.

Man hat über GOETHES geologische Studien ganz verschieden geurteilt. Seine Zeitgenossen hoben stets GOETHES strenge Wissenschaftlichkeit hervor, wenn er sich auch beharrlich im gegnerischen Lager befand. Späterhin sahen manche in seinen Studien keine Werke der Wissenschaft, sondern nur eine in ihrer Form meisterhafte Verschmelzung von Poesie, Kunst, Naturliebe und trefflicher Beobachtungsgabe. Die Durchdringung von Faust II. Teil mit geologischen Ideen, die nicht allen geläufig sind, wurde beklagt. Andere wieder stellten GOETHE in Überschätzung seiner wissenschaftlichen Leistungen über andere Forscher seiner Zeit. — Keine, weder die Nörgler noch die Überschwänglichen, sind nach heutiger Auffassung im Rechte. GOETHE selbst wollte nicht als Fachmann gelten, sondern nur seine Weltauffassung durch Einbeziehung geologischer Kenntnisse erweitern. „Ich komme mir vor wie Antäus, der sich immer neu gestärkt fühlt, je kräftiger man ihn mit seiner Mutter Erde in Berührung bringt.“

Seine Dichtung ist durch die Beschäftigung mit der Geologie entschieden nur bereichert und vielseitiger geworden. Wie er sonst seine Erlebnisse mit poetischem Realismus zu Kunstwerken verarbeitete, verfuhr er auch mit den Früchten seiner geologischen Studien. Wenn man von den wiederholten Anklängen in GOETHES Gedichten und Sprüchen absieht, gab er zunächst (1829) in „Wilhelm Meisters Wanderjahren“ der breiten Öffentlichkeit einen gedrängten, der Ironie nicht entbehrenden Überblick der herrschenden Ansichten über Gebirgsbildung und über die Eiszeit.

Zu künstlerischer Höhe aber wird der ihn aufs tiefste bewegende Widerstreit zwischen Neptunismus und Vulkanismus in Faust II. Teil gesteigert, den er erst 1830 vollendete. Bei den „Müttern“, den ewigen Naturgewalten im dunklen Schoße der Erde, holt Faust sich Rats. In der Hochgebirgsszene und noch weit mehr in der klassischen Walpurgisnacht treten sich die beiden seit Urzeiten feindlichen Weltanschauungen in aller Schärfe entgegen. Mephisto ist Herr und Urheber des in den Vulkanen zutage tretenden Höllenfeuers. Der hymnische Triumphzug der Galatea preist dagegen das Meer als ewigen Schöpfer und Erhalter des Lebens. An ihrem Wagen zerstellt Homunculus, das Retortenwesen aus WAGNERS Laboratorium und Symbol der erfahrungsfernem Spekulation. Faustens letzte Tat gilt dem Kampfe mit dem aller menschlichen Kultur feindlichen Meere. Er ahnt den nahen Sieg glücklicher, freier Menschen über

die Naturgewalt und sinkt mit den Worten entseelt zurück: „Im Vorgefühl von solchem hohen Glück genieß' ich jetzt den höchsten Augenblick.“ — Mephisto hat seine Wette verloren.

Auf Lösung der Welträtsel ist Faustens, ist GOETHEs Wissensdurst gerichtet. Es ist ein rastloser Kampf gegen die ihre Geheimnisse nur mit Widerstreben preisgebenden Urkräfte. Faustens letztes, erst im Schatten des Todes erreicht geglaubtes Ziel aber ist, damit der ganzen Menschheit zu dienen. Darin liegt die hohe ethische Bedeutung seines Werkes, sein Ewigkeitswert. —

Derart erst werden GOETHEs seherische Worte voll verständlich:

In diesem Sinne bin ich ganz ergeben,
Das ist der Weisheit letzter Schluß:
Nur der verdient sich Freiheit wie das Leben,
Der täglich sie erobern muß.

Anmerkung.

Zweck der Arbeit ist ein kurzer Überblick über die Beziehungen GOETHEs zur Geologie auf Grund der vorhandenen Literatur. Von einer Anführung der Belegstellen wurde abgesehen, da sie in den einschlägigen Schriften unschwer zu finden sind. Das nachstehende, der Zeit nach geordnete Verzeichnis enthält nur Werke geologischen Inhaltes.

- BIEDERMANN, W. v., Goethe und das sächsische Erzgebirge. 1877.
- LAUBE, G. C., Goethe als Naturforscher in Böhmen. Prag, 1879.
- KAYSER, E., Über Gletschererscheinungen im Harz. (Vortrag.) Verh. Ges. f. Erdkunde Berlin, 8, 1881.
- ZITTEL, K. A. v., Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. 1899.
- LAUBE, G. C., Goethes Beziehungen zu Deutschböhmen. (Vortrag 1899.) Ber. d. Rede- und Lesehalle d. deutsch. Studenten in Prag. 1900.
- LINCK, G., Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. 1906.
- MAGNUS, R., Goethe als Naturforscher. 1906.
- HOFFMANN, K. O., Goethe als Geolog. Zeitschr. f. Min., Geol. u. Pal., 2 (5), Nr. 7, 1908.
- HOPPE, H., Goethe als Naturforscher. Goethe-Jahrbuch, 30, 1909.
- SEMPER, M., Bemerkungen über Geschichte der Geologie und daraus resultierende Lehren. Geol. Rundsch., 2, 1911.
- VOIGT, J., Goethe und Ilmenau. 1912.
- SEMPER, M., Die geologischen Studien Goethes. Leipzig, 1914.
- KAYSER, E., Lehrbuch der Geologie, IV, 6. u. 7. Aufl. Stuttgart, 1924, 422 (Eiszeit).
- PHILIPPSON, R., Hat Goethe die Eiszeit entdeckt? Goethe-Jahrbuch, 13, 1927.
- WALTHER, J., Goethe und das Reich der Steine. In des Verfassers Sammelwerk: Goethe als Seher und Erforscher der Natur. Halle, 1930.
- ANDRÉE, K., Karl Ernst Adolf von Hoff als Schriftgelehrter und die Begründung der modernen Geologie. (Vortrag.) Schriften d. Kgl. D. Ges. zu Königsberg i. Pr., 1930.