

Anhang.

O. Ampferer: Über weitere Ziele der geologischen Landesforschung.

Hochgeehrte Versammlung!

Die geologische Aufnahme eines größeren Landes kann nur durch ein planmäßiges Zusammenwirken vieler Kräfte und erst in einem längeren Zeitraum zu einem gewissen Abschluß gebracht werden, der wohl nie jenen Vorstellungen entspricht, mit denen man ein solches Werk begonnen hat.

Daran sind viele Ursachen schuld, vor allem die Ungleichheit der Mitarbeiter, von denen so ziemlich jeder andere Auffassungen hat und auf andere Erscheinungen seine Hauptaufmerksamkeit richtet, dann der allgemeine, bald raschere, bald langsamere Fortschritt unserer ganzen Wissenschaft mit seinem fortwährenden Aufwerfen von neuen Fragen, welche vielfach gerade von der Feldgeologie ihre Entscheidungen erwarten.

Gegenüber der Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die Tagesfragen der Geologie wie eine geistige Brandung aufschäumen und weiterrollen, ist die Stellung der Aufnahmsgeologie eine viel zurückhaltendere, nachhinkende, kurz eine durch und durch konservative.

Sosehr dies im ganzen Charakter eines so weitläufigen und langsam, Stück für Stück sich erst aneinanderschließenden Bauwerkes begründet liegt, so scheint es mir doch nicht glücklich, aus dieser Schwerfälligkeit geradezu eine Tugend machen zu wollen. Wenn ich mich heute erinnere, welche langen Widerstände z. B. gegen die Einzeichnung von Überschiebungen oder die Gliederung der diluvialen und alluvialen Schuttmassen, die Ausscheidung der Moränen in den letzten 25 Jahren hier erhoben wurden, so habe ich gewiß nicht das Gefühl, daß dies notwendig oder nützlich gewesen ist. Dasselbe ablehnende Spiel hat sich ja auch gegenüber der Deckentheorie gezeigt, unter deren Zeichen, man kann sagen was man will, doch diese ganze letzte Arbeitsperiode gestanden hat.

Hätte hier statt vielfach prinzipieller Ablehnung ein wirkliches Eingehen und Prüfen stattgefunden, wieviel klarer und weiter könnten wir heute in dieser Angelegenheit sehen.

Begangene Fehler können nützlich werden, wenn man ihr Wesen begreift und in der Zukunft sie zu vermeiden trachtet.

Das geologische Kartenwerk unseres Vaterlandes, wie Sie dasselbe hier in der Ausstellung vereinigt und zur Schau gestellt finden, ist heute nur ein Stückwerk.

Die für ihre Zeit vorzügliche Übersichtskarte von Hauer der österreichischen Monarchie, 1:576.000, ist heute veraltet und die Herausgabe der Farbendruckkarten 1:75.000 noch lange nicht vollendet.

Das Fundament der neuen Landesaufnahme sind die Originalblätter im Maße 1 : 25.000, auf denen die Eintragungen im Felde erfolgen, welche aber zum allergrößten Teil nur in dem Maßstab der Spezialkarte 1 : 75.000 gedruckt und veröffentlicht werden können. So ist also eigentlich die geologische Spezialkarte diejenige, welche die Hauptsumme unserer geologischen Erfahrungen über den Aufbau von Österreich der Öffentlichkeit gegenüber vermittelt. Von dieser Karte ist bis jetzt am vollständigsten der Streifen der nördlichen Kalkalpen und ihres Vorlandes vertreten, während die übrigen Gebiete nur teilweise erschienen sind.

Die größten und zusammenhängendsten Lücken weisen dabei die Zentralalpen auf.

Nach der Zusammenstellung von Direktor Hammer haben wir im Bereiche der vorherrschend kristallinen Gesteinsarten noch mehr als 30 volle Spezialkarten, welche hier erst einer geschlossenen Neuaufnahme harren. Es wäre aber ungerecht nicht zu erwähnen, daß gerade für die kristallinen Gebiete der hereinragenden böhmischen Masse die muster-gültigen Arbeiten und Aufnahmen von Becke und Sueß mit ihren Schülern sowie im Bereiche der Steiermark jene von Heritsch-Schwinner-Angel und ihren Schülern große und wertvolle Beiträge geliefert haben, welche der nachfolgenden Landesaufnahme voll und ganz zugute kommen werden.

Wenn man nun bedenkt, daß in den unliegenden Staaten größtenteils schon zur Herausgabe von geologischen Karten größeren Maßstabes übergegangen wurde, kann man die Frage erheben, soll man bei uns mit der Herausgabe der Spezialkarte fortfahren oder vielleicht besser auch gleich zu einem größeren Maßstab übergehen. Ich glaube, daß man unbedingt das Kartenwerk im Maßstab der Spezialkarte vollenden soll, und möchte dafür etwa folgende Begründung geben.

Die Spezialkarte ist eine Schraffenkarte, was für den Aufdruck von geologischen Farben den schweren Nachteil eines besonders im Steilgebirge sehr dunklen Untergrundes mit sich bringt.

Für unsere Zwecke würde eine reine Isohypsenkarte zumindest die Wiedergabe der einzelnen Farbwerte in größerer Klarheit und Helligkeit gestatten.

Die Karte selbst ist aber besonders in der reambulierten Neuausgabe von feiner Zeichnung und einem sehr hohen Gehalt an verlässlichen Angaben, was gegenüber mancher an sich schöneren und leichter lesbaren Karte mit weniger sorgfältigen Angaben für einen ernstlichen Gebrauch doch ein entscheidender Vorteil bleibt.

Im übrigen ist es, dank der hohen Kunstfertigkeit unseres Kartographischen Instituts, immerhin gelungen, bis über 80 Farbunterschiede auf einem Blatte kennbar zu machen, womit man auch in den schwierigsten Gebieten wohl das Auslangen finden kann.

Ein großer und wichtiger Vorteil der Spezialkarte liegt dann in dem glücklich gewählten Maßstab, welcher noch gestattet, die Vorteile einer Detailkarte mit jenen einer Übersichtskarte zu vereinigen.

Es ist bei sorgfältiger Ausführung noch möglich, darauf eine große Fülle von geologischen Erfahrungen einzutragen und daneben noch

Handlichkeit des Formates und gute Zusammenschließbarkeit auch für ein großes Landstück zu erreichen.

Die Spezialkarten von Österreich haben z. B. zusammengestoßen eine Länge von etwa $7\frac{1}{2}$ m und eine größte Breite von zirka 3 m.

Das ist eine Karte, welche man noch in einem größeren Raum bei guter Beleuchtung sowohl zur Einsicht wie auch zur Übersicht verwenden kann.

Die Originalkarte würde hier schon Dimensionen von $22\frac{1}{2} : 9$ m ergeben und damit bereits weit über jede Übersichtlichkeit und Benutzbarkeit als geschlossenes Werk hinauswachsen.

Geht man aber unter den Maßstab der Spezialkarte z. B. auf 1 : 100.000 herab, so hat man das Gebiet der Detailkarte schon verlassen.

Ein weiterer guter Vorteil der Spezialkarte ist dann der, daß ein großer Teil unserer Bevölkerung mit ihrem Gebrauch und ihrer Ausdrucksweise seit langer Zeit bereits vertraut ist.

Sie besitzt deshalb auch eine weite Verbreitung, wozu früher noch der außerordentlich billige Kaufpreis für Militärpersonen wesentlich beigetragen hat.

Das Festhalten an der Vollendung der geologischen Landesaufnahme im Rahmen unserer Spezialkarte hindert natürlich nicht, daneben für jeweils wichtige und geeignete Gebiete Karten in größerem Maßstabe herauszugeben.

Als solche Gebiete kommen vor allem die Umgebungen von größeren Städten, einzelne stark besuchte Alpentteile sowie wirtschaftlich oder wissenschaftlich wichtigere Zonen in Betracht.

Für die Umgebungskarten würde sich die neu herauskommende Karte 1 : 50.000 sehr gut eignen, während für Bergbaugebiete wohl der Maßstab 1 : 25.000 der geeignetere bleibt.

Seit der längst vergriffenen Umgebungskarte von Wien, welche wir der seltenen Arbeitskraft von Stur verdanken und welche er als Muster für unsere Farbendruckkarten herausgegeben hat, ist keine solche mehr in Österreich erschienen.

Der Arbeitsunterschied für die Herausgabe von Karten größeren Maßstabes ist dabei, weil ohnedies alle Aufnahmen hier auf Originalkarten 1 : 25.000 ausgeführt werden, nicht sehr bedeutend.

Weit größer ist jedoch der Unterschied in den Druck- und Papierkosten.

Für sehr große Teile unseres Landes ist übrigens eine geologische Karte im Maße der Spezialkarte unbedingt völlig ausreichend, weil entweder die Schichtgliederung und der Aufbau recht einförmig oder aber die Aufschlüsse zu spärlich sind.

Es fragt sich nun, soll man bei der bisherigen Ausstattung der geologischen Spezialkarte stehenbleiben oder ist es an der Zeit, hier gewisse Neuerungen einzuführen, welche sich in anderen Ländern schon durchgesetzt haben und die auch keine wesentlichen Mehrkosten erfordern.

Als eine solche Neuerung käme z. B. an Stelle unserer Farbenlegende, welche mit den ältesten Schichten beginnt und mit den jüngsten endet, eine natürliche Anordnung der Aufeinanderfolge mit Berücksichtigung der Mächtigkeiten, Wechsellagerungen und der Grenzverhältnisse in Betracht.

Es bietet dies vor allem einen raschen Überblick nicht nur über den Schichtvorrat, sondern auch über eine Reihe von anderen Eigenschaften, die man sonst erst in den Erläuterungen aufsuchen muß.

Ein Nachteil liegt aber wenigstens in schlecht aufgeschlossenen Gebieten darin, daß man oft Mächtigkeiten einsetzen muß, die man nicht hinreichend genau kennt oder welche sehr stark wechseln.

Eine andere Neuerung wäre das Beifügen von einem oder zwei Querprofilen an den Kartenrändern.

Diese Beigabe dürfte vielen Lesern solcher Karten um so erwünschter sein, als leider auch unsere Erläuterungen gar keine Profile oder Bilder enthalten.

Wir haben vielfach die Erfahrung gemacht, daß die Bevölkerung die geologischen Karten nicht richtig zu lesen versteht, so daß auch in den sogenannten gebildeten Kreisen große Unklarheit darüber besteht, was man von einer solchen Karte etwa verlangen kann und was bereits darüber hinausgeht.

Man wird nun vielleicht sagen, daß es nur Sache der geologischen Bundesanstalt ist, gute Karten herzustellen, nicht aber auch noch für ihre Verbreitung und Benützung zu sorgen. Obwohl dies zu einem gewissen Grade richtig ist, wird es doch besser sein, auch diese Angelegenheiten im Auge zu behalten, welche für eine lebendige Wirkung doch entscheidend bleiben.

Insbesondere wäre es vielleicht auch ratsam, in Wien und in den Landeshauptstädten von Zeit zu Zeit Kartenausstellungen und Kurse für die Benützung der geologischen Karten, vor allem für Lehrpersonen, zu veranstalten.

Ein weiteres wichtiges Mittel der Verständigung zwischen den Frontgeologen und dem an ihren Fortschritten interessierten Hinterlande besteht in der periodischen Herausgabe von Übersichtskarten. Die Bundesanstalt ist gegenwärtig gerade im Begriffe, eine neue Übersichtskarte der Ostalpen zu schaffen, deren Original Sie bereits in der Kartenausstellung finden.

Natürlich haben solche Übersichtskarten infolge der in den Ostalpen höchst ungleichmäßigen geologischen Bearbeitung der verschiedenen Teile mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Immerhin ist es aber durch sorgfältigste Benützung aller vorhandenen Hilfsmittel doch gelungen, eine Karte zustande zu bringen, welche durch Reichtum des Inhaltes und schöne Ausführung den besten Übersichtskarten der Nachbarländer ebenbürtig geworden ist.

Viel wesentlichere Neuerungen werden aber in der kommenden Arbeitsperiode von der Detailaufnahme selbst verlangt werden, wenn

man nicht hinter den im Norden und Westen rüstig vorschreitenden Staaten zurückbleiben will.

Wir stehen noch immer im Zeichen der vorherrschend tektonischen Arbeitsrichtungen, welche gerade dabei sind, auch die ganze Mikroskopie zu erfassen.

So werden dieselben voraussichtlich auch noch die nächste Arbeitsperiode erfüllen.

Diese Arbeitsrichtungen verlangen nicht nur eine sehr genaue Terrainbegehung, sondern auch viele Untersuchungen im Laboratorium, um die feineren Strukturen der Gesteine und jene Merkmale aufzudecken, welche im Gesteinsgefüge durch Bewegungen der verschiedensten Art hervorgerufen worden sind. Es sind also vor allem petrographische und mikrotektonische Untersuchungsmethoden, die uns hier eine Aufhellung bringen können und welche deshalb auch für eine moderne Landesaufnahme unumgänglich sind.

Diese Methoden sind aber nicht etwa auf die kristallinen Gesteinsarten und die Erze beschränkt, sondern auch für die sedimentären Ablagerungen wichtig und aufschlußgebend. Hier wird durch lithologische und sedimentpetrographische Untersuchungen auch eine Neubelebung der paläontologischen Studien herbeigeführt werden in engem Zusammenhange mit der Geschichte jener Gesteine, die uns eben die betreffenden Tier- oder Pflanzenreste aufbewahrt haben.

Ertragreiche Arbeitsfelder für solche Forschungen liegen in den Ostalpen noch so gut wie unbenutzt vor.

Ein anderes Forschungsgebiet, das sich schon zu einer größeren Bedeutung erhoben hat, ist jenes der Morphologie.

Auch ihre Betrachtungsweisen müssen bei der Fortführung der Detailaufnahmen Anwendung finden, da sie über manche Lücke unserer geologischen Erkenntnisse hinwegzuhelfen vermögen. Der Morphologie selber wird aber daraus ebenfalls nur Nutzen erwachsen, wenn dieselbe in ein engeres Verhältnis zur Feldgeologie eingespannt wird und so ihre Methoden zu einer größeren Schärfe und höheren Verantwortlichkeit erzogen werden.

Ein ganz anderes Verhältnis besteht hinwiederum zu der großen Gruppe der physikalischen Methoden zur Erforschung der oberen und auch der tieferen Schichten unserer Erde.

Diese Methoden haben ihren Ausgang von der Erforschung der Erdbebenwellen genommen und sind dann allmählich zur genaueren Auswertung des Schwerefeldes, des magnetischen Kraftfeldes und endlich zur Verwendung der elektrischen Wellen und der radioaktiven Strahlungen übergegangen.

Heute sind diese Methoden größtenteils schon so weit ausgebaut und durchgeprüft, daß sie sich bereits ein weites Anwendungsfeld in der praktischen Geologie erobert haben.

Deutschland hat seit jeher die Führung bei diesen erdphysikalischen Untersuchungsmethoden sowohl bei der Herstellung der Meßinstrumente

als auch bei ihrer Anwendung festgehalten und besitzt gegenwärtig schon mehrere große private Unternehmungen, welche die Aufschließungen von unterirdischen Massen, ihre Lagerungsformen und Störungen gewinnbringend auszunützen suchen.

Von der Größe dieser Unternehmungen erhält man eine Vorstellung aus der Ankündigung (1924) der „Erda in Göttingen, Institut für angewandte Geophysik“, welche damals über 100 Angestellte und darunter mehr als 45 wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigte.

Die Preußische geologische Landesanstalt hat ebenfalls diese Forschungsrichtung schon in ihr Programm aufgenommen und damit besonders bei der Erforschung der Salz-Kali-Lagerstätten recht gute Erfolge erzielt.

Es ist dies wohl ein genügender Beweis für die Ausdehnung und den Umfang, welche solche Untersuchungen hier bereits erreicht haben. Es liegt nun selbstverständlich ganz außerhalb des Rahmens einer geologischen Landesanstalt, sich an dem Ausbau und der Verfeinerung dieser physikalischen Untersuchungsmethoden aktiv zu beteiligen.

Wohl aber scheint es mir zu ihren künftigen Aufgaben zu gehören, sich solcher Methoden bei der Erforschung des Untergrundes ebenfalls zu bedienen.

Zu diesem Zweck ist es allerdings erforderlich, daß man zu den bisherigen Aufnahmsgeologen noch solche hinzufügt, welche auch die nötige physikalische Vorbildung und Einübung in derartigen Arbeiten sich angeeignet haben und daß weiter auch die zu solchen Untersuchungen nötigen Instrumente angeschafft werden.

Wenn man bedenkt, welche große Summen für Mutungen mit der Wünschelrute bereitgestellt wurden, ohne dafür bleibende und summierbare Erfahrungen zu ernten, so erscheint eine solche Forderung gewiß nicht übertrieben.

Sicherlich wird sich auch bei uns die Privatindustrie der physikalischen Aufschließung des Untergrundes zuwenden.

Ich glaube aber, daß es weder dem Interesse der Bevölkerung, noch auch jenem der Wissenschaft entspricht, wenn diese mannigfaltigen und immer wichtiger werdenden Aufschlußmittel vollständig in die Hände von gewinnsuchenden Firmen fallen.

Es liegt im Wesen solcher Unternehmungen begründet, daß sie einerseits ihre speziell ausgebildeten Verfahren entweder zu patentieren oder zu verheimlichen streben, andererseits aus Konkurrenzgründen jeden richtigen Einblick in das wirkliche Verhältnis von Erfolg und Mißerfolg verhindern.

Zudem scheint mir eine möglichst nahe und rein wissenschaftliche Beziehung zwischen Feldgeologie und physikalischer Bodenuntersuchung mit rückhaltlosem Austausch der beiderseitigen Erfahrungen das einzige wahrhaft förderliche Verhältnis zu sein.

Wenn die Geologische Bundesanstalt so ausgerüstet wird, daß sie auch dieses moderne Forschungsfeld im Rahmen der Landesaufnahmen zu pflegen und die erzielten Fortschritte sowohl zu prüfen als auch zu

veröffentlichen vermag, so wird sie dadurch nur zu einer noch stärkeren und allgemein nützlicheren Wirksamkeit gelangen.

Die Aufgaben, welche auf diesem Gebiete zu lösen sind, vermehren sich ständig mit der Verfeinerung der Untersuchungsmethoden. Die Verfolgung von Störungslinien unter verdeckenden Auflagerungen, der Nachweis ihres Zusammenlaufens oder Getrenntbleibens, ihrer Richtungsänderungen, das Auftreten von erzführenden Ablagerungen, die Abgrenzung der Erzkörper im Detail, das Vorkommen von Kohlen, von Bitumen, von Öl, der Verlauf des Grundwasserspiegels, die Einschaltung von stärker magnetischen Massen innerhalb von schwächer magnetischen oder auch umgekehrt und manches andere ist hier aufzuzählen. Dabei kommen Aufgaben wie die systematischen Untersuchungen des ganzen Landes in bezug auf die Verteilung des Schwerefeldes und des Erdmagnetismus ja von vornherein hier gar nicht in Betracht.

Es handelt sich ja nur um die Lösung von Aufgaben, welche bei der geologischen Landesaufnahme entstehen und mit den gewöhnlichen Mitteln der Feldgeologie entweder gar nicht oder doch nur zu ungenau zu beantworten sind.

Wie häufig ist hier nicht der Fall, daß man z. B. eine Störung eine Strecke weit gut verfolgen kann, dann aber wegen einem zufällig darüber gebreiteten Schuttkegel oder wegen Schotterterrassen oder sogar wegen eines Waldes mit seinem Latein zu Ende ist.

Die Aufschließungen durch Bohrungen aber sind meist viel zu teuer und kommen nur bei praktisch wichtigen Fällen zur Ausführung. Aber auch bei Bohrungen kann die physikalische Voruntersuchung sehr viel Zeit und Geld ersparen.

Eine weitere nicht nur für die Wissenschaft sondern auch für den Bergbau sehr wichtige Frage ist dann jene nach der unteren Abgrenzung unserer großen Schubmassen. Auch hier kann die Feldgeologie zwar die äußere Umrandung der Schubkörper mehr oder weniger genau vollziehen, doch wäre ein exakterer Nachweis des Unterdurchziehens der Schubflächen und ihrer Detailgestaltung in vielen Fällen sehr erwünscht und von hohem Werte.

Wie diese wenigen Angaben schon zeigen, können die Aufgaben der geologischen Landesforschung vielfach mit modernen physikalischen Methoden einer genaueren Lösung zugeführt werden und dies darf doch, wie mir scheint, in Zukunft nicht vernachlässigt werden.

Nun bleibt mir noch übrig, über die Fortführung unserer Sammlungen einige Vorschläge zu machen.

Wie Ihnen die Besichtigung unseres Museums gezeigt hat, liegen hier große und sehr wertvolle Aufsammlungen vor, welche vielfach unersetzbar sind, weil die betreffenden Lagerstätten ausgebeutet, zerstört oder sonst unzugänglich geworden sind.

Auch hat z. B. die Einführung der brisanten Sprengmittel an Stelle von Schwarzpulver oder Handarbeit die Ausbeute schöner und wohl-erhaltener Fossilfunde in den Bergbauen zur Seltenheit gemacht. Wenn daher auch der Zuwachs an paläontologischen Schaustücken sowie

an Erzstufen und Mineralien stark vermindert erscheint, so ist dafür das Material für petrographische Untersuchungen wesentlich angewachsen.

Ebenso ist das Material von Belegstücken von Bohrungen neu hinzugekommen. Es mangelt aber seit jeher an einer systematischen, wissenschaftlichen Bearbeitung dieser reichen Sammlungen und dieser Mißstand wird bei der verminderten Zahl von Feldgeologen und der immer mehr Zeit erfordernden Landesaufnahme nur noch empfindlicher.

Dazu kommt aber weiter, daß die Geologische Bundesanstalt trotz großer Anstrengung nicht imstande ist, das reiche Material, welches die vielen künstlichen und meist sehr vergänglichen Aufschlüsse in Bergwerken und bei vielen Bauten schaffen, auch nur einigermaßen in wissenschaftlicher Kontrolle zu halten.

Von den Aufschließungen, welche die großen Bauten unserer Wasserkraftanlagen in den letzten Jahren eröffneten, konnte der Hauptteil wenigstens für unsere Wissenschaft gerettet werden.

Es geht aber leider daneben fort und fort sehr viel unbeachtet verloren.

Was nun den Ausbau unserer Sammlungen betrifft, so besteht der Plan, für jedes fertige Kartenblatt der Spezialkarte manchmal vielleicht auch für zwei oder drei benachbarte und ähnliche Blätter je einen Sammlungskasten mit den wichtigsten für das betreffende Gebiet charakteristischen Gesteinsproben aufzustellen.

Es würde dies den großen Vorteil einer engen Verbindung von Kartographie und Belegmaterial bieten und zugleich eine leichte Zugänglichkeit gewähren.

Mit diesen kurzen Ausführungen möchte ich schließen.

Die Vorschläge, welche ich Ihnen hiemit vorgelegt habe, wären leicht zu vermehren oder zu vergrößern gewesen.

Mein Streben ging dahin, bei jenem Maß an Forderungen stehen-zubleiben, das mir zugleich für den Rang einer aufwärtsstrebenden Forschungsanstalt nötig und für unsere bescheidenen Mittel auch erreichbar scheint.

Hochgeehrte Versammlung, liebe Fachgenossen, gestatten Sie mir noch, einen Wunsch hier auszusprechen. Die letzte Periode, deren Abschluß wir heute gefeiert haben, ist eine sehr unglückliche gewesen.

Durch die furchtbare Katastrophe des Weltkrieges ist jede friedliche Tätigkeit aufs schwerste in ihrem Zusammenhang und ihrer Weiterführung bedroht worden.

Möge die kommende Periode eine glücklichere sein und es der Wissenschaft und Menschlichkeit gelingen, den haßerfüllten, zerstörenden Gewalten ein Übergewicht von aufbauendem und versöhnendem Wirken entgegenzustellen.