

Vorträge der NGZ

1. November 1971: Prof. Dr. A. RITTMANN, Catania

Die Aktivität des Ätna und ihre Bedeutung für das Problem des Vulkanismus

Der grösste Vulkan Europas, der 3300 m hohe Ätna, ist in mancher Hinsicht ein aussergewöhnlicher Vulkan: Auf seinen weit ausladenden Hängen erheben sich mehr als fünfzig kleine Vulkankegel, die vollständig unabhängig vom Hauptvulkan sind. Seine Ostflanke bildet das hufeisenförmige, über tausend Meter tiefe Valle del Bove. Hier erhoben sich vor etwa zehntausend Jahren mehrere bis gegen viertausend Meter hohe Vulkankegel, die durch Wasserdampf-Explosionen und durch einen Caldera-Einbruch grösstenteils zerstört worden sind. Am Aufbau des Ätna sind also viele Vulkankegel beteiligt, die sich überlagern und in ihrer Gesamtheit ein Vulkangebirge bilden. Sein jüngster Teil ist der aktive Vulkankegel des Mongibello mit seinem 600 m weiten Gipfelkrater und einem kleineren, meist sehr tätigen Krater im Nordosten.

Die gewöhnliche Tätigkeit besteht in mässigen Eruptionen, bei denen in Intervallen hell glühende Lavafetzen bis hundert Meter hoch in die Luft geschleudert werden, während die weitgehend entgasten Laven ruhig aus subterminalen Bocchen ausfliessen. Diese völlig ungefährliche, aber ausserordentlich eindrucksvolle Dauertätigkeit ist auf die Gipfelregion des Berges beschränkt. Sie kann über Jahrzehnte mehr oder weniger stark anhalten, bis sie durch einen eigentlichen Ausbruch, gefolgt von einer Ruhepause, unterbrochen wird.

Der Mechanismus dieser Ausbrüche ist sehr verschieden: Bei Gipfelausbrüchen steigert sich die Lavawurf-tätigkeit im Krater bis zu einem Paroxysmus, bei dem – wie im Jahre 1964 – kontinuierliche Lavafontänen bis zweitausend Meter hoch aus dem Krater herausschiessen. Der Krater füllt sich dabei mit flüssiger Lava, die an mehreren Stellen über den Kraterrand fliesst und sich in kilometerlangen, dünnflüssigen Strömen über die obersten Hänge des Berges ergiesst. Bei den Seitenausbrüchen dringt das Magma auf einer Radialspalte an die Oberfläche und schüttet eine Reihe von Schlackenkegeln auf, während am unteren Ende der Ausbruchsspalte Lava ausfliesst, die oft bis in die Fussregion des Berges vorstösst. Ähnliche Ausbrüche sind an reaktivierte, regional tektonische Brüche gebunden oder finden auf Kreuzungsstellen solcher Brüche statt und bauen die vom Hauptvulkan unabhängigen, exzentrischen Kleinvulkane auf.

Nach den tektonischen Verhältnissen und der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung der Laven kann der Ätna keinen interkrustalen Magmaherd (wie z. B. der Vesuv) besitzen, vielmehr steigt das Magma längs Spalten aus der Tiefe des oberen Erdmantels bis zur Oberfläche. Je nach der durch die Tektonik bedingten Art des Magmaaufstiegs finden Differentiationsvorgänge statt, die voneinander abweichende Lavatypen erzeugen. Aus dem ursprünglich olivinbasaltischen Magma entstehen so Alkali-Andesite (Hawaiiite), Alkali-Basalte, Tephrite und andere Laven.

Der letzte Ausbruch des Ätna setzte am 5. April 1971 auf 3000 m Höhe aus zwei kurzen Radialspalten ein. Nach einem Monat riss eine ENE gerichtete Spalte auf, aus der an mehreren Stellen kleine Lavaströme hervorbrachen, die sich in das unbewohnte Valle del Bove ergossen. Am 12. Mai riss eine zur ersten parallele Spalte auf, aus der in 1840 m Höhe grosse Lavaströme hervorbrachen, die viel Schaden anrichteten und die Ortschaft Fornazzo bedrohten. Am 5. Juni ging dieser Ausbruch zu Ende – der Lavastrom war knapp an Fornazzo vorbeigeflossen. Wie alle Ausbrüche des Ätnas förderte auch dieser fast nur Laven, die wohl grossen Schaden verursachen können, aber

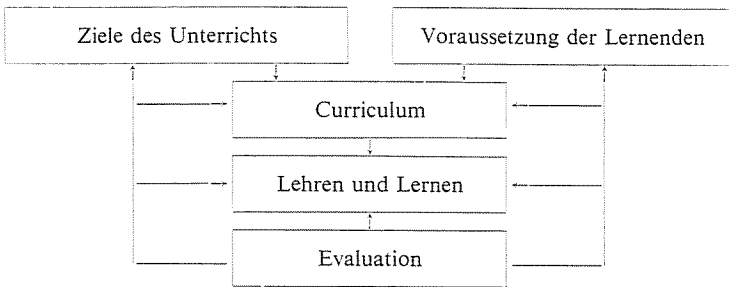
keine Gefahr (in Form von Erdbeben) für die Einwohner bedeuten. Der Ätna gehört zu der Gruppe der gutartigen, effusiven Vulkane, im Unterschied zu den explosiven, höchst gefährlichen Vulkanen rund um den Pazifik, in Indonesien, den kleinen Antillen usw., zu denen auch die übrigen italienischen Vulkane gehören. (Autoreferat.)

15. November 1971: Prof. Dr. HARDY FISCHER, ETH Zürich

Neue Unterrichtsmethoden

Im Zeitalter der «éducation permanente» gewinnt die Gestaltung des Unterrichts eine immer grössere Bedeutung, weil eine gewisse Rationalisierung des Unterrichts infolge des Mangels an Lehrkräften unumgänglich wird. Bisher wurde nicht oder nur sehr sporadisch Unterrichtsforschung betrieben, weil die irrtümlischen Meinungen vorherrschen, jeder verstehe aus eigener Erfahrung genug vom Unterrichten und entweder sei man geborener Lehrmeister oder eben nicht.

Der moderne Lehr- und Lernprozess wird vielfach systemanalytisch betrachtet, vereinfacht etwa so:



Die *Unterrichtsziele* sind notwendig, weil meist eine Zeitbeschränkung vorherrscht und weil erst dann Teilziele formuliert und eine Evaluation des Unterrichts ermöglicht werden können. So wurden in unseren Schulen bisher die Ziele fast ausschliesslich nach kognitiven Kriterien, selten nach sozialpsychologischen (Entwicklung der Mitsprachebedürfnisse usw.) und affektiven aufgestellt.

Das *Curriculum* kann als Aufsplitterung des Gesamtzieles in Teilziele verstanden werden; dies erfordert einerseits das Ordnen des Stoffes in fachlogische Schritte (spezielle Didaktik) und andererseits die Gliederung der Schritte in Funktion des Lernens (allgemeine Didaktik). Beide sind nicht immer konform, so dass Lehr- und Lernprozesse mit der Fachlogik Kompromisse eingehen müssen. Die moderne Curriculumsforschung ist interdisziplinär und verarbeitet die Muss-Sequenzierungen mit den Nachbarschaftspräferenzen.

Die *Lehr- und Lernprozesse* bestehen aus individualisierten, aus Gruppen- und aus frontalen Unterrichtseinheiten. Zu den individualisierten Arten gehören der programmierte Unterricht und der viel flexiblere computergesteuerte Unterricht, die bei richtiger Anwendung eindeutige Vorteile (Zeit, Erfolgsprozente, usw.) aufweisen. Der oft geforderte Gruppenunterricht eignet sich weniger für die Wissensvermittlung, sondern eher für die Wissensverarbeitung, wobei der Lehrstil Leistung und Wohlbefinden beeinflusst. Die Ausdrucksfähigkeit jedes Gruppenmitgliedes wird gefördert; ob und wie allenfalls die individuellen Persönlichkeiten der Gruppenmitglieder beeinflusst werden, steht nicht fest. Im Frontalunterricht können moderne audio-visuelle Hilfsmittel wie Tonbildschauen, schulinternes Fernsehen u. a. eingesetzt werden, wodurch die Konzentration der Schüler erhöht werden mag. Die Frage der Gewichtung der einzelnen Medien in einem Medienverbund hängt vom Unterrichtsthema und den Schülern oder Studenten ab. Der moderne Didaktiker wird mehr und mehr ein individueller Gestalter, der die verschiedenen Medien richtig einzusetzen weiss und der die moderne Unterrichtstechnologie nicht als Apparate- und Maschinenpark im Unterricht versteht, sondern die Systemanalyse zur optimalen Unterrichtsgestaltung einsetzt.

Schliesslich bleibt die *Evaluation* als Rückkoppelung zu den Unterrichtszielen. Die subjektive Befragung (Vorlesungskritik) mag Hinweise auf individuelles oder kollektives Wohlbefinden und auf die Motivationsleistung des Dozenten abgeben, während die Prüfungen möglichst objektive Aussagen über die Verhaltensveränderungen der Studenten abgeben sollen, die vom Lehren und Lernen abhängen. Ob schriftliche oder mündliche Prüfungen, vermehrte Zwischenprüfungen, Mehrfach-Wahlantwort-Tests u. a. eingesetzt werden, kann im Erfolg nur durch empirische Erhebungen beurteilt werden.

Die Notwendigkeit einer empirischen und experimentellen Unterrichts-Forschung ist dringend. Widerstände gegen Veränderungen können durch beispielhaft guten Unterricht bei der Ausbildung der Lehrkräfte aller Stufen und durch Beteiligung dieser Lehrkräfte beim Aufbau von Lehrmaterial gebrochen werden. (Autoreferat)

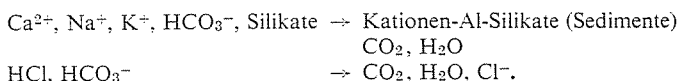
29. November 1971: Prof. Dr. WERNER STUMM, ETH Zürich

Binnenland und Ozeane, Wechselwirkungen zweier ökologischer Systeme

Viele Eigenschaften der Ozeane und des Meerwassers bestimmen das Verhältnis zwischen Mensch und Meer. Die Evolution und Weiterpflanzung komplexer Lebensformen, wie wir sie kennen, war nur auf einem Ozeane enthaltenden Planeten möglich. Die hydrogeochemischen Kreisläufe koppeln in komplexer Weise Land, Wasser, Atmosphäre, Boden und Biota. Die Zusammensetzung unserer Atmosphäre sowie das Klima werden zu einem grossen Teil in unseren Meeren geregelt. Der Mensch als Organismus mit geringer Anpassungsfähigkeit ist auf eine stabile Umwelt angewiesen. Die Ozeane mit ihrer grossen Wärmekapazität und ihrer chemischen Pufferkapazität sind entscheidende Regulatoren für die Konstanzhaltung der Umweltsbedingungen. Die Zusammensetzung des Meerwassers hat sich in den letzten 10^8 - 10^9 Jahren nicht wesentlich geändert. Gleichgewichts- und Steady-State-Modelle können die Regulierung der Konzentration der Bestandteile in Meer und Atmosphäre veranschaulichen. Den erosionsfördernden und bodenbildenden Verwitterungsprozessen auf dem Lande:

Eruptivgesteine, CaCO_3 , H_2O , $\text{CO}_2 \rightarrow$ Oxide, Aluminiumsilikate Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , H_4SiO_4 .

stehen im Meere inverse Verwitterungsprozesse und Neutralisationsreaktionen gegenüber:



Die Wechselwirkung zwischen Organismen, vor allem die Balance zwischen Photosynthese und Respiration, regulieren den Sauerstoffgehalt der Atmosphäre und damit auch das Redox-Potential der mit der Atmosphäre im Gleichgewicht stehenden Hydrosphäre und Lithosphäre.

Der Mensch ist nun in der Lage, Prozesse einzuleiten, die von gleicher Grössenordnung sind wie die natürlichen Prozesse. In wenigen Generationen wird der globale zivilisatorische Energieverbrauch grösser sein als der durch Photosynthese bedingte Energiegewinn. Das Ausmass der zivilisatorischen Eingriffe kann durch einen Vergleich der Geschwindigkeiten der sedimentären Kreisläufe einzelner Elemente mit dem Flux der durch unsere Zivilisation in die Geosphäre eingebrachten Substanzen abgeschätzt werden.

Wie weit können die in der Natur vorhandenen Regelsysteme die Beschleunigung und Entkopplung der hydrogeochemischen Kreisläufe (z. B. erhöhte Erosion, Zunahme des CO_2 -Gehaltes durch Verbrennung fossiler Brennstoffe, Erhöhung der Wärmeproduktionsdichte) noch ausgleichen? Leider fehlen uns noch viele zuverlässige Informationen, um den Ablauf dieses durch den Menschen eingeleiteten «grössten geophysikalischen Experimentes» voraussagen zu können. Trotzdem steht fest, dass ein weiterhin exponentiell ansteigender Energiefluss und die damit verbundene Degradierung der Energie früher oder später dem Wachstum Grenzen setzen und die Lebensgrundlagen der Menschheit zerstören wird. (Autoreferat)

13. Dezember 1971: Prof. Dr. RUDOLF WEBER, Universität Bern

Die Metamorphose der Amphibien – ein Modell zur Wirkung der Schilddrüsenhormone

An der Verwandlung der Kaulquappe zum Frosch ist die Bedeutung der Schilddrüse für die Steuerung von Entwicklungsprozessen erstmals erkannt worden. Dieser Vorgang ist mit tiefgreifenden Veränderungen im Bau und in der Funktion der larvalen Organe verbunden und beruht auf dem koordinierten Ablauf von Abbau-, Wachstums- und Differenzierungsprozessen. Das Metamorphosemodell bietet daher günstige Voraussetzungen, um die Steuerungsmechanismen der Zelldifferenzierung und damit auch die Wirkungsweise von Hormonen zu erschliessen.

Unter dem Einfluss der Schilddrüsenhormone werden im larvalen Gewebe verschiedenartige Reaktionen ausgelöst, deren Spezifität durch die reagierenden Zellen selbst bestimmt wird und als «progressive Differenzierung» (Neubildungen) oder «regressive Differenzierung» (Abbauvorgänge) in Erscheinung treten.

Die Metamorphosereaktion lässt sich auch an Hand von biochemischen Kriterien erfassen, wofür als Beispiele die funktionelle Reifung der Leber und die Rückbildung des Schwanzes herangezogen werden. Die Veränderungen in der Leber kommen im Erscheinen der Enzyme des Harnstoffzyklus und der Serumproteine zum Ausdruck; diese beruhen auf einer hormonell induzierten Synthese von zellspezifischen Proteinen. Die Rückbildung des Schwanzes ist gekennzeichnet durch die selektive Anreicherung von lysosomalen Enzymen. Dabei handelt es sich um eine hormonabhängige Neusynthese von Enzymen, die eine Vorbedingung für die Geweberückbildung darstellt. Es ist daher anzunehmen, dass die Schilddrüsenhormone ihre Wirkung sowohl bei «progressiver» als auch bei «regressiver Differenzierung» über die Regelmechanismen der Proteinsynthese entfalten.

Die Frühwirkung der Schilddrüsenhormone besteht in der Auslösung eines komplizierten Transkriptionsmusters, wobei vorwiegend rRNS und tRNS, vermutlich auch mRNS gebildet werden. Die überwiegende Synthese von rRNS steht im Zusammenhang mit der Neubildung von cytoplasmatischen Matrizen. Daraus ist abzuleiten, dass die Metamorphosereaktion nicht nur auf der Stufe der Transkription, sondern auch auf derjenigen der Translation kontrolliert wird.

Die biochemische Analyse der Metamorphoseprozesse zeigt, dass die Schilddrüsenhormone im Rahmen der «sekundären Differenzierung» wirken, indem sie vorprogrammierte Syntheseleistungen auslösen. Noch offen ist die Frage, wie die Programme in den Zellen festgelegt werden, d. h. auf welchen Mechanismen die «primäre Differenzierung» beruht. (Autoreferat)

10. Januar 1972: Prof. Dr. HANS KUMMER

Eine gruppenstabilisierende Sozialhemmung bei Pavianen

Der Vortrag sollte an einem Beispiel zeigen, was für Mechanismen am Aufbau und der Erhaltung sozialer Organisationen beteiligt sind.

Der Mantelpavian, *Papio hamadryas*, bildet innerhalb der Herden polygyne «Familien» oder Einmanngruppen. Das Männchen hütet seine Weibchen und verteidigt sie gegen Rivalen. Als Folge dieser Konkurrenz würde man entweder viele Kämpfe oder eine ausgeprägte Rangordnung unter den Männern erwarten, doch fehlt in Wirklichkeit beides. Pilotversuche führten zur Hypothese, der Anblick eines etablierten Paares setze potentielle Rivalen unter Hemmung und verhindere sie daran, das Weibchen des Paares zu erobern. Gehegeversuche an eingewöhnten Wildfängen erlaubten folgende Schlüsse:

1. Das Verhalten von Männchen derselben Herde stimmt mit der Hemmungshypothese ideal überein; die Gegenhypothese, wonach der Männchenrang den Weibchenbesitz bestimmt, wird mit $P < 0,01$ verworfen.

2. Die Rivalenhemmung wird schon durch den Anblick eines mit geringer Intensität interagierenden Paares während 15 Minuten wirksam.

3. Während die sozialen Beziehungen zwischen dem Paar und dem Rivalen unterdrückt werden, wird das soziale Verhalten der Paar-Partner zueinander enthemmt.

Diese zuletzt genannte «Differenzierung im Dreieck» ist auch bei anderen Arten qualitativ festzustellen. Ihre organisierende Funktion ist es vermutlich, bestehende Gruppen vor der Auflösung in der nächst grösseren sozialen Einheit zu bewahren. (Autoreferat)

24. Januar 1972: Prof. Dr. med. H. KOELBING, Basel/Zürich

Arzt-Patient-Beziehung im Wandel der Zeit

Trotz allem Wandel in der Wissenschaft, der Technik und den sozialen Verhältnissen bleibt die Arzt-Patient-Beziehung die Achse, um die sich das ganze Getriebe der Medizin dreht. Wie erstaunlich gleich sich die menschlichen Probleme auch unter ganz verschiedenen sozialen Bedingungen bleiben, zeigt der Referent an Hand von Alexander Solschenizyns Roman «Krebsstation», in welchem unter anderem das Recht des Arztes, über das Leben seiner Patienten nach bestem Wissen und Gewissen selbstherrlich zu verfügen, vom Standpunkt eines schwerkgeprüften Patienten aus in Frage gestellt wird.

Die Problematik des Arzt-Patient-Verhältnisses ist jedoch so alt, wie die Medizin selbst als Wissenschaft und wissenschaftlich begründete Technik es ist, und wird schon in den Schriften der Hippokratischen Sammlung (zirka 400 v. Chr. und später) diskutiert. An Hand historischer Beispiele aus dem Altertum wie aus den letzten Jahrhunderten werden die folgenden Einzelprobleme beleuchtet: Prognostik und Behandlung unheilbarer Kranker; Information des Patienten bei Lebensgefahr; das ärztliche Gespräch; Ungehorsam des Patienten; Auftreten, Haltung und Diskretion des Arztes; Verständnis des Patienten für die Unzulänglichkeit der Medizin. «Der Kranke muss sich zusammen mit dem Arzt gegen die Krankheit wehren» (HIPPOKRATES); diese Einsicht ist alt, aber als Postulat immer wieder neu. Wie gezeigt wurde, ist es oft schwer zu verwirklichen, aber es ist wohl für beide Seiten der Mühe wert, immer wieder zu versuchen, dieser idealen Arzt-Patient-Beziehung, der Partnerschaft, möglichst nahe zu kommen. (Autoreferat)

7. Februar 1972: Prof. Dr. R. JOST, ETH Zürich

Zur Vorgeschichte des Planckschen Strahlungsgesetzes

Als Max C. E. L. Planck sich 1895 dem Studium der Hohlraumstrahlung zuwendete, war das Wiensche Strahlungsgesetz weitgehend als durch die Messungen von F. Paschen bestätigt anerkannt. Allgemein herrschte auch die Überzeugung, dass das Wiensche Gesetz mit der Maxwell'schen Theorie nicht im Widerspruch wäre, was es tatsächlich ist. Die Herleitung der Wienschen Formel konnte daher für Planck kaum die Motivierung für einen jahrelangen Einsatz seiner besten Kräfte sein. Vielmehr ist diese Motivierung aus seiner Ablehnung der Boltzmann'schen statistischen Mechanik zu verstehen. Planck wollte zeigen, dass für das kontinuierliche System des elektromagnetischen Feldes die Irreversibilität, welche im 2. Hauptsatz von Clausius zum Ausdruck kommt, streng begründet werden könne. Über die Verkehrtheit dieser Auffassung liess er sich durch Boltzmann nur schwer belehren. Dieser zum Trotz setzten ihn die Untersuchungen in die Lage, auf Grund der neuen Messungen von Rubens und Kurlbaum die richtige Strahlungsformel zu erraten. Jetzt zeigt sich Plancks Grösse darin, dass er in der neuen Situation die Boltzmann'schen Methoden und Ideen akzeptiert und so zum elementaren Wirkungsquantum und der Quantentheorie vortösst. (Autoreferat)

21. Februar 1972: Prof. Dr. med. J. ANGST, Forschungsdirektor der psychiatrischen Universitätsklinik Burghölzli, Zürich

Forschungen zum Drogenproblem im Kanton Zürich

Vorläufige Ergebnisse einer 1971 durchgeführten Studie an 6077 19jährigen Stellungspflichtigen des Kantons Zürich werden zusammengefasst. 23% der Männer haben einmal oder mehrmals Cannabis konsumiert, 9,0% LSD, 4,9% Meskalin oder andere Halluzinogene, 4,9% Amphetamin und 3% Opiate. Anhand des Cannabismissbrauches wird eine Gruppe von schwereren Drogenkonsumenten (mindestens 50 mal) einer zweiten Gruppe von «Pröblern» (1–10 mal) und der Gruppe von Nichtkonsumenten gegenübergestellt. Schwererer Drogenabusus findet sich etwas häufiger bei Herkunft aus sozial besser gestellten Familien (Beruf des Vaters, Einkommen der Eltern und des jungen Mannes) und bei überbesorgter Haltung der Eltern, andererseits aber auch bei Herkunft aus gestörten Familienverhältnissen (Tod eines Elters, Ehescheidung, Heimaufenthalte). Dem Verlust des Vaters scheint eine besondere Rolle zuzukommen, aber auch dem Vorbild der Eltern (Drogenabusus der Mutter, Alkoholräusche der Eltern). Drogenmissbrauch korreliert mit Emanzipation (Loslösung von den Eltern, der Kirche, der konventionellen Einstellung zur Landesverteidigung). In ihrer Persönlichkeit sind Drogenabhängige charakterisiert durch gehäufte nervöse und psychosomatische Beschwerden, gesteigerte Depressivität, innere Unsicherheit, Verstimmmbarkeit, emotionelle Labilität und vermindertes Dominanzstreben. (Autoreferat)

27. Mai 1972

Besichtigung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, unter der Leitung von Herrn Direktor Dr. R. Fritzsche

Herr Direktor Dr. R. FRITZSCHE, unterstützt von seinen Mitarbeitern Dr. F. SCHNEIDER, Dr. TEMPERLI, Dr. K. STOLL und Dr. F. KOBEL, führte uns in verschiedene Arbeitsgebiete der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau ein.

Die Gesellschaft dankt der Direktion und den Mitarbeitern der Forschungsanstalt auch an dieser Stelle für die aufschlussreiche Führung.