

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1997

Plutonismus contra Neptunismus -
ein historischer Rückblick zur Entwicklung der
Geowissenschaften

T. CERNAJSEK



INHALT

Zusammenfassung	13
1. Warum Geschichte der Geowissenschaften ?	13
2. Der Beitrag der GBA zur Geschichte der Geowissenschaften	15
3. Neptunismus - Vulkanismus - Plutonismus	18
4. 1800 Jahre erfassbare Entwicklung neptunistischer Anschauungen	18
5. Vulkanistische - Plutonistische Theorien vor der Kontroverse Neptunismus - Plutonismus	20
6. Abraham Gottlob WERNER	21
7. James HUTTON (1726 - 1797)	24
8. Sintflutbericht gegen Evolution: eine parallel verlaufende Kontroverse zum Neptunisten - Plutonisten/Vulkanistenstreit	24
9. Die Kontroverse in den Alpenländern, im Machtbereich der habsburgischen Erblände	26
Literatur	27
Diskussion	29

Anschrift des Verfassers:

*Dr. Tülfried CERNAJSEK
Geologische Bundesanstalt Wien*

*Rasumofskygasse 23
A - 1030 Wien*

Plutonismus contra Neptunismus - ein historischer Rückblick zur Entwicklung der Geowissenschaften

T. CERNAJSEK

Zusammenfassung

Die Neptunismus - Plutonismus - Kontroverse steht heute noch im Zentrum wissenschaftsgeschichtlicher Betrachtungen. Sie ist sicherlich dafür verantwortlich zu machen, daß sich die "Geologie" zu einer seriösen Wissenschaft herausbilden konnte. Der Fall des Neptunismus blieb nicht allen Zeitgenossen gleichgültig, was GOETHE in seinen Dichtungen (Faust) sehr geistreich niedergelegt hat. Doch der biblische Schöpfungsgedanke blieb noch lange in der populären Literatur erhalten. Für besonders Vorsichtige war die Diskussion kein Thema, um eine öffentliche Stelle nicht zu verlieren. Gegenwärtig erleben wir wieder eine rückläufige Bewegung, die von fundamentalistischen Strömungen ausgeht. Das bedeutet, daß sich die Geowissenschaftler um die Akzeptanz ihrer Wissenschaft bemühen müssen. Die Notwendigkeit und Nützlichkeit der Geowissenschaften für die Gesellschaft muß permanent vor Augen gehalten werden. Dafür kann das nötige "Rüstzeug" im Wesentlichen auch durch das Studium der Geschichte der Geowissenschaften erreicht werden.

1 Warum Geschichte der Geowissenschaften ?

"Die Aufgabe des Wissenschaftshistorikers erfordert, daß er auch der Gegenseite gerecht wird und sich aus dem Gefecht der Meinungen heraus hält. Er genießt den Vorteil auf mehr als einem Klavier spielen zu dürfen" (R.HOOYKAAS 1963).

Die Geschichte der Wissenschaften wird vom verständnislosen Fachwissenschaftler, der den

Umgang zu seiner Umgebung und zu der ihn berührenden Fachwelt verloren hat, all zu oft als Schmeichelei belächelt. Diese Einstellung beweist eindeutig, daß der Verlust zum Ausgangspunkt der Geowissenschaften verloren gegangen und das Verstehenlernen der eigenen Disziplin völlig abhanden gekommen sind. Die Erkenntnisfortschritte der Naturwissenschaften seit der Renaissance haben zu einer Aufgliederung verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen geführt, ein Prozeß, der bis heute anhält. Studien über die Entstehung von Wissenschaftsdisziplinen gewannen in der Geschichte aktuelle wissenschaftstheoretische Bedeutung. Die wissenschaftlichen Studien über diese Vorgänge führen zu einem tieferen Verständnis dieser Entwicklungsvorgänge. Die Erarbeitung allgemeiner Erkenntnisse über die Disziplingenese setzt viele konkrete Detailstudien über den Entstehungsvorgang von Einzelwissenschaften voraus. Ist sich der Fachwissenschaftler bewußt geworden, welche steinigten Wege zur Entwicklung seiner Fachdisziplin bisher zurückzulegen waren, dann steigt auch sein Interesse an der Geschichte der Wissenschaft, weil er dann seine Forschungsergebnisse verstehen lernt und in der Folge auch befähigt ist, sie dieser seiner Fachwelt mit mehr Verständnis mitzuteilen. Er muß nicht nur das Verständnis in seiner Fachwelt einbringen. Er muß sich auch darum bemühen, den Sinn, die Nützlichkeit und Notwendigkeit geowissenschaftlicher Forschung zu beweisen.

Zum Studium der Genese einer Wissenschaft ist ein Quellenstudium unerlässlich. Die Zahl der Quellen ist nun schon so unüberschaubar angewachsen, daß selbst die historische Disziplin einer Einzelwissenschaft sich zu einem eigenen Wissenschaftszweig entwickelt

hat. So gibt es schon in vielen Ländern Institute und Lehrstühle, an denen die Geschichte der Wissenschaft oder gar einer Einzeldisziplin geforscht und gelehrt wird. Nicht nur die gedruckte wissenschaftliche Literatur, sondern auch das in Zahlen nicht erfassbare schriftliche Material, Briefe, Tagebücher u.a., sind Grundlagen für die Forschungstätigkeit auf dem Gebiete der Wissenschaftsgeschichte.

So sind Personen, die sich wissenschaftlich betätigten, die Wissenschaftsdisziplinen selbst und die Institutionen, wo geforscht und gelehrt wurde, in den letzten Jahrzehnten zum Gegenstand einer Forschungsdisziplin geworden: Die Geschichte der Wissenschaften. In Österreich hat die Österreichische Akademie der Wissenschaften schon vor Jahrzehnten eine Kommission für die Geschichte der Naturwissenschaften, Medizin und Mathematik ins Leben gerufen. Aus ihr hat sich 1980 die Österreichische Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte <ÖGW> (zunächst als Österreichische Gesellschaft für die Geschichte der Naturwissenschaften gegründet) entwickelt, die eine wissenschaftliche Zeitschrift herausgibt.

Auf nationaler Ebene haben sich im Rahmen der jeweiligen geologischen Gesellschaft Arbeitsgruppen für die Geschichte der Geologie gebildet. So bestanden in Deutschland bis zur Wiedervereinigung in der BRD und DDR einschlägige Fachgruppen, die Tagungen abhielten und Veröffentlichungen darüber herausbrachten. In Ungarn besteht schon seit Jahrzehnten eine sehr aktive Arbeitsgruppe bei der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, die in unregelmäßigen Abständen auch Veröffentlichungen herausgibt. In Österreich steht die Gründung einer derartigen Arbeitsgruppe noch in Diskussion. Daneben besteht der Montanhistorische Verein für Österreich, der auch die Geschichte der Geowissenschaften mit einbezieht. Seine Zeitschrift „res montanarum“, hat inzwischen große Verbreitung innerhalb der wissenschaftsgeschichtlich Interessierten gefunden.

Auf internationaler Ebene hat sich eine Gesellschaft für die Geschichte der Geo-

wissenschaften gebildet. Die "History of Earth Sciences Society (HESS) besteht seit 1982 und gibt auch eine Zeitschrift heraus. Im Rahmen der International Union of Geological Sciences (IUGS) und der Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences hat sich 1967 das International Committee on the History of Geological Sciences (INHIGEO) gebildet. Diese Kommission hält alle zwei Jahre eine internationale Tagung ab. Die Tagungsbände werden in der Regel publiziert. Daneben gibt der jeweilige Generalsekretär Newsletter heraus. Zuletzt hat sich aus der Kooperation der Universitätsbibliothek Leoben und der Universitätsbibliothek Freiberg (Bergakademie) eine neue Form von Symposium ergeben. Es wird vor allem von den Bibliothekaren, Archivaren und Kustoden aus den geowissenschaftlichen und montanistischen Bereich getragen. GUNTAU gab 1996 einen Überblick über nationale und internationale Aktivitäten, welche die Geschichte der geologischen Wissenschaften betreffen.

Nach Martin GUNTAU (1984) haben die disziplinären Formen der Wissenschaft in der Geschichte einen Anfang und durchlaufen in ihrer Entwicklung bestimmte Stadien, die sich gliedern und charakterisieren lassen. Aus den Phasen der Disziplingeschichte läßt sich eine Periodisierung erkennen:

1. Vorgeschichte oder Frühgeschichte
2. Disziplinbildung oder Emanzipierung
3. Konsolidierung bzw. klassische Phase
4. moderne Phase der Disziplinentwicklung

Auch bei den Geowissenschaften läßt sich eine derartige Periodisierung feststellen.

A. TOLLMANN (1986) gliedert für den mitteleuropäischen Raum den Werdegang der geologischen Wissenschaften folgendermaßen:

1. Die Sammlung erdwissenschaftlicher Erfahrung durch den Bergbau - vom Neolithikum bis zur ersten großen wissenschaftlich fundierten Veröffentlichung durch G. AGRICOLA (1556).

2. Das Zeitalter der Autodidakten und Alleingänger ohne Ausbildung bis zum Beginn der Lehrtätigkeit von A.G.WERNER 1788 in Freiberg/Sachsen.

3. Die Pionierzeit, in welcher eine kleine Zahl von in- und ausländischen Forschern, z.T. auch Schüler WERNER's, die Alpen vor und nach der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert zu erforschen begannen.

4. Die Gründerzeit von Organisationen und die zielbewußte Förderung der erdwissenschaftlichen Forschung durch selbst begeisterte adelige Mäzene in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

5. Die Gründung der Geologischen Reichsanstalt im Jahr 1849.

6. Die Gründung einschlägiger Hochschulinstitute in den sechziger und siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts.

7. Das Ringen um die Klärung der alpinen Stratigraphie von der Auflösung des "Alpenkalk" im Jahr 1847 bis zu ARTHABER's "Lethaea" 1906.

8. Der Siegeszug der Deckenlehre in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

9. Forschung erhält globale Dimensionen, die Plattentektonik bestimmt die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Als 10. Stufe könnte man die Aufsplitterung der Geologie in selbständige Wissenschaftszweige ansehen, die sich vor allem in praktisch orientierten Bereichen entwickelt haben.

Den ersten Höhepunkt des Herausbildungsprozesses der Geologie, der geologischen Wissenschaften einschließlich der Schwestern-disziplinen bildet zweifellos die Diskussion um die Entstehung der Gesteine, die in der Kontroverse zwischen Neptunisten und Plutonisten bzw. zwischen ihren Vertretern gegen Ende des 18. Jahrhunderts und Anfang 19. Jahrhundert "tobte".

Nicht zu vernachlässigen ist auch der historische Hintergrund der politischen und weltanschaulichen Geschichte. So haben zweifellos die Überwindung der theologischen Bevormundung durch die Kirche und die Aufklärungsbemühungen der Freimaurerei im 18. Jahrhundert zu einer neuen naturwissenschaftlich begründeten Weltanschauung geführt, die zum Weg der Freiheit der

Wissenschaft und ihrer Lehre geführt haben. Sie ist auch seit 1867 in der österreichischen Verfassung verankert.

2. Der Beitrag der Geologischen Bundesanstalt zur Geschichte der Geowissenschaften

Die Wissenschaft "Geologie" hat nun schon eine mehr als 250 - jährige Geschichte aufzuweisen. Abertausende Personen haben sich auf ihrem Gebiete betätigt und damit ihren Beitrag zur Entwicklung ihrer Wissenschaftsdisziplin erbracht. Eine wesentliche Rolle spielen in Österreich die einschlägigen Abteilungen der Landesmuseen (z.B. Landesmuseum Joanneum in Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten), die geowissenschaftlichen Institute an den Universitäten und der Geologische Staatsdienst, die Geologische Bundesanstalt. Letztere kann nun auf eine mehr als 150 - jährige Geschichte zurückweisen, schließt man die Vorläuferorganisation, das Montanistische Museum in Wien (gegr. 1835), mit ein. In einer Vorerhebung zu einem Projekt für die Erstellung einer Biobibliographie von Geowissenschaftlern und Sammlern, die seit etwa 250 Jahren in Österreich tätig waren, wurden fast 2000 Namen erfaßt! Leider kann dieser Fundus noch nicht geschlossen weder als Kartei noch als Datei der interessierten Fachöffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Grundlagen einer wissenschaftshistorischen Forschung sind die Veröffentlichungen, Biographien und Nachrufe. Eine ganz wesentliche Rolle spielt die Kenntnis über wissenschaftliche Nachlässe und deren intensive Bearbeitung. Hier sind es vor allem die Manuskripte bestehend aus Briefen, Tagebüchern und die Manuskriptkarten der Geologen, die zu den wichtigsten Dokumenten für die Wissenschaftsgeschichte gehören.

Die Bearbeitung der Nachlässe für praktische Zwecke läßt sich in Anlehnung an Martin GUNTAU (1996) durch vier Aspekte rechtfertigen:

1) praktischer Aspekt:

In der täglichen geologischen Arbeit beginnt jeder Schritt nach vor mit einem Blick in die Vergangenheit. Jede neu aufgeworfene Frage oder Problemstellung hat historische Voraussetzungen oder ein durch bestimmte Faktoren in vorangegangenen Zeiten bestimmtes Bedingungsgefüge. So beginnt jegliche Feldarbeit mit der Sichtung früherer Arbeiten. Jedes Forschungsgebiet setzt das Studium der veröffentlichten und auch der unveröffentlichten Literatur voraus. So ist die Kenntnis früher gewonnener Informationen und Daten für die Ergebnisse moderner Wissenschaft undenkbar geworden. Auf genügend erfolgreiche Resultate kann hingewiesen werden. Das ist zum Beispiel die historische Erdbebenforschung (siehe die Arbeiten von GUT-DEUTSCH und HAMMERL). Der Wert der wissenschaftshistorischen Arbeiten gewinnt vor allem für Gebiete der Angewandten Geologie immer mehr Bedeutung. Für solche Leistungen ist ein gut funktionierendes Archivwesen Voraussetzung.

2) theoretischer Aspekt:

Die Geschichte der Geologie trägt zum wissenschaftlichen Selbstverständnis der Geowissenschaftler bei. Nach GUNTAU ist es für den Geologen von großer Bedeutung, über die Mechanismen der Veränderung und die Entwicklung des geologischen Wissens informiert zu sein. Auch die Triebkräfte für derartige Prozesse, wie zum Beispiel für Umbrüche im wissenschaftlichen Denken, für die Grenzen "richtiger" Vorstellungen oder Nutzen "falscher" Theorien, müssen vermittelt werden. GUNTAU meint, daß nur so die Entwicklung der Geowissenschaften im geschichtlichen Kontext verstanden werden kann.

3) kulturgeschichtliche Aspekt:

Nicht zuletzt muß es ein Anliegen sein, das wissenschaftliche Erbe einer Disziplin zu bewahren und weiter zu vermitteln. Das setzt das Verständnis der Entscheidungsträger für die Unterhaltung von Bibliotheken, Sammlungen und Archiven voraus. Die gewollte Bewahrung von Kulturgütern muß die Erhaltung der Nachlässe auch von Geowissen-

schaftlern einbeziehen. So dient die Nachlaßbearbeitung auch einer vertiefenden charakterlichen Beschreibungen eines Geologen. Somit stellt die Aufarbeitung von Geologenachlässen nicht nur Wissenschaftsgeschichte, sondern auch ein Stück Kultur - und Geistesgeschichte dar. Sie soll zur Abrundung des Gesamtbildes der Geschichte Österreichs beitragen.

4) Der gesellschaftliche Aspekt:

Seit mehr als 200 Jahren ist moderne wissenschaftliche Forschung frei von ideologischen und theologischen Zwängen möglich geworden. Die Neptunismus - Plutonismus - Kontroverse war so ziemlich die letzte Auseinandersetzung zwischen biblisch fundierter Theologie und den aufstrebenden modernen Naturwissenschaften. Die wissenschaftliche Forschung hat der Menschheit große Fortschritte, besonders in der Medizin, der Technik, und auch in den Naturwissenschaften gebracht. Vielfach werden an die Naturwissenschaften zu hohe Erwartungen gestellt, um das eine oder andere brennende Problem rasch lösen zu können. Demgegenüber steht oft der unüberlegte Verzicht auf die fundamentalen Errungenschaften von Wissenschaft und Technik. In einer Welt der Globalisierung, wo Profit mehr zählt als wissenschaftliche Erkenntnisse, drohen die modernen Naturwissenschaften in eine schon lange nicht dagewesene Akzeptanzkrise zu schlittern.

"(...) ein Verzicht auf die Potenzen der Naturwissenschaften hätte eine Katastrophe für die gesamte Menschheitsentwicklung zur Konsequenz. In einer solchen Situation sind historische, aber auch philosophische und soziologische Untersuchungen, etwa zur Rolle der Naturwissenschaft, für die Menschheitsentwicklung unverzichtbar. Unsere heutige Gesellschaft braucht die Resultate der Naturwissenschaften und der Technik. Ebenso notwendig ist kompetent orientierendes Wissen über Wissenschaft und Technik als Bestandteile der modernen Kultur und als wichtige Elemente ihrer Entwicklung und ihres Wandels" (REMANE 1997).

Dazu können die geologischen Dienste ihren wertvollen Beitrag für die menschliche Gesellschaft leisten, indem sie sämtliche existierenden Informationen sammeln und zur Verfügung stellen. Die Informationsgesellschaft des ausgehenden 20. Jahrhunderts lechzt nach Lösungen ihrer Probleme und stützt sich auf weltweit vernetzte Informationssysteme. Die Erschließung von Informationen aus nicht publizierter oder nicht verbreiteter Literatur, vielfach auch als "graue" oder "schwarze" Literatur abgetan, ist die Aufgabe von Bibliotheken, Archiven und Dokumentationsstellen, deren Tätigkeit dem Nutzer und Steuerzahler plausibel gemacht werden muß. Es ist daher eine gezielte Überzeugungsarbeit bezüglich der Notwendigkeit wissenschaftlicher Tätigkeit erforderlich, um Medien und Entscheidungsträger zu einer positiven Akzeptanz der Naturwissenschaften zu bewegen.

In Bibliotheken, Archiven oder Fachbehörden wurde und wird bewußt oder unbewußt Nachlaßbearbeitung betrieben. Doch meistens hat man sich der Literatur des Nachlassers bedient, um Lücken der Bibliotheksbestände dort und da aufzufüllen oder auch nur den testamentarisch belegten letzten Willen zu vollziehen. Manuskripte, Briefe, Tagebücher, Bilder, Lebensdokumente u.a. blieben meist unbeachtet. Vielfach war man ratlos, was mit diesem Material zu geschehen habe. Generationen scheuten sich davor, Manuskripte in ihre Sammlungsbestände aufzunehmen. Wenn eine Art Archiv vorhanden war, so hat man die ererbten Materialien nach einem bereits bestehenden Ordnungssystem eingeordnet und war froh, daß auf diese Art und Weise wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse für die Nachwelt erhalten geblieben sind. So sind die "Archive" an der Geologischen Bundesanstalt auch als geordnete Sammlungen von sogenannten Kryptonachlässen zu betrachten.

An der Geologischen Bundesanstalt hat sich im Laufe der Jahrzehnte viel Material angehäuft, das nun reif für eine wissenschaftsgeschichtliche Erforschung ist. Sie stützt sich nicht nur auf den großen Bestand von verschiedenen Medien der Bibliothek, sondern auch auf die stets anwachsende Sammlung von

Nachlässen der verstorbenen Geologen der Geologischen Bundesanstalt u.a. Zu den wichtigsten Sammlungen zählen die von Ami BOUÉ <1794 - 1880>, Josef STINY <1880 - 1958>, Franz KAHLER <1900 - 1995> und Alois KIESLINGER <1900 - 1975>. Vom letzteren wurde für den Nachlaß im Rahmen eines Projektes ein Nachlaßverzeichnis erstellt. Die Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt ist derzeit vor die große Aufgabe gestellt, diese Materialien nicht nur zu sichten, sondern auch so aufzubereiten, daß alle Dokumente erfassbar und damit der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können. Allerdings steht im Vordergrund des Interesses der Geologischen Bundesanstalt, alle erfassbaren geowissenschaftlichen Informationen für die Praxis bereit zu stellen.

Ab Jänner 1998 läuft an der Geologischen Bundesanstalt zum erstenmale ein FWF - (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich) - Projekt, das sich mit der Geschichte der Geologie von Österreich befassen wird und sich schwerpunktmäßig auf die in der Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt gesammelten Unterlagen stützen wird. Leider ist der Aufarbeitung der Geschichte der Geologie in Österreich bis heute kaum Bedeutung zugemessen worden. Zwar verändert sich in den letzten Jahren langsam das Bewußtsein der Fachwelt, die erkennt, daß die Erforschung der Geschichte eines Wissenschaftszweiges für die Weiterentwicklung einer Disziplin sehr wichtig ist, dennoch ist es bisher noch nie zu einer umfassenden Bearbeitung des sehr umfangreichen geowissenschaftlichen Archivmaterials gekommen. In dem nun vom FWF genehmigten Projekt sollen die an der Geologischen Bundesanstalt lagernden Nachlässe (vorwiegend Korrespondenz und Feldtagebücher) mehrerer bedeutender Geologen, die zwischen 1849 (Gründungsjahr der Geologischen Reichsanstalt) und 1903 (9. Internationaler Geologenkongreß in Wien) an der Geologischen Reichsanstalt gewirkt haben, aufgearbeitet werden. Ziel dieser Arbeiten ist nicht nur die Transskription des schwer lesbaren Materials. Der besondere Schwer-

punkt liegt darin, geologische, historische und politische Informationen aus dem Quellenmaterial herauszufiltern und, miteinander verwoben, einen Beitrag zur bisher stark vernachlässigten österreichischen Geschichte der Geowissenschaften und auch der Kulturgeschichte zu liefern.

3. Neptunismus - Vulkanismus - Plutonismus

"Die Vulkanismus - Neptunismus - Kontroverse steht am Beginn der Entwicklung der Geologie zur modernen Naturwissenschaft. Im engeren Sinn bezeichnet sie die Diskussion um die Rolle der geologischen Kräfte Feuer und Wasser, im umfassenderen Sinn steht sie gewissermaßen stellvertretend für den Prozeß der Herausbildung der Geologie als Wissenschaft, d.h. für die Auseinandersetzung um die grundlegenden Prinzipien geologischer Forschung (FRITSCHER 1991)."

Meiner Ansicht nach haben mehrere Wege zur Herausbildung der Geologie als seriöse Naturwissenschaft geführt:

- Die Suche nach einem wissenschaftlichen Weltbild, Erkenntnis der geologischen Umwelt

- Die Beobachtung geologischer Erscheinungen wie beispielweise Erdbeben und Vulkanausbrüche. Sie zogen die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich, die angeregt wurden ihren Ursachen nachzuspüren. Schon im Altertum (z.B. PLINIUS) werden geologische Erscheinungen beschrieben .

- Die "theologische Bevormundung" hindert an einem naturwissenschaftlichen Weltbild zu arbeiten. Die Erklärung geologischer Vorgänge wird aus der Genesis der Bibel apriori erklärt.

- Die Jahrtausende alte Erfahrung der Bergleute, die praktischen Erfahrungen der Bergleute führte doch zur Erkenntnis, daß die geologische Erforschung der Erdkruste notwendig ist und nützlich sein kann.

- Wunderkammern und Museen: Kuriosa werden zum Gegenstand einer musealen Erforschung, die mit den Mineralien beginnt. Sie waren schon bei den alten Alchemisten von besonderem Interesse. Es entstehen reich illustrierte Werke von den Museumsinhalten, die von weltlichen und geistlichen Fürsten im Laufe der Jahrhunderte zusammen getragen worden waren.

4. 1800 Jahre erfaßbare Entwicklung neptunistischer Anschauungen (nach FRITSCHER 1996)

Es herrscht die weit verbreitete Meinung, daß die Vulkanismus - Neptunismus - Kontroverse am Beginne der Entwicklung der Geologie zur modernen Naturwissenschaft stehe. Folgt man FRITSCHER's tabellarischer Zusammenstellung der Geschichte der Geowissenschaften, so muß man eine Jahrhunderte lange Entwicklung unserer Wissenschaftsdisziplin bis zum lehrbaren und erlernbaren Hochschulfach Geognosie bzw. Geologie bzw. Geowissenschaften erkennen

Der Streit zwischen Neptunisten und Plutonisten geht eine jahrhundert lange Entwicklung von Spekulation und Interpretation von Beobachtungen voraus. Die neptunistische Weltanschauung - ohne daß sie sich selbst als solche bezeichnete - ist schon seit der Spätantike vorhanden, da die neptunistischen Anschauung sich leichter in das biblische Schöpfungsmodell der Genesis eingliedern ließ. Außerdem war die Macht der Kirche so stark, daß jede Abweichung von dieser theologisch vorgeschriebenen Linie unweigerlich am Scheiterhaufen geendet hätte. Gehen wir nach FRITSCHER 1996 einzelne Stationen bzw. Autoren bis ins 18. Jahrhundert durch:

200 n.Chr.Geb.: ALEXANDROS von APHRODISIAS entwickelt in einem Kommentar zur Meteorologie des ARISTOTELES eine neptunistische Theorie, nach welcher die Erde ursprünglich vollkommen von Wasser bedeckt war und die Festlandsmassen erst allmählich auftauchten, indem jenes durch die Einstrahlung der Sonne verdunstete.

um 1180: ZHU XI betrachtet die Erde als eine Ablagerung aus Wasser, dessen Wirkungen er zugleich wesentlich die Entstehung der Berge zuschreibt. Er postuliert eine beständige Veränderung der Lage von Land und Meer und verweist dazu auf die Erosion durch die Meereswellen an den Küsten.

1625: N. CARPENTER nimmt an, daß die frühe Erde ein vollkommen mit Wasser bedecktes Spähroid war und daß die heutige Topographie wesentlich bei der ersten Trennung von Land und Wasser vorgezeichnet wurde. Einstmals werde die Erde wieder genauso mit Wasser bedeckt sein wie zu Beginn.

1669: N.STENO entwickelt in seinem Prodomus die Vorstellung einer ursprünglich horizontalen Ablagerung der Gesteinsschichten im Wasser auf jeweils älteren darunterliegenden und bereits verfestigten Schichten, ein Vorgang, der noch heute andauert.

1691: G.W.LEIBNIZ nimmt einen doppelten Ursprung der Gesteine an: eine erste Entstehung aus der ursprünglich glutflüssigen und sich abkühlenden Erde sowie eine spätere vielfache Umgestaltung und Umlagerung der Gesteine durch die Arbeit des fließenden Wassers.

1714: D.S.BUETTNER beschreibt in seiner Coralliographia subterranea zahlreiche Versteinerungen von verschiedenen Orten, meist Tiere, die im Meer gelebt haben. Die weite Verbreitung dieser Zeugen interpretiert er als Indiz für eine allgemeine Überflutung der Erde durch die Sintflut.

1716 B. DE MAILLET gibt in seinem (1715/1716 verfaßten und 1748 veröffentlichten Werk "Tellamed" eine - vor allem in Hinblick auf den Fossilinhalt der Schichten - entwickelte neptunistische Theorie der Erde. Das Festland entstand durch Ablagerung im Meer und wurde später durch dessen beständiges Zurückweichen freigelegt.

1723: L. BOURGUET entwickelt eine wesentlich am mosaischen Schöpfungsbericht (Sintflut) orientierte neptunistische Theorie der Erde (Ähnlich von J. WOODWARD). Die

bestimmenden Vorgänge sind: Verwitterung ältere Ablagerungen und kontinuierliche Sedimentation und Hebung der horizontal abgelagerten Schichten.

1728: L. BOURGUET nennt als eine Ursache der Gesteinsentstehung (neben der wässerigen Kristallisation, die er für Salze und Granit annimmt) eine Art von Schmelzung (z.B. für Bitumen, Feuerstein und Marmor). 1742 lehnt er die Schmelzung als Entstehungsursache der Gesteine jedoch ab und schließt sich ganz der neptunistischen Theorie an.

1746: C. von LINNÉ arbeitet insbesondere während seiner Reise nach Westgotland (1746) eine neptunistische Theorie der Entstehung der Gesteine aus, die er 1749 in seiner "Oeconomia naturae" weiter ausführt. Er behandelt dabei auch die Verwitterung der Gesteine und postuliert so indirekt einen (allerdings rein neptunistischen) Kreislauf der Gesteine.

1776: A.G.WERNER besucht den Stolpener Basalt und spricht sich, da er dort keine Merkmale "vulkanischer Erzeugung" findet, gegen dessen magmatische Entstehung aus. Er wird zum führenden Vertreter des Neptunismus, demzufolge alle Gesteine durch chemischen oder mechanischen Niederschlag aus einem Urozean entstanden sind. Abraham Gottlob WERNER wird so zum wichtigsten Vertreter der neptunistischen Theorie. Er sah sein Wissenschaftsmodell noch im Rahmen der biblischen Schöpfungsgeschichte. Nach dem er den Scheibener Basaltbruch besichtigt hatte, prägt er den berühmten Satz in der Jenaer Literaturzeitung 1788 " Aller Basalt in nassen Ursprungs und von einer und zwar sehr neuen Formation".

1795: J.C.LAMÉTHÉRIE formuliert eine umfassende neptunistische Theorie der Erde: Die ursprünglichen Gesteine kristallisieren aus wässriger Lösung, das Meer zieht sich in unterirdische Hohlräume zurück; die Berge und Kontinente tauchen aus dem Ozean auf und das Leben beginnt sowie die Verwitterung und damit die Bildung fossilführender Schichten.

1802: In Antwort auf J. PLAYFAIRS Erläuterung der HUTTON'schen Theorie, veröffentlicht J. MURRAY seinen "Comparative View of the Huttonian and Neptunian Systems of Geology". Er macht deutlich, daß eigentlich die WERNER'sche Theorie nach wie vor mit den Beobachtungen und vor allem dem chemischen Wissen der Zeit besser übereinstimmt.

1802: In Erweiterung und Fortsetzung einer Abhandlung von 1799 sowie seiner paläontologischen Studien gibt J.B. de LAMARCK in seiner "Hydrogéologie" eine Physik der Erde, welche meteorologische, geologische und biologische Aspekte zusammenfaßt. Er betont die Bedeutung lang-samer Veränderungen in langen Zeiträumen nach einheitlichen Prinzipien der Natur.

1805: G.B.GREENOUGH unternimmt eine ausgedehnte Reise durch Schottland. Er diskutiert kritisch die Theorien J. HUTTON's und A.G. WERNER's und kommt zu dem Ergebnis, daß beide einer Reihe von Phänomenen nicht gerecht werden. Er untersucht auch die Parallel Roads von Glen Roy und deutet sie richtig als Strandterrassen eines ehemaligen Sees.

1837: Der Münchner Chemiker und Mineraloge J.N. v. FUCHS entwickelt eine neue Theorie der Erde, die wesentlich auf den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft basiert. Er verweist auf die zahlreichen Widersprüche der vulkanistischen Theorie zu diesen Gesetzen und wird zum Begründer des (später vor allem von C.G.BISCHOF weitergeführten) Neoneptunismus.

5. Vulkanistische - Plutonistische Theorien vor der Kontroverse Neptunismus - Plutonismus (nach FRITSCHER 1996)

Auch die vulkanistischen und plutonistischen Anschauungen waren im 18. Jahrhundert nicht mehr ganz neu. Sie lassen sich bis zum Anfang der Neuzeit zurück verfolgen. Folgen wir zunächst der tabellarischen Aufzählung von FRITSCHER 1996

1691: G.W. LEIBNITZ nimmt einen doppelten Ursprung der Gesteine an: eine erste Entstehung aus der ursprünglich glutflüssigen und sich abkühlenden Erde sowie eine spätere vielfache Umgestaltung und Umlagerung der Gesteine durch die Arbeit des fließenden Wassers.

1740: Ausgehend von zeitgenössischen und historischen Berichten über die Neubildung vulkanischer Inseln (Nea Kameni bei Santorin, 1707 - 1711; Monte Nuovo im Golf von Neapel, 1538) führt der Mönch A.L. MORO die Entstehung von Bergen und Inseln auf vulkanische Hebungen zurück (welche somit zugleich die eigentliche Ursache für das Vorkommen mariner Fossilien auf Bergen sind).

1744: G.L.L. DE BUFFON nimmt an, daß die Erde sich ursprünglich als (glutflüssiger) Komet von der Sonne losgerissen hat und seither in beständiger Abkühlung begriffen ist. Meeresüberflutungen, Zerbrechungen der Erdkruste und Erosion des Landes bestimmten die weitere Entwicklungsgeschichte der Erde, was BUFFON vor allem 1778 in seinen *Epoques de la nature* weiter ausführt.

1785: Am 7. März und am 4. April trägt J. HUTTON vor der Royal Society in Edinburgh seine plutonistische Theorie der Erde vor, die er 1788 und in stark erweiterter Fassung 1795 veröffentlicht. Ein kurzes gedrucktes Abstract zirkuliert bereits 1785.

1802: J. PLAYFAIR trägt mit seinen "Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth" wesentlich zu deren Akzeptanz bei. Er beschreibt insbesondere eine Reihe weiterer Diskordanzen und unterstützt so nachdrücklich J. HUTTON's Konzept des geologischen Zyklus. Das Werk PLAYFAIR's bezeichnet gewissermaßen die Grenze zwischen der Geologie des 18. und der des 19. Jhdts.

1802: J. MURRAY macht deutlich, daß die WERNER'sche Theorie nach wie vor mit den Beobachtungen und vor allem dem chemischen Wissen der Zeit besser übereinstimme.

1805: G.B.GRENNOUGH unternimmt eine ausgedehnte Reise durch Schottland. Er diskutiert kritisch die Theorien J. HUTTON's und A.G.WERNER's und kommt zu dem Ergebnis, daß beide einer Reihe von Phänomenen nicht gerecht werden. GRENOUGH untersucht auch die Parallel Roads von Glen Roy und deutete sie richtig als Strandterrassen eines ehemaligen Sees.

1811: S. BREISLAK entwickelt in seiner Introduziona alle Geologia ein umfassendes geologisches Weltbild auf vulkanistischer Grundlage. Er geht von einer ursprünglich glutflüssigen Erde aus (mit Granit, Syenit, Gneis usw. als Erstarrungsprodukten dieser Urerde) und weist dem Magma eine aktive Rolle bei tektonischen Vorgängen zu.

1822: Der Wahlösterreicher Ami BOUÉ nennt als Ursachen der Gesteinsmetamorphose (den Ausdruck hat er 1820 eingeführt) die Erdinnere Wärme sowie Gase aus dem Erdinneren. Unter Druck wird eine Art Schmelzung eingeleitet, welche eine kristalline Textur der Sedimente erzeugt, dabei aber die ursprünglich schiefrige Struktur der Sedimente beibehält. BOUÉ beendet mit seinen Arbeiten den Streit zwischen Neptunismus und Plutonismus.

1833 übernimmt C. LYELL die Theorie der Gesteinsmetamorphose von Ami BOUÉ. Als deren Ursachen nimmt er hohe Temperaturen, hohen Druck und elektrische Wirkungen u.a. an.

1840 Erklärt der Schweizer Geologe B. STUDER alle kristallinen Gesteine zu Umwandlungsprodukten von Sedimentgesteinen, wobei er allerdings den Umwandlungsprozeß selbst für gegenwärtig chemisch noch nicht erklärbar hält.

6. Abraham Gottlob WERNER

WERNER knüpfte an die neptunistischen Auffassungen der Schweden J.G. Wallerius (1708 - 1785) und T. Bergman (1735 - 1784) an. Er befreite sie von den Elementen des Bibelglaubens und verband sie mit seiner

eigenen deistischen Konzeption, die in weltanschaulicher Hinsicht der religiösen Aufklärung entsprach. Es ist zu berücksichtigen, daß WERNER im wesentlichen nur das mittlere Deutschland (Sachsen) kannte, wo der Basalt hauptsächlich in schichtförmigen Decken auftritt und damit scheinbar die Auffassung der Neptunisten belegte.

Nicht wegzuleugnende vulkanische Erscheinungen führte WERNER auf lokale Erdbrände zurück: Vulkanische Gesteine seien umgeschmolzene Sedimente, und Tektonik beruhe auf Einstürzen im Erdinnern. Aber die meisten Gesteine sind - so meinte er - gar nicht gestört, sondern befinden sich vornherein in nicht horizontaler Lagerung, eine Auffassung, die gegenüber STENO einen Rückschritt bedeutete. Die Gesteinsserien FÜCHSEL's (Formationen) gelten ihm als gesetzmäßige Bildungsabfolgen, die jeweils in einem besonderen Abschnitt der Erdgeschichte entstanden sind. Mit dem vorhin zitierten Satz aus der "Jenaer Literatur - Zeitung 1788" löste er einen erbitterten Wettstreit mit den Vertretern der Vulkanisten und Plutonisten aus. WERNER's Theorie vom Urmeer und der sich in diesen bildenden Gesteinen, darunter auch Basalt oder Granit, blieb vom Anfang an nie unwidersprochen.

Die Gliederung der Erdgeschichte, deren Beginn er vor mehr als 1 Million Jahren vermutete, erfolgt auf petrographischer Grundlage: Die Fossilien zog WERNER dazu nicht heran, obwohl er als einer der ersten Vorlesungen zur Petrefaktenkunde (Paläontologie) hielt. Neben den Vereinseitigungen, denen WERNER durch Verabsolutierung des neptunistischen Prinzips in verschiedene Fragen verfiel, offenbarten seine Vorstellungen echtes erdgeschichtliches Verständnis, das zu Vorbereitung des Entwicklungsdenkens in den Geologischen Wissenschaften maßgeblich beitrug. So übernahm WERNER in sein System FÜCHSEL's und LEHMANN's Ergebnisse als endgültig und entwickelte auf dieser Grundlage sein in sich geschlossenes geologisches Weltbild.

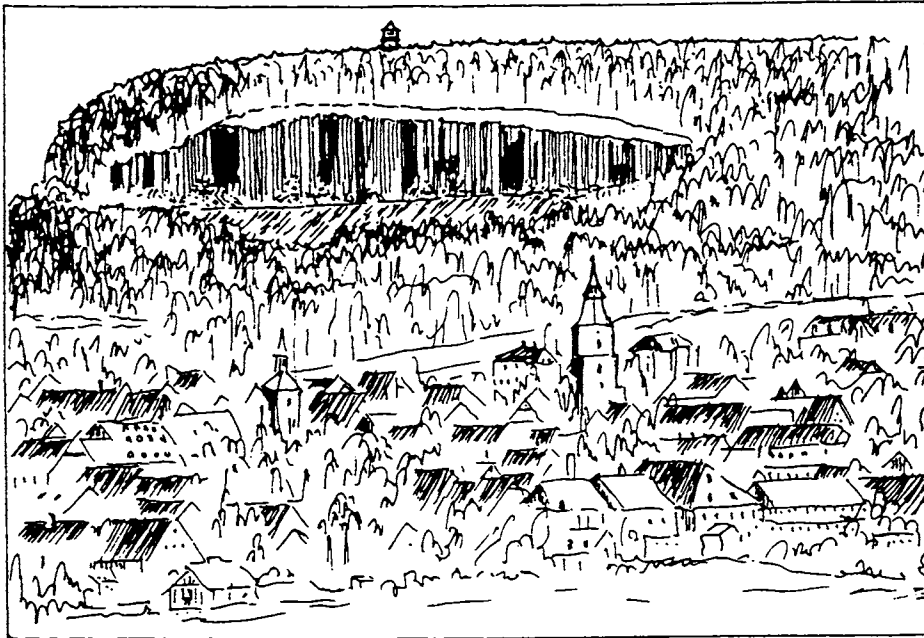


Abb. 1: Die Basaltkuppe des Scheibenberges über dem gleichnamigen Städtchen im Erzgebirge. Skizze nach einer Photographie ("Fundgrube" 15.Jg., 1979 und schematisches Profil aus O. WAGENBRETH 1955 nach R. BECK 1917. Die Grenze zwischen tertiärem Sand und Glimmerschiefer ist in der Landschaftsskizze nicht erkennbar.

Die Bedeutung WERNER's besteht vor allem in der Ausarbeitung einer exakten, allein auf Beobachtung beruhenden geologischen Methodik, die seine zahlreichen Schüler erfolgreich anwandten und in alle Welt trugen. Er brachte auf der Basis des Neptunismus die verschiedenen Erkenntnisse stratigraphischer, tektonischer, paläontologischer, petrographischer und selbst lagerstättenkundlicher Art in einen systematischen Zusammenhang und trug so zur Formierung des Wissenschaftsinhaltes der neuen Disziplin bei. Sein Verdienst war es, die Geologie lehrbar zu machen.

Nicht allen Zeitgenossen war der Fall des Neptunismus gleichgültig

Schon zu WERNER's Zeiten entbrannte der Kampf um sein neptunistisches Weltbild. Johann Wolfgang GOETHE konnte die Abkehr von der WERNER'schen Lehre nicht verwinden, was er geistreich erst 1820 - das war drei Jahre nach dem Tode von WERNER - , in Versen (ein Zitat aus den "Zahmen Xenien") wie folgt ausdrückte:

*Wie man die Könige verletzt,
wird der Granit auch abgesetzt,
Und Gneis, der Sohn, ist nun Papa!
Auch dessen Untergang ist nah:*

*Denn Plutos Gabel drohet schon
dem Urgrund Revolution;
Basalt, der schwarze Teufels - Mohr,
Aus tiefster Hölle bricht hervor,
Zerspaltet Fels, Gestein und Erden,
Omega muß zum Alpha werden.
Und so wäre denn die liebe Welt
Geognostisch auf den Kopf gestellt.*

*Kaum wendet der edle Werner den Rücken,
Zerstört man das Poseidonische Reich;
Wenn all sich auch vor Hephästos bücken,
Ich kann es nicht sogleich,*

*Ich weiß nur in der Folge zu schätzen.
Schon hab ich manches Credo verpaßt;
Mir sind alle gleich verhaßt,
Neue Götter und Götzen.*

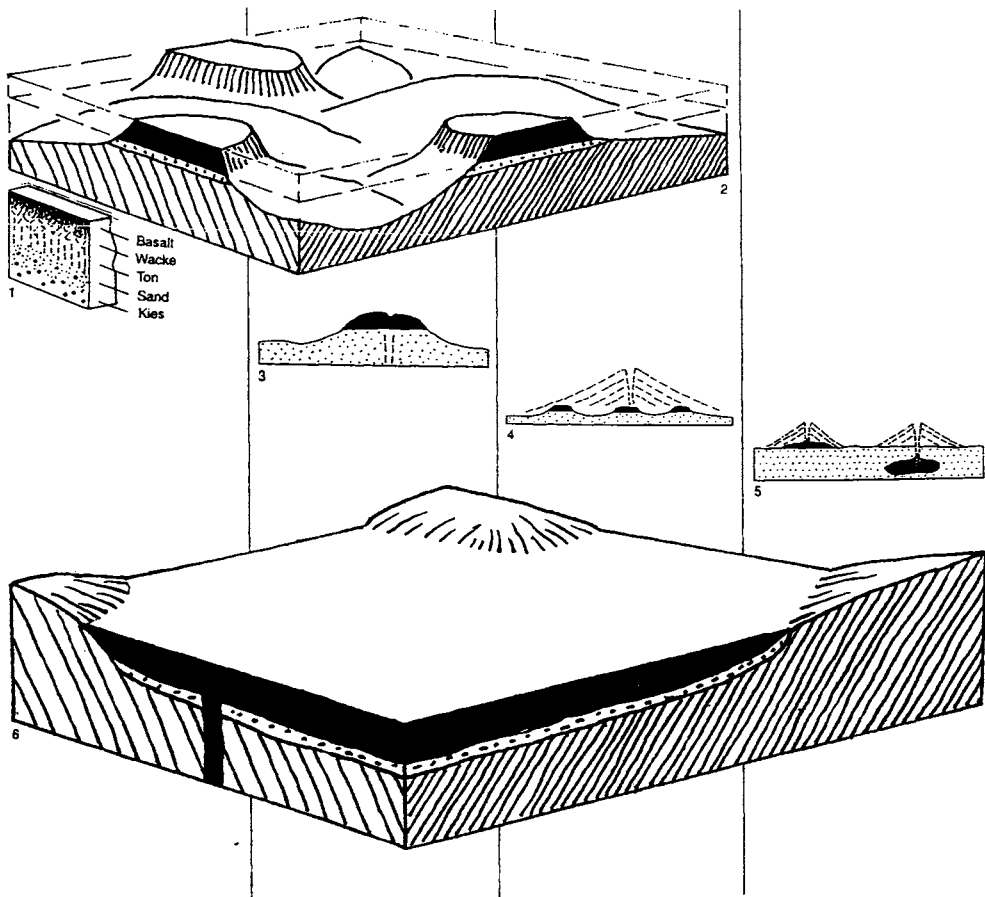


Abb.2 (nach O. WAGENBRETH 1955): Der Scheibenberg im Erzgebirge erregte 1789 die Aufmerksamkeit der Geologen und gab Anlaß zum "Neptunistenstreit. Vor 1789 wurde der Basalt von den meisten Naturforschern als vulkanisches Gestein, von einigen aber auch als Sediment betrachtet. Abraham Gottlob WERNER, der für die geologische Forschung das Primat der Beobachtung im Gelände forderte, beobachtete am Scheibenberg einen allmählichen Übergang der Sedimentationsfolge Kies, Sand, Ton in Wacke und Basalt (1).

Wir wissen heute, daß dieser Übergang nur scheinbar und durch die Verwitterung des Basaltes bedingt ist. WERNER schloß aber aus dem allmählichen Übergang auf die Entstehung des Basaltes als Sediment, wie es für Kies, Sand, Ton allgemein anerkannt war. Er fand diese Anschauung durch die Möglichkeit, den Scheibenberg und die benachbarten Basaltberge als Reste einer flachen Basaltschicht zu betrachten, bestätigt (2).

Nur war diese Schicht kein Sediment, sondern ein vulkanischer Deckenerguß, der erst durch die "Reliefumkehr" durch Abtragung der ursprünglichen Landschaft heute einzelne Berge bildet. WERNER's Gegner deuteten den Basalt zwar richtig als Vulkanit, doch sie hatten von den ursprünglichen Lagerungsverhältnissen völlig abwegige Vorstellungen. Die einen erklärten kleine Vertiefungen als ehemalige Vulkankrater (3), die anderen betrachteten mehrere Basaltberge als Überreste eines einzigen Vulkankegels (4). Die dritten sahen in den Basaltbergen den inneren Kern von Vulkanen (5), entweder an der Basis des Kegels oder in der Erdkruste.

Alle drei Vorstellungen weichen von der richtigen Deutung des Basaltes als flachem, schichtähnlichem Deckenerguß ab (6), sodaß der Sieg des Neptunisten WERNER über seine vulkanischen Gegner verständlich wird. Von den Lagerungsverhältnissen her entsprach WERNER's Deutung (2) mehr dem wahren Sachverhalt.

7. James HUTTON (1726 - 1797)

Die Gegner des Neptunismus leugneten die Wirkungen des Wassers nicht, wiesen aber mit Nachdruck auf die vulkanischen Erscheinungen hin. Der hervorstechendste Gegner von WERNER's Neptunismus kam aus Landschaften mit vulkanischen Ursprung. HUTTON unterschied in Schottland bereits Ergußgesteine von Tiefengesteinen. Beide wurden als vulkanisch zusammengefaßt, wie man damals überhaupt alles, was sich im Erdinnern abspielte, mit Begriff "Vulkanisch" bezeichnete. Auch tektonische Vorgänge gehen nach HUTTON auf vulkanische Vorgänge zurück, soweit es sich nicht um Einstürze von Hohlräumen handelt.

Die Einbeziehung chemischer, physikalischer und vor allem experimenteller Methoden in die geologische Theorienbildung (vor allem auch wegen ihrer engen Bindung an die Herausbildung der aktualistischen Methode) ist wesentlich als das Verdienst des Plutonismus anzusehen, der von James HUTTON u.a. Ende des 18. Jahrhunderts entwickelten geologischen Theorie, wonach die Gesteine zum Teil magmatischen Ursprungs, zum Teil durch hohe Temperaturen und Drücke verfestigte Sedimente sind. Einen Vorläufer hatte diese Theorie im Vulkanismus, der den Basalt und einige ähnliche Gesteine als magmatische Produkte deutete. (FRITSCHER 1991)".

James HALL (1762 - 1831) experimentierte schon mit Schmelzflüssen und gewann kristalline Gesteine. So war einer der wichtigsten Gegensätze zwischen Plutonisten/Vulkanisten und Neptunisten darin zu sehen, daß sich die Plutonisten/Vulkanisten im Wesentlichen auf 'feldgeologische Methoden' stützten (d.h. auf die Beschreibung der Lagerungsverhältnisse der Gesteine im Gelände) und die Neptunisten dagegen - und hier wieder vor allem die Neoneptunisten des 19. Jahrhunderts - sich in erster Linie auf 'Labormethoden', d.h. auf chemische und experimentelle Erfahrungen stützen (FRITSCHER 1991). Die französischen Geologen beobachteten den erloschenen Vulkanismus der Auvergne, den auch Leopold von BUCH 1802

studierte, nachdem er sich nach einem Besuch des Vesuvs von der Lehre seines Lehrers WERNER abgewandt hatte. Joh. K. Wilh. VOIGT (1752 - 1821) und Alexander von HUMBOLDT erkannten auf Grund ihrer Studienreisen die Unhaltbarkeit um die Genese des Basalts in Deutschland (Sachsen). Die Stellung VOIGT's in der Auseinandersetzung um 1790 kann von seinem Standpunkt aus zusammenfassend mit seinen eigenen Worten gekennzeichnet werden: " Es ist mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, den Basalt als eine vulkanische Gebirgsart geltend zu machen, aber mit noch weit mehr, ihn als Flözgebirgsart zu behaupten".

8. Sintflutbericht gegen Evolution: Eine parallel verlaufende Kontroverse zum Neptunisten - Plutonisten / Vulkanistenstreit

Völlig unberührt bleibt in der Auseinandersetzung Neptunismus - Plutonismus/Vulkanismus die Frage nach der Natur der Fossilien. Sie sind selbst dem Menschen der Vorzeit nicht entgangen. Was sich der vorgeschichtliche Mensch darüber dachte ist uns leider bisher verborgen geblieben.

Aus der überlieferten Literatur wissen wir, daß sich eine Reihe von Gelehrten aus der heutigen Sicht richtige Gedanken über Fossilien machten, welche diese als einstige echte Meerestiere ansahen. Schon OVID, PLINIUS der Ältere, PLUTARCH, STRABO, HERODOT, ANAXIMANDER und XENOPHANES sind zur Ansicht gekommen, daß es sich um Reste vorzeitiger Lebewesen gehandelt haben muß und das Meer früher eine andere Ausdehnung hatte als heute.

Im Mittelalter vertraten der arabische Gelehrte AVICENNA (um 1000) und der chinesische Philosoph CHU-HSI (um 1200) die gleichen Ansichten der antiken Gelehrten.

Schon am Beginn der Neuzeit hielten der Sohn eines Bergmannes der Reformator Martin LUTHER die Kupferschieferfische, der italienische Arzt FRACASTORO (1517), der französische Forscher Bernard PALISSY (1580) und LEONARDO DA VINCI (um

1500 usw.) in seinen Tagebüchern die auf dem Lande und auf den Bergen vorkommenden Muscheln für echt organischer Natur.

LEONARDO DA VINCI selbst entwickelte zwischen 1478 - 1518 eine Fülle von erdwissenschaftlichen Vorstellungen. Um 1500 schreibt er, daß alle Täler durch Erosion der Flüsse entstehen, wofür er um 1506 als Beleg die Konkordanz der Schichtenfolge auf beiden Seiten der Täler nennt, später auch die Proportionalität von Flußgröße und Talbreite. Die Ablagerungen der Flüsse an ihren Mündungen seien für die Vergrößerung der Landmasse und für das Entstehen von Ebenen verantwortlich. LEONARDO DA VINCI nimmt auch an, daß die Berge durch Erosion leichter werden, sich deshalb heben und dabei versteinerte marine Schichten einschließlich ihrer dazugehörigen fossilen Fauna und Flora mit nach oben bringen. Solche Entlastungen können auch durch die Entwässerung großer Seen und Meere (Bedingt durch die erosive Tätigkeit der Flüsse) erfolgen. LEONARDO DA VINCI entwickelte erste Gedanken über jene Kräfte, welche tektonische Bewegungen in der Erdkruste verursachen könnten. 1506 erklärt LEONARDO DA VINCI Fossilien eindeutig als Reste ehemaliger Lebewesen und entwickelte konkrete Vorstellungen über den natürlichen Prozeß der Versteinerungen. Die Ansicht, daß sie von der Sintflut abgelagert wurden, lehnt er mit dem Hinweis auf ihr regelmäßiges Vorkommen ab (FRITSCHER 1996). LEONARDO DA VINCI erkennt auch erstmals fazielle Verschiedenheiten der Gesteinsschichten, deren wesentliche Ursache in der abnehmenden Transportkraft des Wassers bedingt sei. 1514 gibt LEONARDO DA VINCI auch eine richtige Erklärung von der Entstehung der Flüsse bzw. vom hydrologischen Kreislauf. So modern LEONARDO DA VINCI's Meinungen auch waren, sie blieben in seinen Tagebüchern verborgen. Zu nahe stand er im Machtbereich seines geistlichen Arbeitgebers und des römischen - päpstlichen Kirchenstaates. Ein Widerspruch zur biblischen Schöpfungsgeschichte hätte für ihn sicher unabsehbare Folgen gehabt. Vielleicht gab es hin und wieder mündliche Wieder - und Weitergaben von LEONARDO

DA VINCI's Ansichten. Bei späteren Autoren tauchen seine Gedanken wieder auf. So hat der naturkundige Neapolitaner FABIO COLONNA in seiner Arbeit über Haifischzähne 1611 behauptet, daß (zumindest einige) Fossilien ehemalige Lebewesen sind. Er beschreibt sie zoologisch und unterscheidet Süßwasser - und Seewassertiere (FRITSCHER 1996).

Es darf daher nicht verwunderlich sein, daß sich die wundervolle Idee durchsetzen konnte, die Fossilien seien Zeugen für die Sintflut. Einem italienischen Mönch aus dem 13. Jahrhundert namens RISTORO D'AREZZO wird manchmal dieser Einfall zugeschrieben. Kein Wunder, waren doch im Mittelalter alle Gelehrten damals auch Geistliche. In der intellektuellen Schicht des Mittelalters, die diese anachronistischen Schulen noch widerspiegeln, wurde dies erwartungsgemäß bald zur herrschenden Theorie über die Entstehung der Fossilien. Sie war auch eine fundamentale Stütze des Neptunismus. Diese für die moderne Wissenschaft nicht mehr aufrecht zu erhaltene Meinung wird in einigen unter kirchlicher bzw. religiöser Obhut stehenden Schulen und Universitäten der Vereinigten Staaten noch heute als feststehende Wahrheit gelehrt. Sie hat aber auch in Europa in fundamentalen religiösen Kreisen weitreichenden Eingang gefunden, das sich auch durch zahlreiche Veröffentlichungen auch in deutscher Sprache belegen läßt.

Mit der Abklärung der Neptunismus - Plutonismus Kontroverse waren und sind die Meinungsverschiedenheiten noch lange nicht beendet worden. Seit ERASTOTHESENES (um 284 - 202) hat man angenommen, daß langgestreckte Gebirgsgürtel geradlinig seien und durch plutonische Aktivität aus dem Meer emporsteigen. Noch 1818 und 1822 erklärt Leopold von BUCH ausgehend von seinen zahlreichen Beobachtungen zu Vulkanen und vulkanischen Vorgängen die Dolomiten in Südtirol als Ergebnis einer vulkanischen Hebung, d.h. als gehoben durch den unterlagernden Augit - Porphyry (FRITSCHER 1996). Die Zuschreibung tektonischer Vorgänge auf vulkanistisch - plutonistische Erscheinungen in der Erdkruste sollte erst durch die Ideen von Eduard SUESS begraben

werden. Die Hypothese der Geosynklinale und die Erkenntnis über die verschiedenen Eigenschaften der Gebirge und der sie umgebenden Krustenteile führten zur Theorie der geologischen Tethys. Aus ihr konnte sich erst die Theorie der Plattentektonik in unserem Jahrhundert entwickeln, welche die tektonische Entwicklung unseres Planeten in einem neuen Licht erscheinen lassen sollte.

9. Die Kontroverse in den Alpenländern, im Machtbereich der habsburgischen Erblande

Die habsburgischen Erblande, das spätere Kaisertum Österreich (gegründet 1804 durch Franz I) stand wohl im Interesse geowissenschaftlicher Forschung. Seitens des Landesherren gab es seit 1748 das Hofmineralien - Cabinet in Wien, wo nicht nur eifrig gesammelt worden war, sondern auch Unterricht über Mineralogie usw. geboten wurde. Hier waren F. BORN und Karl HAIDINGER, der Vater Wilhelm HAIDINGER's u.a. tätig. Der Freimaurer BORN öffnete den Weg der Naturwissenschaften in den österreichischen Erblanden zu einer Zeit, wo die Beschäftigung mit ihnen als nützlich und notwendig erkannt worden war. Die Gründung der Bergakademie in Schemnitz (Banská Štiavnica) 1762, die Einführung der Schulpflicht durch Maria Theresia waren Kinder der Aufklärung, die der Entwicklung der Naturwissenschaften und Medizin zunehmend förderlich wurden. Zur gleichen Zeit bereisten einige vermögende Adelige die habsburgischen Erblande. Der Engländer TOWNSON und der Franzose BEUDANT veröffentlichten umfangreiche Monographien über das Königreich Ungarn. Gregor RASUMOVSKY führte Untersuchungen in der Schweiz, Österreich und Böhmen durch. Friedrich MOHS beschrieb die Villacher Alpe. A.G.KARSTEN entwarf ein Profil zwischen Wien, Triest und Salzburg. Graf MARZARI - PENCATI besuchte das Fassatal und Predazzo. Leopold von BUCH besuchte ebenfalls diese Lokalität, aber äußerte sich darüber erst nach WERNER's Tod. BUCH (1821) bezweifelte die Lagerung des

Granits über den Kalkstein, stellt aber zum ersten Male die Metamorphose des Kalksteins fest und hielt Südtirol für den Schlüssel der Alpengeologie (ZITTEL 1899). Doch direkte Stellungnahmen in den spärlichen Veröffentlichungen zu neptunistischen oder plutonistischen Deutungen fehlen. Der Nachfolger BORN's im Hof - Mineralien - Cabinet, Abbé STÜTZ, vermied offensichtlich klugerweise kontroversielle Themen (HÄUSLER 1996): "Ich mische mich nicht in die Streitfrage, ob der Obsidian, der Basalt, u.s.w. vulkanischen Ursprunges seyen oder nicht ... es müsse dem Mineralogen gleich viel seyn, ob ein Mineral im Wasser oder im trockenen Wege erzeugt, oder umgeändert sei." Dieser Ausspruch illustriert die geistige innenpolitische Lage der österreichischen Erblande, die vorwiegend katholisch orientiert waren. Neuerungen, welche die Beweglichkeit des Geistes anregten, kamen eher aus den protestantischen Ländern, obwohl HUTTON auch seine Ideen gegen die Anglikanische Hochkirche verteidigen mußte. Möglicher Weise haben viele Forscher wie z.B. MARZARI - PENCATI viele ihrer Beobachtungen wohl schriftlich festgehalten, aber ihre Ergebnisse nie veröffentlicht (VACCARI 1997). Dies lag auch darin, daß es zu diesen Zeiten kaum wissenschaftliche Publikationsorgane gab. MOLL's Publikationsreihen waren noch eine Ausnahme. So war es daher unmöglich, eine Diskussionsplattform für wissenschaftliche Information und Kommunikation zu nutzen. Die Kommunikation der Wissenschaftler um die Wende 18. Jahrhundert und 19. Jahrhundert wurde noch dazu durch die politische Lage in Europa schwer behindert. Die Kontinentalssperre und die napoleonischen Kriege bis 1815 machten jeden persönlichen und brieflichen Kontakt schwierig. Auch hatten die Landesherren andere Sorgen als die Förderung der Wissenschaften im eigenen Lande. Daher muß angenommen werden, daß WERNER seine Theorie unangefochten verteidigen konnte und erst nach seinem Tode und nach dem Wiener Kongreß der Neptunismus allmählich begraben werden konnte, wenn es auch dort und da noch weit ins 19. Jahrhundert Anhänger WERNER's gab.

Der Neptunismus - Plutonismus - Streit kann als Geburtsschrei der sich in dieser Zeit herausbildenden wissenschaftlichen Geologie angesehen werden. Das Ende dieser Kontroverse beendete auch das Ende des heroischen Zeitalter der Geologie (1790 - 1820).

Literatur:

- ACCORDI, B.: Storia della geologia . - Bologna (Zanichelli) 1984, 60 Fig., 114 S.
- ALBRECHT, J.: Ins Innere der Erde . - Braunschweig (Westermann) 1992. - 168 S., Ill.
- BAUMGARTEN, B.: Leopold von Buch - Streitbarer Geognostiker und früher Erforscher des südlichen Tirol - Stoansucher 11/2, S.43 - 44, 1 Abb., Bozen 1997
- FRITSCHER, B.: Vulkanismusstreit und Geochemie. die Bedeutung der Chemie und des Experiments in der Vulkanismus - Neptunismus - Kontroverse. - Boethius, Bd 25, 346 S., Stuttgart 1991
- FRITSCHER, B.: Tabellarische Übersicht der Geschichte der Geowissenschaften von Plinius bis auf Charles Lyell, nach Jahren geordnet . - München: Eigenverl., 1996. - 276 S.
- GUNTAU, M.: Die Genesis der Geologie als Wissenschaft . - Schriftr.f.geol.Wiss. 22, 131 S., Ill., Berlin 1984
- GUNTAU, M.: Arbeiten zur Geschichte der geologischen Wissenschaften im Rahmen nationaler und internationaler Gremien. - Comparativ 1996, S.203 - 224, Leipzig 1996
- HÄUSLER, W.: Die geognostische Landesaufnahme Niederösterreichs durch Paul Maria Partsch (1791 - 1856) und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Erdwissenschaften- Jb.f.Landeskunde v. N.Ö. 62, S. 465 - 506, 5 Abb., St. Pölten 1996
- HALLAM, A.: Great geological controversies . - New York: Oxford Univ. Press, 1986. - 182 S.
- HERNECK, F.: Der Beitrag zur Herausbildung eines wissenschaftlichen Weltbildes.-In: Beiträge zur geowissenschaftlichen Tradition in der DDR. - Wiss.-techn. Informationsdienst, hrsg. ZGI, R. A, H. 1, S.8 - 14, Berlin 1987
- HÖLDER, H.: Kurze Geschichte der Geologie und Paläontologie. - Berlin: Springer-Verl., 1989. - 244 S., Ill.
- HOHL, R. (Hrsg.): Die Entwicklungsgeschichte der Erde. - 6. Aufl.. - Hanau: Werner Dausien. - 703 S.: Ill.
- KEFERSTEIN, Chr.: Geschichte und Literatur der Geognosie . - Halle: Johann Friedrich Lippert, 1840 . - 281 S.
- LEITMEIER; H, Goethe als Neptunist. - Anz.Österr.Akad.Wiss.phil.-hist.1950
- MATHE, G.: Horace Benedict de Saussure und die geologische Erforschung der Hochgebirge. - Z.geol.Wiss. 20, S.505 - 515, 5 Abb., Berlin 1992
- PILGER, A.: Die tektonische Erforschung der Alpen zwischen 1787 und 1915 . - Clausthaler geol. Abh.32, 81 S., 8 Bilder, 52 Abb., Clausthal - Zellerfeld 1978
- REMANE, H.: Briefe als wissenschaftshistorische Quelle. der Briefwechsel des Nobelpreisträgers für Chemie Emil Fischer (1852 - 1919) . - Nova Acta Leopoldina Suppl.14, S.15 - 29, 3 Abb., 4 Tab., Halle/Saale 1997
- STUMPFL, E.F.: Neptunismus in der Lagerstättenforschung: Mode des Jahrzehnts oder letztes Wort. - Berg - u. Hüttenmänn. Mh. 132, S. 278, Wien 1987
- STUMPFL, E.F.: Neptunismus in der Lagerstättenforschung - Mode des Jahrzehntes oder letztes Wort?- In: Bergbau im Wandel: Leobener Bergmannstag 1987, S.193 - 197, Graz 1988

- TOLLMANN, A. : Geschichte der geologischen Erforschung Österreichs. - In: Tollmann A.: Geologie von Österreich, Bd 3, S.3 - 43, 10 Abb., 1 Tab., Wien 1986
- VACCARI, E.: Il contributo di Giuseppe Marzari Pencati alla geologia veneta dell'ottocento. - In: Le scienze della terra nel Veneto dalla caduta della Sesenissima all'Unità d'Italia. Venezia 25.10.1997 [Vortrag in italienischer Sprache]
- WAGENBRETH, O.: Der Scheibenberg. - In: Abraham Gottlob Werner und sein Werk [Kalender 1999, Bl. 11] / Hrsg.v.P. SCHMID. - Freiberg/Sachsen 1998
- WERNER, A.G.: Neue Entdeckung [am Scheibengerger Hügel]. - Intelligenzbl. d. Allg. Literatur-Zeitung 57(1788), S. 484 - 485, Jena, Leipzig u. Wien 1788
- WILLE, H.H.: Vorstoß ins Innere der Erde . -
- WYLLIE, P.J.: Hutton and Hall on theory and experiments: view after 2 centuries. - Episodes 21/1, S.3 - 10, Peking etc. 1998
- ZITTEL, K.A.: Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. - München u. Leipzig (Oldenbourg) 1999, S.

DISKUSSION :

Plutonismus contra Neptunismus - ein historischer Rückblick zur Entwicklung der Geowissenschaften

ZANKL: Ich glaube, daß Sie in Ihrer Sammlung viele wertvolle historische Schätze besitzen, und es ist wichtig, daß man an die Wurzeln der eigenen Wissenschaft zurückgeht. Wenn wir ins 19. Jh. zurückgehen, sehen wir, wie modern viele Ideen im vorigen Jahrhundert gewesen sind, die zum Teil wieder in der Versenkung verschwunden sind. Goethe etwa ist ein ausgezeichnete Naturbeobachter gewesen und er hat an einer Beschreibung des Granites sehr klar dargestellt, daß der Granit aus einer fluiden Phase entstanden sein muß; er wußte nicht, was das ist, aber er hat gesehen, die Kristalle müssen nacheinander in einer fluiden Phase auskristallisiert sein. Das beschreibt er wunderschön und skizziert es auch entsprechend. Die Beobachtungsgabe der Leute war hervorragend und das, glaube ich, sieht man in der Literatur des vorigen Jahrhunderts in ganz ausgezeichneter Weise.

Wir haben heute verlernt, ganz speziell zu beobachten. Dieses Verlernen beginnt bereits in der Schule. Ich habe den Eindruck, daß man den Kindern nicht mehr das Beobachten von klein auf beibringt und das spüren wir bis hinein in die Hochschulen. Wir haben große Probleme, den angehenden Studenten das Beobachten überhaupt erst einmal nahe zu bringen; da sollte man bereits in der Schule eine ganz wesentliche Grundlage legen und das wieder fördern, was im vorigen Jahrhundert offensichtlich ganz selbstverständlich war und sehr sehr intensiv gefördert wurde. Aber ich will der Diskussion nicht vorgreifen.

CERNAJSEK: Weil Sie gerade von Goethe gesprochen haben: Goethe hat mit fast jeden Naturwissenschaftler Zeit seines Lebens Kon-

takte gehabt und einen Briefwechsel geführt und ein österreichischer Bergmann namens RIEPL hat die erste Karte für Böhmen gemacht, mehr eine Manuskriptkarte, und diese Karte hatte er dann Johann Wolfgang Goethe gewidmet. Leider Gottes haben wir über diesen Schriftwechsel nur sehr wenig Information. Es ist an der Anstalt nur das erhalten geblieben, was von unseren Geologen geschrieben und gezeichnet wurde, von dem, was vor 1849 war, haben wir außer den Karten nichts. Wir hoffen, daß wir im Hofkammerarchiv fündig werden, aber das werden wir erst sehen. Das ist das Problem, daß sich noch niemand wirklich ernsthaft mit der Geschichte der Geologie in Österreich auseinandergesetzt hat, es ist alles so nebenbei, auch ich mache es nur als Abendbeschäftigung.

SCHROLL: Der Tag ist in der Schöpfungsgeschichte irrtümlicherweise mit 1000 Jahren festgelegt worden. Dieser Irrtum pflanzt sich bis heute immer noch fort, nicht nur in der römischen Kirche, im Protestantismus, vor allem im anglikanischen Bereich, ist dies noch viel ärger verbreitet. Da gibt es Sekten, und die Verfolgung der Wissenschaft beginnt schon wieder. Eine bekannte Chronologin hat in der Schweiz großen Streit mit so einer Gruppierung. Und noch ein kurioser Fall, Prof. BLEIMANN, ein bekannter Lagerstättenforscher, wurde in Australien zu einer Geldbuße verurteilt, weil er diesen Ansichten entgegengetreten ist. Ich weiß nicht aus welchem Rechtsgrund er verurteilt worden ist, aber daß ein Wissenschaftler, wenn er die Wahrheit sagt, verurteilt wird und Geld zahlen muß, ist das mehr als ein Kuriosum.

CERNAJSEK: Das ist kein Kuriosum. Wenn Sie in einzelnen Staaten der USA als Professor die Evolution vertreten, werden sie unter Umständen entlassen. Ein Kollege von mir, alle kennen ihn, hat einen Brief einer Studentin erhalten, und die hat ihm vorgeworfen, wieso er überhaupt die Evolution lehren kann, in der Bibel steht etwas ganz anderes drinnen.

Und es gibt eine religiöse Gruppe, die eine Art Comicheft herausgibt (Manche stammen von den Affen ab.../von J.T.C. - Chick Publications, 419/A German, Chino/California, 1970). Ich habe eines, wo ein Professor seine Vorlesung über Evolution hält. Steht ein Student auf und sagt, daß ist ganz anders und geht in der Diskussion bildchenweise vor, bis der Professor zugibt, seine Theorie ist falsch und den Hörsaal verläßt und das alles ist biblisch.

Es ist nicht zum Lachen. Vor 10 Jahren mußten wir ein Gutachten machen, ich glaube, Koll. AUGUSTIN hat auch eines machen müssen, das war eine sehr peinliche Angelegenheit. Ich habe mich auch damit befaßt - GATTINGER hat gesagt, mache das halt - und dieser Mann hat uns sogar einen Devolutionsantrag gestellt, weil wir nicht gleich ein Gutachten parat gehabt haben. Wir haben monatelang gebraucht, seine obskuren Theorien wissenschaftlich zu widerlegen.

UNBEKANNT: Worum ist es gegangen?

AUGUSTIN: Es ist um die Schrumpfung bzw. Dehnung gegangen, ich habe es noch irgendwo und kann es Dir geben.

SCHROLL: Wir haben uns gestern im Vorstand unterhalten, wie wichtig es ist, die erdwissenschaftliche Bindung in die Schule zu bringen. Auch wir Naturwissenschaftler und Geologen werden immer noch vor etwas Neues gestellt, wir kennen unsere Erde noch nicht immer ganz genau. Aber viel wichtiger ist, daß hier ein Wandel kommt. Die Geologie ist die Grundlage der ganzen Umweltgeschichte, aber man lehrt hier eben nur die Biologie, das ist statisch, das ändert sich für die Leute nicht, die Blüten und Bienen bleiben immer gleich. Ist ja auch nicht wahr, das werden wir ja heute hören, aber im Prinzip ist das so. Man muß

immer darauf hinweisen und gerade die Erdwissenschaftler hätten die Verpflichtung, dies den Politikern beizubringen.

ZANKL: Ich glaube aber, in Österreich sind sie noch in der glücklichen Lage, daß die Erdwissenschaften einen Bestandteil des Unterrichtes, zumindest im gymnasialen Bereich, bilden.

MEINDL: Noch!

ZANKL: Dann sollten die Geowissenschaftler Einspruch erheben. Mein alter Freund Schlager in Salzburg, ein Gymnasiallehrer, war ein hervorragender Geologe und aus seinem Gymnasium sind etliche Schüler hervorgegangen, die ausgezeichnete Geologen geworden sind. Man sollte an den Schulen diesen Stoff nicht ohne Not über Bord werfen.

CERNAJSEK: Wir als Bundesanstalt geben Prospekte heraus und wenn wir die an die Lehrer verteilen wollen, an den Gymnasien, an die Hauptschulen, brauchen wir eine in einem langwierigem Verfahren bewirkbare Genehmigung des Unterrichtsministeriums, daß diese Druckschrift überhaupt verteilt werden darf. Und dadurch sind uns schon die Hände gebunden, es sei denn, derjenige Lehrer kommt zu uns, wird als Kundschaft festgehalten, und dann bekommt er natürlich automatisch jedes neue Informationsmaterial von uns. Aber über 99%, die auch Biologie unterrichten, haben überhaupt nicht die Chance am regelmäßigen Weg informiert zu werden. Das Material wird stoßweise gesammelt vom Direktor und bis das o.k. kommt, ist es schon lange weggeworfen.

RIEHL - H. Bei dieser Gelegenheit möchte ich gleich die Professoren, Studenten oder Schüler begrüßen, die heute hier sind, einige Schüler und Professoren vom Gymnasium Neunkirchen, morgen kommt Prof. Müller mit seinen Studenten der HTL Krems, und es sollte ja ein Teil unserer Aktivitäten sein, mit den Schulen und den Mittelschulprofessoren hier etwas weiter zu kommen. Prof. Ziegler, ich bitte Sie, zu diesem Thema kurz Stellung zu nehmen, einige wenige Worte vielleicht, wir haben gestern eine umfassende Diskussion über diese Möglichkeiten geführt und wir haben heute ein

bißchen mehr Zeit.

Ich muß gleich eine Hiobsbotschaft verbreiten, Prof.Flügel konnte aus hochschultechnischen Problemen nicht kommen, wir haben daher einen Ausfall eines Vortrages. Dir. Schönlaub hat sich aber bereit erklärt, die Diskussion zu führen, er hatte seine Kurzfassung geschickt.

Wir haben hier in der letzten halben Stunde von Koll. Cernajsek vorgeführt bekommen, wie der Vernunft entgegengesetzt Diskussionen noch vor wenigen Jahren oder sozusagen noch gestern geführt wurden und wie heute für uns skurrile Vorstellungen sogar von Goethe eigentlich geglaubt worden sind. Wir sollten nicht in Hybris verfallen, wie gut wir heute schon sind, denn es werden sicher morgen schon neue Erkenntnisse kommen, und die Nachfahren werden sagen, waren die damals blöd. Ich glaube wir sollten schon eine gewisse Bescheidenheit an den Tag legen.

Wir haben in die Tagungsunterlagen eine Zeittabelle für Sie zusammengetragen, sie steht auch beim Podium, und ich bitte Sie, diese kritisch durchzusehen und uns Rückmeldungen über allfällige Fehler und Verbesserungen etc. zu geben.

Darf ich jetzt vielleicht einen der Damen oder Herren der Mittelschule bitten, einige Worte dazu zu sagen.

ZIEGLER: Ich komme vom Gymnasium Neunkirchen und bin mit 10 Schülern da. Ich bin ein Gloggnitzer, sozusagen ein Lokalmatador, und immer schon an den Aktivitäten der Geoschule in Payerbach interessiert gewesen und der Herr Dr. RIEHL weiß das, ich habe die Aktivitäten um die Geoschule nur gelobt und habe sogar auch Briefe an zuständige Stellen geschrieben, möchte mich aber trotzdem ganz kurz fassen.

Wie weit jetzt die Geologie als Grundlage, wie schon von Herrn Prof.SCHROLL gesagt, angesehen ist, auch als Grundlage für Umweltprobleme und ähnliche mehr, und wie weit die Demontage gediehen ist, sieht man daran, daß der Lehrplan zwei Stunden in der 5. Klasse vorsieht. Welchen Stellenwert für die Geologie in den Lehrplänen der österr. AHS hat, darauf haben wir Lehrer recht wenige

direkte Einflußmöglichkeiten, da sind jene Geologen gefragt, seien sie von der Universität oder von der Bundesanstalt, die auch die politischen Verbindungen dazu haben und die Bewußtseinsheiligkeit auf dieser direkten wichtigen Schiene vorantreiben können. Die Lehrpläne haben alle schon einen symbolischen Stellenwert, und das läuft ja auf anderen Schienen.

Zum Abschluß: wie sehr praktisch real die Geologie im Unterricht vorkommt, das entscheidet immer noch die einzelne Person. Nach knapp 20 Dienstjahren hat für mich ein Lehrplan wirklich sehr oft nur einen blassen Rahmencharakter evtl. als Orientierung, und nach 20 Jahren kommt man dann - leider erst nach so langer Zeit - darauf, was für die Praxis bedeutsamer ist, denn wenn man alle Lehrpläne liest, fallen einem die letzten Haare aus.

RIEHL - H.: Wir haben gestern diese Sache ausführlich diskutiert und hatten sowohl Geologen als auch Leute von den Hochschulen. Es ist sicher in den letzten 20 oder 30 Jahren der Hochschulausbildung der Fehler passiert, daß Lehramtskandidaten zu wenig an dieses faszinierende Thema herangeführt worden sind, und dann können sie natürlich auch selbst nicht viel Initiative haben, daß sie dieses Wissen auch weiter führen und zu den Schülern weiter tragen. Man kann sehr viel, gerade von unserer Seite, von der Geoschuleseite aus, mit Geländeübungen und mit Geländekursen bewirken, um den Leuten zu zeigen, wie faszinierend das ist, was wir da sehen, wie ein Goethe oder Nachfolger mit dem Hammer vor dem Felsen stehen und was man da alles herauslesen kann. Und gerade über diesen historischen Schlüssel könnte man es weitergeben.

MEINDL: Ich möchte die Stimmung nicht negativ beeinflussen, aber die neue Studienordnung die jetzt in Planung ist, streicht die Stunden für die Lehramtskandidaten zur Hälfte zusammen. Die Ausbildungszeit wird halbiert, es geht nur darum, was wird gestrichen. Und da sind es, vermute ich, die Erdwissenschaften, die wieder ganz extrem beschnitten werden.

SCHROLL: Ich glaube, wir haben eine Chance, das haben wir gestern noch in Erwä-

gung gezogen. Auf der Universität Wien gab es Fortbildungskurse, Weiterbildungskurse für Gymnasiallehrer, und das hat sich auch ganz gut bewährt, aber das scheint abgekommen zu sein. Wenn wir alle von der Weiterbildung sprechen, hätte man auch hier die Aufgabe, diese Naturwissenschaftler, die ja meistens Biologen sind, fachlich zu betreuen. Wir haben ja auch in den Erdwissenschaften immer wieder neue Erkenntnisse, etwa die Katastrophentheorie, die Beeinflussung durch Astroideneinschläge und so weiter, das ist ja relativ neu und ist nicht einmal in unserem Wissenschaftskreis als Erkenntnis richtig feststehend. Vielleicht sollte man an das Unterrichtsministerium herantreten, vielleicht kann man auch hier lokal mit Kursen etwas tun.

CERNAJSEK: Ist ja keiner kompetent!

PAWLITSCHKEK: Ich bin von der Mikrographischen Gesellschaft in Wien und möchte darauf hinweisen, daß es viele Vereine gibt, die in der Allgemeinbildung tätig sind und nicht zuletzt die Volkshochschulen in Wien. Prof. BECHERER etwa macht seit Jahrzehnten in der Urania Mineralogiekurse, sehr erfolgreich, und ich möchte die Lehrer, die an Hauptschulen, Mittelschulen tätig sind, ersuchen, auch Eigeninitiativen zu ergreifen. Kinder sind dazu bereit, und mit Begeisterung, wie man an vielen Beispielen sieht, und man kann sie mit praktischen Arbeiten draußen im Feld motivieren und sie auch darauf aufmerksam zu machen, in diese Vereine zu gehen und dort mit Gleichinteressierten weiter an diesen Fächern zu arbeiten. Dort kann sich jeder dieser Fortbildungsschiene unterziehen, die immer wieder sehr gute Leute bringt, die sehr gute Arbeit leisten.

ZANKL: Ganz sicher eine Schlüsselfunktion in dieser Kette von Entscheidungen haben die Studienpläne über die Studienordnung für die Lehramtskandidaten an den Hochschulen. Und da muß ich an die eigene Klientel auch appellieren, daß wir von Seiten der Geologie wirklich die Lehrerausbildung an der Hochschule so ernst nehmen, daß wir den jungen Studenten, die zu uns kommen, Begeisterung weitergeben für unser Fach, sodaß sie selbst Interesse bekommen und sich selbst in der Sache wei-

terbilden. Es gibt sicher in den Hochschulen Nachholbedarf, weil manchmal etwa der Lehramtskandidat der Geographie, der da das Wissen mitnehmen soll, nicht entsprechend in der Ausbildung berücksichtigt wird.

PAWLITSCHKEK: Ich möchte nur anführen, daß zum Beispiel bei uns Absolventen der Lehrerbildungsakademie von Prof. STEINER unterrichtet werden und die Schüler in Mikroskopie, in der Analyse von Gesteinsschliffen unterwiesen werden, und das ist leider Gottes ...*unverständlich*... Die Teilnehmer an solchen Kursen sind mit großer Begeisterung dabei, während Lehrer, die mit an der Bildung unserer Jugend arbeiten sollen, sich später überhaupt nicht mehr darum kümmern. Es ist kurze Begeisterung da, wie ein Strohfeuer, und keine spätere Wirkung, sei es aus Zeitmangel, sei es aus Interesse-mangel, das konnten wir noch nicht analysieren.

Wenn die Begeisterung nicht da ist, ist es auch nicht möglich auch diese an die heranwachsende Jugend weiterzugeben. Und das persönliche Engagement ist unbedingt notwendig, ohne dem geht nichts.

SCHÖPFER: Welche Schule kann sich schon ein Polarisationsystem leisten? Ein Dünnschliff kostet mittlerweile 300 bis 400,-Schilling, welche Schule kann sich das leisten?

PAWLITSCHKEK: Mit dem Primitivhilfsmittel einer Glasscheibe und etwas Korundpulver kann ich mir meinen Dünnschliff selbst machen.

SCHÖPFER: Das weiß ich.

PAWLITSCHKEK: Wir haben an der Universität Wien Aushänge über unsere Gesellschaft gemacht und, leider Gottes, auf diese Reklame ist ein einziger innerhalb von zwei Jahren gekommen. Jetzt weiß ich nicht, ist das Interessenlosigkeit oder ist das nur Informationsmangel?

RIEHL-H.: Darf ich sie kurz bitten, daß sie ihre Gesellschaft noch einmal nennen und die Adresse angeben.

PAWLITSCHKEK: Mikrographische Gesellschaft in Wien, und wir haben unser Lokal im 2. Bezirk in der Marinelligasse 10a und jeden

Dienstag ist bei uns Treffen, also jede Woche einmal.

RIEHL-H.: Natürlich gibt es außerhalb von Wien auch noch Menschen in Österreich und die kommen nicht dazu .

PAWLITSCHKEK: Es ist keine sehr junge Gesellschaft, gegründet wurde sie 1910 und war eine der ersten mit volksbildnerischem Engagement

SCHROLL: Das sind natürlich Details, aber wesentlich erscheint mir, daß man sich letztlich des Gedankens an die Evolution der Erde bewußt ist, Evolution letztlich auch des Geistes des Menschen. Das ist ein ganz wichtiger Gedanke, der eigentlich von den Geologen kommt. Es ist eine Entwicklung die wir haben, die, wie man sieht, nicht gestört werden kann, aber ich glaube die Gedanken sollte man bringen. Die Leute glauben, es ist alles so, wie es ist, und so ist es immer gewesen. Doch der Dynamik, der unterliegen wir auch als Menschen. Es ist eine ganz wichtige Sache, daß das irgendwie stärker Allgemeingut wird. Es würde vieles bringen, eine Art weltanschauliche Grundlage auf naturwissenschaftlicher Basis.

ZANKL: Es freut mich, wenn die Jugend heute noch etwas hört, wo sie sich angesprochen fühlt und wo sie Wünsche haben wo sie gerne mehr Initiative erwarten.

DEMMEK: Unser junger Kollege, der das Thema der Kosten für Schulen angeschnitten hat, es geht darum, Dünnschliffe zu betrachten, nicht um Forschung. Die Forschung ist natürlich ganz etwas anderes. Wer einen Blick auf einen Dünnschliff machen will, in Österreich gibt es tausende die nicht mehr gebraucht werden und da kann wahrscheinlich auch unsere Organisation hier in der Geoschule jede Woche jede beliebige Mittelschule beliefern, die Anschauungsmaterialien von meiner eigenen Disertation können Sie auch jederzeit haben.

ZIEGLER: Das Problem liegt ja nicht in Dünnschliffen, das Hauptproblem liegt darin, was auch schon ein paarmal angeklungen ist, einfach Interesse zu wecken und da möchte ich ein zweites Mal schnell noch meinen Dank der

Veranstaltung aussprechen. Der Herr Dir.Prof. SCHÖNLAUB ist heute auch da, ich hatte vor 8 Jahren das absolute Vergnügen, ihn in einem knapp einwöchigen Lehrerfortbildungsseminar am Wolajersee , wo einer von 6 oder 7 Geotrails von ihm initiiert worden ist zu erleben, und das war fast ein Schlüsselerlebnis. Es geht eigentlich glaube ich darum, und auch die Geoschule bemüht sich sehr darum, daß jede Menge Highlights, Besonderheiten von internationaler Qualität in Österreich herumliegen, herumstehen und zu beobachten sind. Es ist gesagt worden, wir sollten den Kindern viel mehr das genauere und interessierte Beobachten nahebringen. Wenn das von den Universitäten auf die Lehrer gelingt, dann ist die Hoffnung sehr groß , daß es doch von den Lehrern auf die Schüler geht, und wenn ich dort einhake, sollte es dazu kommen, daß Sie dann auch Politiker davon überzeugen können, wie interessant, wichtig und nützlich das ist. Und dann wird es leichter sein, daß sich der Stellenwert der geologischen Grundausbildung anders entwickelt.

RIEHL-H.: Es sind zwei Zielpunkte, die wir anstreben. Einerseits möchte ich die Kollegen, wie Koll. DEMMEK, und andere, bereits im Ruhestand befindlichen Kollegen, die noch Interesse haben und die ihre Erfahrung einbringen wollen, bitten, hier mit uns zusammenzuarbeiten und auf der anderen Seite Prof. ZIEGLER und die Kollegen, die in den Mittelschulen stehen, diese Rückkoppelung zu bringen. Ich bin gerne bereit von mir aus eine "Drehscheibe" zu bieten, einerseits die Begeisterung für das Gelände, für die Geologie weiterzugeben und auf der anderen Seite auch entsprechende Mikroskope etc. zur Verfügung zu stellen. Denn Wien ist nicht für jeden Neunkirchner oder Gloggnitzer so einfach zu erreichen. Wenn wir hier eine Außenstelle haben und ich möchte da auch Ihrer Anregung folgend den Herrn Dir. SCHÖNLAUB bitten, daß wir hier eine weitere kooperative Zusammenarbeit haben. Du hast ja in Kärnten diese Geotrails erstellt, und es wäre doch möglich, daß man das weiterspinnt man von hier aus sozusagen eine Brücke hinaus zu dem Nachwuchs, zu den interessierten Mittelschulleuten findet.

SCHÖNLAUB: Ich möchte auch ein paar Worte dazu sagen. Das Krankjammern hilft uns wirklich nicht und da kommt man nicht weiter. Herr ZIEGLER hat schon diese Veranstaltung angesprochen, die vor einigen Jahren stattgefunden hat, so etwas ist sicher keine Einzelveranstaltung. Die geologische Bundesanstalt bemüht sich natürlich nach besten Kräften hier unterstützend zu wirken und verschiedene Einrichtungen zu schaffen, die der interessierten Allgemeinheit zugute kommen, Karten, Publikationen, populärwissenschaftliche Broschüren u.s.w. Wir haben gerade eine populärwissenschaftliche Broschüre in Arbeit, die den geologischen Werdegang Österreichs von den ältesten Spuren bis zur Gegenwart zeigt in einer Form, die jeder verstehen kann, und diese Broschüre, ungefähr 60 Seiten, ist in erster Linie für Schulen gedacht und für Laien geschrieben worden, sehr verständlich, mit ausgezeichnete bunter Graphik und auch einfachen geologischen Karten von Österreich. Aber zu dem möchte ich noch weiteres sagen: es wurde auch schon dieser Informationsmangel angesprochen, dieser Informationsmangel besteht tatsächlich, auch hier in diesem Kreis. Es gibt in Österreich das Österreichische Nationalkomitee für Geologie, das trifft sich zweimal im Jahr an der Geologischen Bundesanstalt und in diesem Komitee sind alle Redner von allen erdwissenschaftlichen Institutionen Österreichs inkl. Vereinen, der freischaffenden Geologen usw. vertreten. Im Rahmen dieses Komitees gibt es auch eine Arbeitsgruppe, die nennt sich Erdwissenschaften und Schulen und da sind auch interessierte Lehrer, Mittelschullehrer vertreten, dann auch Universitätsangehörige, eine sehr aktive Arbeitsgruppe unter der Leitung von Prof. HÖCK in Salzburg und Dr. SUMMESBERGER vom Naturhistorischen Museum. Und sie ist sehr initiativ auch und gerade zu der jetzigen Studienordnung hat es darüber Eingaben gegeben beim Ministerium. Ob sie berücksichtigt werden, das entzieht sich meiner Kenntnis, aber auf jeden Fall konnte größerer Schaden durch die Initiative dieser Arbeitsgruppe für die Geowissenschaften abgewendet werden. Auch wurde bereits diese Lehrertagung angesprochen. Es gibt also solche von den pädagogischen Institu-

ten organisierte Weiterbildungsveranstaltungen, ursprünglich haben die jedes Jahr stattgefunden, weil das nun nicht mehr vom Unterrichtsministerium finanziell unterstützt wird, wird es nur mehr alle zwei Jahre abgehalten. Da gibt es sehr wohl eine Art Weiterbildungsseminare, wo AHS-Lehrer die Möglichkeit haben, den letzten Stand der Wissenschaft vermittelt zu bekommen. Ganz abgesehen davon gibt es ja auch die Österr. geologische Gesellschaft, da ist die Mineralogische-, die Paläontologische-Gesellschaft und wir haben an der GBA sehr viele Referate und diese werden zum Großteil auch in den Medien angekündigt; ihr Besuch läßt leider allerdings sehr zu wünschen übrig. Wir sind dazu übergegangen, für alle Interessenten eine Adressenkartei anzulegen, und jeder Interessierte bekommt eine persönliche Einladung zum Vortrag, der man den Titel des Vortrages und den Namen des Vortragenden entnehmen kann, über den dann auch kurz Biographisches vermerkt ist, und dann eine Kurzfassung des Inhaltes, sodaß man sich wirklich ein Bild machen kann, was wir angesichts dieser Veranstaltung präsentieren. Wir wollen also an den Interessierten herantreten und ihn sozusagen fangen, wir wollen ihn für unsere Veranstaltung gewinnen, und dieser neue Weg hat sehr gut eingeschlagen, denn es hat sich die Besucherzahl für solche Vorträge verdreifacht, vervierfacht. Gerade am Dienstag haben wir einen Vortrag über den Vredfortimpakt in Südafrika gehabt und 65 Besucher gezählt, das war früher überhaupt nicht möglich. Das Naturhistorische Museum macht ähnliche Vortragseinladungen, ich glaube jeden Monat kommt so eine Broschüre heraus, in der auf die Vorträge hingewiesen wird. Es liegt natürlich an den Einzelpersonen, sich zu bequemen zu den Vorträgen zu gehen. Es wird in Österreich einiges gemacht, man soll nicht immer nur kritisieren. Auf der Seite der Geowissenschaften und von den verschiedenen Vereinen ist man bemüht an den Interessierten heranzutreten. Aber es ist leider eine Zeitfrage, ob man vor dem Fernseher sitzt oder ob man sich aufrappelt und zu so einer Veranstaltung geht.

ZANKL: Bei dieser Gelegenheit weise ich

darauf hin, daß im Untergeschoß Karten, Poster und Broschüren der Geologischen Bundesanstalt zur Einsichtnahme aufliegen.

HERBST: Ich studiere Geologie in Salzburg und habe relativ engen Kontakt mit Lehramtsstudenten in Salzburg, die ja praktisch den gesamten ersten Abschnitt der Erdwissenschaften gemeinsam mit dem Fachstudium absolvieren. Jetzt habe ich zum einen den Eindruck, daß das von vielen als Ballast gesehen wird und zwar deswegen, weil das Studium für sie an sich schon sehr umfangreich ist, zum Biologiestudium kommen noch die erdwissenschaftlichen Fächer hinzu. Ich glaube, daß eine gediegenere Auswahl der verpflichtenden Vorlesungen für Lehramtskandidaten wesentlich mehr Begeisterung schaffen würde. Ich halte es nicht für notwendig, daß ein Lehramtskandidat eine 4-stündige Vorlesung über Kristallographie hört. Das ist unnötiger Ballast und das ist ein großer Aufwand für die Studierenden, und zusätzlich möchte ich auch anmerken, daß sehr viel am Interesse des jeweiligen Lehrers in den Schulen liegt. Im Stift Kremsmünster in Oberösterreich wird da sehr aktiv gearbeitet, da waren Oberstufenschüler auf Kartierungsübung, vier Tage in einem Stollen, und sind mit großer Begeisterung dabei. Also einerseits vielleicht im Studium mehr Motivation durch möglicherweise Reduktion oder bessere Adaptierung und andererseits persönliches Interesse. Das sind vielleicht zwei Voraussetzungen.

ZANKL: Vielen Dank, ich kann das sehr unterstützen, was sie ausgeführt haben speziell bei der Gestaltung der Studienordnung für die Lehramtskandidaten, wo wir von unserem Fach her uns scheinbar wenig Mühe geben. Es müßten eigentlich eigene Veranstaltungen sein, oder wir müßten die Leute zu solchen Veranstaltungen zusammenbringen, wo sie für einen breiten Kreis auch gedacht sind. Die Spezialvorlesungen, zum Beispiel Mineralogie, Tektonik, die sind sicher für viele sehr frustrierend, das ist mir klar.

WEISSENBACH: Diese permanente Reformation der Hochschulen kenne ich seit 1958, und die Idee, durch Reduktion von Lehr-

plänen, von Information, das Interesse zu wecken, ist hirnrissig. Das ist völlig unmöglich. Außerdem sind die Hochschulen heutzutage generell ein Zirkel für sich, die haben keine Ausstrahlung mehr nach ganz unten. Woran das liegt, das ist ein weites Feld. Nur, das Interesse für Dinge, auch für die, auf denen man rumrennt, das wird nicht an der Schule, nicht an der Oberschule und schon gar nicht an der Hochschule geweckt, weil die Schüler heutzutage - und nicht nur heutzutage sondern seit 500 Jahren, dafür gibt es Literaturbeweise - interessiert sind, das zu machen, was sie wollen, nur nicht das, was der Lehrer will.

Es ist also ganz verkehrt, an die Kinder oder an die jungen Leute etwas von oben herunter ranzubringen, sondern es muß die Freizeit dasein und die wird a.) von den Lehrern, b) meistens und eigentlich von den Freunden und von Bekannten, die nicht in der Erziehungsfunktion da sind, herangetragen. Hier wäre die Funktion z.B. der naturwissenschaftlichen Vereine einzusetzen; die sind enorm groß, ich kenne den in Klagenfurt. Nur, wenn ich dann da anschau, was da mittlerweile passiert, dann ist das zur Plattform der Publikation von Spezialisten geworden; damit man etwas sieht und versteht, dazu bräuchte man ein Elektronenmikroskop. Das geht natürlich auch nicht. Man muß Werbung machen für junge Leute, Werbung, Werbung, Werbung. Da nützt nichts heutzutage. Wir können natürlich keinen Werbungsspot sonst etwas produzieren aber die Werbung muß von den interessierten Leuten völlig weg von ihrem beruflichen Engagement erfolgen, sonst läuft das alles im Kreis und läuft tot.

Diskussionsbeiträge von:

Dr. Katalin AUGUSTIN - GYURITS
ÖFPZ - Arsenal, Bereich Umwelt
Faradaygasse 3
A - 1031 Wien

Dr. Tilfried CERNAJSEK
Geologische Bundesanstalt Wien
Rasumofskygasse 23
A - 1030 Wien

Dr. Wolfgang DEMMER
Rosengasse 12
A - 2103 Bisamberg

Paul HERBST
Inst. f. Geologie
Univ. Salzburg
Georg Kropp Straße 16
5020 Salzburg

Mag. Ruth MEINDL
GRG 16
Maroltingergasse 69 - 71
A - 1160 Wien

H. PAWLITSCHKE
Mikrographische Gesellschaft Wien
Marinelligasse 10a
A - 1020 Wien

Dr. Georg RIEHL - H
Hauptstraße 70
A - 2801 Katzelsdorf

Univ.Prof. Dir. Dr. H.P. SCHÖNLAUB
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A - 1030 Wien

Martin SCHÖPFER
Inst. f. Geologie
Univ. Salzburg
Georg Kropp Straße 16
5020 Salzburg

Univ.Prof. Dr. Erich SCHROLL
Haidbrunnengasse 14
2700 Wr. Neustadt

Dr. Norbert WEISSENBACH
Steelerstraße 167
D - 45138 Essen

Univ.Prof. Dr. H. ZANKL
Philipps-Universität Marburg/Lahn
Hans Meerwein Straße
D - 35032 Marburg/Lahn

Mag. Walter ZIEGLER
BG u. BRG Neunkirchen
Otto Glöckel Weg 2
A - 2620 Neunkirchen