

Vorträge

H. Gallwitz: Der Abbau der Deckenlehre im Harz.

Mit 2 Abbildungen.

Vortrag, gehalten am 4. November 1955.

Der Harz gilt schon lange als hohe Schule der Geologen. Die Grundlagen der Stratigraphie legte F. A. Römer 1843. Drei Generationen von Geologen sind diesen ersten Anfängen gefolgt, ich nenne nur: Lossen, Beyrich und Beushausen, später E. Kayser, M. Koch, Bode, Erdmannsdörffer, Dahlgrün und Schriel. In unserer Zeit ist eine weitere Geologengeneration am Werk.

Der Grund, daß immer noch neue geologische Probleme im Harz auftreten, sind erstens die komplizierten stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse, zweitens aber auch die oft sehr unzureichenden Aufschlüsse. Der ganze Unterharz wird von einer Verebnung beherrscht. Ihre Anlage stammt aus der Zeit des Miozäns bis Altplozäns. Sie ist durch eine tiefgründige Verwitterung der Gesteine ausgezeichnet. Von Osten nach Westen steigt sie langsam an, liegt im Osten bei etwa 300 m Höhe und erreicht am Fuße des Oberharzes eine Höhe von 500 m. Über sie erhebt sich der Oberharz mit dem Brocken bis über 1100 m. Im nordwestlichen Oberharz ist eine entsprechende Fläche in etwa 600 m Höhe entwickelt.

In diese Verebnung sind die Flüsse und Bäche mit steilen Tälern eingeschnitten und im wesentlichen sind durchgehende Aufschlüsse auf die Hänge dieser Täler beschränkt.

Außerdem war der östliche Teil des Unterharzes bis zu einer Linie, die von Thale nach Stolberg verläuft, durch das Eis der Mindeleiszeit bedeckt, ohne daß hier eine geschlossene diluviale Bedeckung zurückblieb.

Jede tektonische Deutung ist in hohem Maße von der Klärung der Stratigraphie eines Gebirges abhängig. So schien die Deckentheorie zunächst geeignet zu sein, unvermittelt auftretende stratigraphische Gegensätze in den Schichtfolgen des Harzes zu klären. Erst die weitere feinstratigraphische Durchforschung der Schichten und örtliche kleintektonische Untersuchungen lieferten dann soviel Material gegen die Anwendbarkeit der Deckentheorie, daß sie heute im Harz nicht mehr aufrecht zu halten ist.

Zugleich zeichnet sich eine neue Deutung der Harztektonik ab, die der faziellen Entwicklung der Schichten in kompetente und inkompetente Serien

eine große Bedeutung beimißt, und es scheint so, daß dieses tektonische Prinzip auch für die Alpengeologie in stärkerem Maße Bedeutung gewinnen kann. Denn auch hier sind ja in manchen Gebieten große Deckenkomplexe neuerdings in Frage gestellt (vgl. M. Richter und R. Schönenberg 1954 und freundl. mündliche Mitteilung Prof. Kockel's).

Ich möchte nun so vorgehen, daß ich den Stand der Harzstratigraphie und -tektonik darstelle vor Anwendung der Deckentheorie auf das varistische Grundgebirge, dann die Grundlagen der Deckentheorie im Harz erörtere und schließlich die Gründe anführe, die uns zur Aufgabe der Deckentheorie gezwungen haben und damit die Richtung angebe, in welche die derzeitige tektonische Erforschung des Harzes weist.

1. Stand der Harzforschung vor Einführung der Deckentheorie.

In den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts war die neue geologische Kartierung der 23 Harzblätter im Maßstab 1:25.000 soweit gediehen, daß allgemeine Ergebnisse sichtbar wurden. Zugleich erschien 1925 der Geologische Führer durch den Ober- und Unterharz von Dahlgrün, Erdmannsdörffer und Schriel. Folgende tektonische Einheiten hatten sich aus dieser neuen Bearbeitung ergeben (Abb. 1):

Das Gebiet des Oberharzes von seiner NW-Ecke bis an den Zug des Acker-Bruchberg-Quarzites ausschließlich setzt sich im wesentlichen aus kulmischen Gesteinen zusammen, aus denen der Oberharzer Devonsattel aufragt. Hier herrscht eine mäßig starke Faltung mit Nordwest-Vergenz. Sie steigert sich im Oberharzer Diabaszug bis zur Isoklinalfaltung. In diesem Gebiet ist die Stratigraphie und Tektonik niemals ernsthaft umstritten gewesen. Die im wesentlichen lückenlose Schichtserie beginnt mit dem Ober-Ems (= Ober-Koblenz) und reicht bis in das Visé.

Das südöstlich anschließende Gebiet des Acker-Bruchberg-Quarzits hat dagegen in seiner stratigraphischen und tektonischen Stellung wesentliche Umdeutungen erfahren. Noch im Harzfürher erscheint der Acker-Bruchberg-Quarzit als Silur und wurde daher als Sattelzone aufgefaßt, die von der Rheinischen Masse über den Kellerwald und den Harz bis in den Flechtinger Höhenzug mit erzgebirgischem Streichen zu verfolgen ist.

Erst in den dreißiger Jahren ließ sich der Acker-Bruchberg-Quarzit auf Grund einer kleinen Fauna durch H. Schmidt als tiefes Unterkarbon bestimmen, an dessen tieferen Schichten auch noch Oberdevon beteiligt sein dürfte.

Der Unterharz setzt sich im wesentlichen aus devonischen Gesteinen zusammen. Die Formation der Tanner Grauwacke durchzieht ihn von Südwesten nach Nordosten in einem s-förmig geschwungenen Bogen. Lossen hielt die Tanner Grauwacke für das älteste Gestein des Unterharzes, stellte

sie in das tiefe Silur und sprach von der Sattelachse des Unterharzes. Später wurde sie dem Unterkarbon zugeteilt. Im Harzfürer finden wir sie in das Unterdevon eingeordnet, doch stellte sich bald heraus, daß sie nach der Cyclostigmen-Flora oberdevonisch und nach der Fauna unterkarbonisch sein muß; sie kann deswegen in ihrer devonischen Umgebung nicht mehr als Sattelachse gelten.

Die ältesten Gesteine des Unterharzes finden sich in der Kette von Siluraufbrüchen, die im wesentlichen südlich und östlich der Tanner Grauwacke liegen. Sie wurden als Ersatz für die Achse der Tanner Grauwacke im Harzfürer mit dem Namen der Silurachse des Harzes belegt, doch gehören die einzelnen Silurvorkommen verschiedenen tektonischen Schuppen und Sätteln an, so daß eine einheitliche Bezeichnung als Silurachse nicht angängig ist.

Nördlich der Tanner Grauwacke ist in dem vorherrschend schiefrigen Devon der Blankenburger Faltenzone der Elbingeröder Komplex auszuscheiden. Er zeichnet sich durch eine Gesteinsfolge aus, die durch mächtige Keratophyre und ihre Tuffe und mächtige mittel- bis oberdevonische Riffrinne im scharfen Gegensatz zu seiner Umgebung mit schiefrigem Devon steht.

In die aus silurischen und devonischen Gesteinen bestehende Harzgeröder Faltenzone südlich und östlich der Tanner Grauwacke sind die Südharzmulde und die Selkemulde eingelagert. Diese Mulden enthalten die sogenannten Stieger Schichten, die im Harzfürer als unterkarbonisch angesprochen wurden, ohne daß bis dahin Fossilien aus ihnen bekannt waren. Die besonders an der Basis ruscheligen Schiefer sind reich an Diabasen. In ihren höheren Teilen enthalten die Stieger Schichten glatte Schiefer und Grauwacken. Sie werden überlagert von Kieselschiefern und Grauwacken, die dem Kulm zugerechnet wurden, jetzt aber als oberdevonisch gelten.

Im Südosten schließt an die Harzgeröder Faltenzone die metamorphe Zone von Wippra an, in der alle Gesteine neben starker Durchbewegung epizonale Umwandlung zeigen. Unterdevon und Obersilur sind in ihr nachweisbar; fraglich ist, ob Ordovicium oder noch ältere Gesteine in ihr vortreten sind.

Das gegenseitige Verhältnis dieser tektonischen Einheiten wurde damals z. T. tektonisch durch örtliche Verschuppung, z. T. aber auch stratigraphisch durch Transgressionen gedeutet. In den Schichten des hohen Oberdevons und Unterkarbons wurden nicht weniger als drei Diskordanzen angenommen, u. zw. sollten die Cyclostigmen-Schichten der Tanner Grauwacke über verschiedenen Stufen des Devons transgredieren, die Stieger Schichten wiederum über die Cyclostigmen-Schichten und über ihr Liegendes und schließlich wurde eine große Transgression der Kulm-Kieselschiefer

angenommen. Alle drei Diskordanzen sollten Teilphasen der bretonischen Gebirgsbildung darstellen. Es entstand auf diese Weise ein sehr kompliziertes stratigraphisches System.

2. Die Deckentheorie im Harz.

Soweit waren die geologischen Erkenntnisse im Harz gediehen, als im Jahre 1927 die Deutsche Geologische Gesellschaft nach Goslar eingeladen wurde, um ihr auf dieser Tagung die neuen Ergebnisse der Kartierung des Harzes vorzuführen. Einige Monate vorher erschien ein kleiner Aufsatz K o s s m a t's im Centralblatt für Min., Geol. usw., der eine gänzlich neue Deutung der Harztektonik anregte, gerade als man glaubte, hier zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein. Allein aus dem Kartenbild der neuen geologischen Aufnahmen entwickelte K o s s m a t die Theorie des Deckenbaues im Harz.

K o s s m a t ist ja aus der Wiener geologischen Schule hervorgegangen und brachte daher einen an alpinen Verhältnissen geschulten Blick für die Aufstellung dieser genialen Theorie im Harz mit. Sein Ausgangspunkt war die Geologie des Gebietes um Elbingerode. Dieses Gebiet war durch den Erzbergbau auf die Roteisensteine des Mitteldevons besonders gut erschlossen und durch die neue Kartierung übersichtlich dargestellt worden.

Die nähere Umgebung von Elbingerode wird beherrscht durch vier Schälsteinsättel. Über den Schälstein lagert mitteldevonischer Massenkalk, der in der Iberger Fazies sich bis in das untere Oberdevon erstrecken kann; darüber folgt schiefriges Oberdevon und die normale Kulmserie mit Kiesel-schiefern, Tonschiefern und Grauwacken. Die Sättel sind für den Harz verhältnismäßig einfach gebaut. Schon K o c h hatte für dieses Gebiet zu-treffende Profile gezeichnet.

Die weitere Umgebung von Elbingerode wird beherrscht von Schichten des Unter- und Mitteldevons; das Mitteldevon in der diabasreichen Fazies der Wissenbacher Schiefer, das Unterdevon ebenfalls schiefrig mit quarziti-schen Einlagerungen (Hauptquarzit). Diese Schichten sind sehr kalkarm und nur in Form von einzelnen Kalkklinsen tritt die sogenannte Herzyn-fazies in Erscheinung.

K o s s m a t's Deckentheorie fußte einerseits auf dem faziellen Gegen-satz des Mitteldevons von Elbingerode zu seiner Umgebung, andererseits auf der Annahme, daß dieser Elbingeröder Komplex rings von Störungen gegen seine weitere Umgebung abgegrenzt sei, in denen er eine einheitliche große Deckengrenze sah. Er hielt also das Elbingeröder Gebiet für ein Fenster, das durch Auffaltung und Erosion unter der sogenannten Unterharzdecke auftaucht.

Diese neue Deutung fußte lediglich auf Kartenstudium. K o s s m a t selbst schrieb:

„Ich bedaure, daß die gegenwärtige Jahreszeit mir nicht gestattet, das Elbingeröder Faltungssystem und seine Umrandung an Ort und Stelle zu studieren. Ich glaube aber nicht, daß dieser augenblickliche Mangel von Bedeutung sein kann. Das Gebiet ist so gut untersucht, seine Hauptstörungen sind derart festgelegt, daß ein neuer Lokalausganschein keine wesentlich neuen Gesichtspunkte erwarten läßt. Es handelt sich hier um einen der in gut aufgenommenen Gebieten häufigen Fälle, daß nicht das Aufschlußbild, sondern erst die kartographische Gesamtdarstellung entscheidend für die Deutungsart wird.“

Es hat allerdings 20 Jahre neuerlicher Geländearbeiten bedurft, bis diese These K o s s m a t's unter dem Zwange weiterer Erkenntnisse wieder aufgegeben werden mußte.

Wenn der Elbingeröder Komplex als Fenster aufgefaßt wurde, so hatte dies weittragende Folgen für die Deutung der übrigen Tektonik im Harz. Da auch im Oberharz Mitteldevon in Massenkalkfazies bekannt ist, hier auch Keratophyre und Schalsteine vorhanden sind, ebenso das tiefere Oberdevon als Iberger Kalk auftritt, glaubte K o s s m a t, im Elbingeröder Fenster ein Wiederauftauchen der Oberharz-Serie zu erkennen. Er gliederte den Harz nunmehr tektonisch in eine autochthone Oberharz-Einheit, in eine Unterharz-Decke und in die sog. Stieger Decke, die wiederum die Unterharz-Decke tektonisch überlagern sollte. Das Elbingeröder Fenster sollte aber nicht der einzige Durchbruch des Autochthonen sein, sondern auch die Tanner Grauwacke und das Sieber Kulm fügte er der Oberharz-Einheit zu, während der Acker-Bruchberg-Quarzit als tektonische Klippe der Unterharz-Decke angesehen wurde.

Diese die bisherige Auffassung der Harztektonik revolutionierende Theorie wurde auf der Goslarer Tagung und den anschließenden Exkursionen lebhaft diskutiert und in ihren wesentlichen Zügen auch von D a h l g r ü n angenommen, der die für die Theorie entscheidenden Gebiete von Elbingerode und die Tanner Grauwacke am besten kannte. Auch er erkannte das Elbingeröder Fenster an, schied allerdings die Tanner Grauwacke als selbständige tektonische Einheit aus und erkannte sie als Fenster der Oberharz-einheit nicht an, denn sie liegt an ihrer Nordseite der Blankenburger Decke flach auf!

Weitere zahlreiche Abänderungen wurden an der ersten Auffassung des Deckenbaues durch K o s s m a t von den Harzgeologen vorgenommen, ohne daß grundsätzliche Gegenargumente angeführt werden konnten.

Nur S c h r i e l lehnte den Deckenbau im Harz im wesentlichen ab, trotzdem er schon einige Kilometer weitreichende Abscherungen der Kulm-Grauwacke von ihrem Liegenden in der Südharzmulde festgestellt hatte und

auch am Nordwest-Rand des Acker-Bruchberg-Quarzites flachliegende Störungen und klippenartig auftretende Schollen zu erkennen glaubte.

Koßmat's Schüler gingen allerdings in der dogmatischen Anwendung der Deckenlehre oft zu weit, so daß es zu heftigen Auseinandersetzungen mit den Harzgeologen kam. So wurde das sog. Wernigeröder Silur auf Kulm umgedeutet und dadurch nördlich des Elbingeröder Fensters noch ein Wernigeröder Fenster angenommen, bei dem aber weder die stratigraphischen Voraussetzungen gesichert, noch die tektonischen Zusammenhänge überzeugend waren. Im ganzen hat die Deckentheorie außerordentlich befruchtend auf die Harzgeologie gewirkt. Mit dem Jahre 1928 ist ein sprunghafter Anstieg in der Zahl der Veröffentlichungen über den Harz festzustellen (Abb. 2).

3. Der Abbau der Deckentheorie.

Die Hauptstütze der Deckentheorie im Harz war stets das Elbingeröder Fenster gewesen. Hier setzten Ende der dreißiger Jahre neue Spezialuntersuchungen von Zölllich an. Er befaßte sich in erster Linie mit der Schichtfolge des Fensters und konnte hier bereits einen Fazieswechsel innerhalb der Fensterserie feststellen in dem Sinne, daß Keratophyre und Massenkalko gegen den Rand des Fensters hin an Mächtigkeit i. A. zurückgehen und durch das Erzlager vertreten werden. Diese Übereinstimmung von fazieller Entwicklung der Schichten innerhalb des Fensters und seinem Rahmen war sehr auffallend und legte die Grundlage für eine neue tektonische Deutung des Elbingeröder Komplexes. Zölllich selbst hielt allerdings an der einheitlichen Überschiebung in der Umrandung des Elbingeröder Komplexes fest. Erst wenn es gelang, im Elbingeröder Komplex auftretende Schichtfolgen in gleicher oder ähnlicher Fazies über seinen Rahmen hinaus zu verfolgen, mußte die Deckentheorie zu Fall kommen.

Während die stratigraphischen Ergebnisse Zölllich's im wesentlichen durch tektonische, besonders kleintektonische Untersuchungen ergänzt wurden, verlagerte sich nunmehr die Forschung wieder mehr auf die stratigraphischen Fragen.

Die eingehenden Untersuchungen der Faziesverhältnisse in den randlichen Gebieten des Elbingeröder Komplexes und seiner Umgebung durch Krzywicki und Schwan ließen die paläogeographische Entwicklung des Gebietes erkennen. Der Elbingeröder Komplex ist im Givet durch große Mächtigkeit der Keratophyre und seiner Tuffe, den Schalstein und durch die Massenkalkfazies, die auch noch Iberger Kalk umfaßt, ausgezeichnet. Nach außen zu geht der Kalk in die geringmächtige Erzfazies über, die in größerem Abstand nach Feststellungen Reichstein's durch Rotschiefer vertreten wird. Es ist also deutlich eine Schwellenfazies

von einer Beckenfazies zu unterscheiden. Die Grenze beider Faziesgebiete wird von der heutigen Tektonik nachgezeichnet.

Auch außerhalb des Elbingeröder Komplexes treten gelegentlich kleine Gebiete mit Schwellenfazies auf; Massenkalk erscheint wieder in einem kleinen Vorkommen im Bodetal, unterhalb Wendefurt, und auch in den Stieger Schichten sind in Verbindung mit den Diabasen neuerdings Kalke und Rotschiefer festgestellt worden, die ebenfalls dem höheren Mitteldevon angehören; entsprechend sind die Rotschiefer der Stieger Schichten der mittel- bis oberdevonischen Schichtfolge der Beckenfazies zuzuordnen.

Reichstein untersuchte die Schichtfolge am Nordostende des Elbingeröder Komplexes bei Blankenburg. Er konnte im „Rahmen“ ein Schichtprofil aufstellen, das über den Wissenbacher Schiefeln Keratophyre und Schalsteine enthält, über denen weiterhin Band- und Buntschiefer entwickelt sind. Damit war das Auftreten von Keratophyren und Schalsteinen auch außerhalb des Elbingeröder Komplexes in unmittelbarer streichender Verlängerung des Neuwerker Sattels, der südlichsten Achse des Elbingeröder „Fensters“, nachgewiesen. Hier streicht also eine Schichtenfolge aus dem Elbingeröder Komplex unmittelbar in den Rahmen hinein und dieselbe tektonische Mulde, die den Neuwerker Sattel von dem nördlicher gelegenen Braune-Sumpf-Sattel als sog. Sattelscheider trennt, streicht über den Rahmen des Elbingeröder Komplexes hinaus. Diese Mulde führt hier die Buntschiefer-Serie und Lydite. Damit war der Fensterrahmen am Nordostende des Elbingeröder Komplexes aufgebrochen und der Deckenbau hinfällig geworden.

Wir kehren also zurück zu der tektonischen Deutung des Elbingeröder Komplexes als einer in sich gefalteten, aber randlich von beiden Seiten überschobenen Mulde, wie sie schon M. Koch (1897) in ihren wesentlichen Zügen gegeben hatte.

Was ergab nun die neue tektonische Untersuchung des Acker-Bruchberg-Quarzites? Es war ja von Koßmat als Klippe der Unterharzdecke aufgefaßt worden. Die neueren Untersuchungen von Schwan haben ergeben, daß es sich hier durchwegs um eine steile Tektonik handelt, die im wesentlichen autochthon ist. Die Schichtserie der Quarzite ist isoklinal zusammengeschoben unter weitgehender tektonischer Ausmerzung der eingelagerten Schiefer. Nordwestlich des Acker-Bruchberg-Zuges finden sich vorwiegend kulmische Tonschiefer aufgestaucht, und auch am Südostrande begleitet ihn eine schmale Sattelzone mit steil aufgefaltetem schiefrigem Devon, der Lonauer Sattel.

Die Quarzite des Acker-Bruchberg-Zuges sind also von der Tektonik überwältigt worden im Gegensatz zu den mächtigeren kompetenten Schichten des Elbingeröder Komplexes, die nur eine gemäßigte Faltung zeigen. Erst

nachdem sie totgefaltet worden waren, wirkten sie, wie der Elbingeröder Komplex, als starre Masse tektonisch auf ihre mehr plastisch reagierende schiefrige Umgebung.

Für die Tanner Grauwacke liegen die Verhältnisse wiederum etwas anders. Sie wird im Süden und Osten von der Harzgeröder Faltenzone überschoben und liegt an ihrem Nordwestrand z. T. sehr flach auf der Blankenburger Faltenzone. Der Zusammenschub ist nicht bis zur Isoklinalfaltung fortgeschritten, sondern steile, NW-vergente Mulden und Sättel sind noch zu unterscheiden. Die übergreifende Lagerung auf verschiedene Stufen des Devons und Silurs ist an manchen Stellen, besonders im Ostteil ihrer Verbreitung, noch durch Transgressionskonglomerate nachweisbar. Sie stellt also im wesentlichen einen enggefalteten und stark nach Norden vergentem Muldenzug dar.

4. Die tektonische Selektion als Bauprinzip des Harzes.

Die neue Deutung der tektonischen Verhältnisse des Harzes ist auf einen Generalnenner zu bringen, der vielleicht nicht nur im Harz von grundsätzlicher Bedeutung ist. Die Eigenart der Tektonik ist darauf zurückzuführen, daß Gebiete mit hoch kompetenten Schichten umgeben werden von inkompetenten Gesteinen. Diese paläogeographisch vorgezeichneten Gegensätze wurden durch die Tektonik noch gesteigert, indem schiefrige Einlagerungen in den kompetenten Schichten nach oben oder nach den Seiten ausgepreßt worden sind. Ich nenne diesen Vorgang die tektonische Selektion, da durch sie die starren Massen zu größeren Einheiten zusammengeschlossen und durch Abscherungen von ihrer ursprünglichen, schiefrigen Umgebung getrennt werden. Auf Grund dieses Vorganges lassen sich im Harz Gebiete mit vorwiegend starren Gesteinen von solchen mit mobilen gut trennen, wie dies Schwan für den mittleren Harz getan hat.

So finden wir im Elbingeröder Komplex breite Sättel aus Keratophyr, Schalstein und Kalk, zwischen denen nur schmale Zonen des schiefrigen Oberdevons und Kulms mit geringmächtigen Grauwacken als Sattelscheider erhalten sind. Die Brockentuffe der Schalsteinserie zeigen eine überraschend geringe Verformung, sind aber in sich durchgeregelt. An den Felswänden sind hier sehr interessante kleintektonische Beobachtungen zu machen. Der Tuff muß zu Beginn der Faltung noch ein hochmobiles Material gewesen sein, in dem die festen vulkanischen Bomben und Lapilli große Beweglichkeit besaßen und sich in das tektonische Spannungsfeld einregeln konnten. Wie stark die Tuffe zusammengegangen sind, ist an frühdiagenetisch verfestigten, daher resistenten Konkretionen zu beobachten. Die Einregelung und nachfolgende Verdichtung der Brockentuffe geht möglicherweise auf tektonische Bewegungen der bretonischen Phase zurück, denn es ist kaum

anzunehmen, daß die Tuffe während des ganzen Unterkarbons unverfestigt blieben.

Im Acker-Bruchberg-Zug sind die Schiefer zwischen den Quarziten fast völlig ausgequetscht und auch die Kieselschiefer teilen weitgehend dieses Schicksal, so daß in den Gebieten stärksten Zusammenschubes eine ziemlich einheitliche Quarzitmasse entstand.

Die Tanner Grauwacke ist besonders in dem mächtigen Horizont der Plattenschiefer ein verhältnismäßig leicht faltbares Gestein und unterscheidet sich deswegen nicht allzu stark von dem tektonischen Verhalten ihrer Nachbarschaft. Aber auch hier sind größere Abscherungen in der Umrandung des kompetenten Komplexes eingetreten.

Auch die kalkige Herzynfazies des Unterdevons hat sich durch tektonische Selektion in einzelnen Kalklinsen konzentriert, die vorher verschiedenen stratigraphischen Niveaus angehörten und durch stärkere Schiefermittel gegliedert waren.

So ist das neue Leitmotiv der Harztektonik die disharmonische Faltung im Großen, die sich bei Faziesgegensätzen zur tektonischen Selektion steigern kann. Die starren Massen können ihre Stirnseiten als echte Überschiebungen ausgebildet haben, wie der Acker-Bruchberg-Quarzit und die Tanner Grauwacke, oder es liegen Unterschiebungen bzw. Rücküberschiebungen vor, wie am Nordrand des Elbingeröder Komplexes. Auch an ihren Rückseiten werden sie über- und unterschoben. Schon Schwan hat darauf hingewiesen, daß die nach Südost vergenten Störungen am Südostrand des Acker-Bruchberg-Quarzites und südlich des Elbingeröder Komplexes, die als Deckengrenze zwischen Unterharz- und Oberharzserie gedeutet wurden, nur als lokale Überfaltung an der Grenze zwischen starrer Masse und Faltungszone zu deuten sind.

Wie weit auch für den Südostrand der metamorphen Zone dies zutreffend ist, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Durch die tektonische Selektion werden also relative Mobilitätsunterschiede in den Schichtfolgen während des Faltungsaktes gesteigert. Im Harz hat nicht eine weiträumige Deckenüberschiebung die Schichtfolge überwältigt, sondern die stratigraphisch vorgezeichneten Gebiete höherer Resistenz sind von der späteren Tektonik ausgespart und in ihrer Gegensätzlichkeit zu ihrer mehr schiefrigen Umgebung noch gesteigert worden. Die Tektonik zeichnet also in gewisser Weise paläogeographische Grundeinheiten der Geosynklinale nach.

Die Entwicklung der tektonischen Erforschung der Alpen scheint an einigen Stellen sich mit ähnlichen Problemen zu befassen wie die Harztektonik. Nach den neuesten Veröffentlichungen von M. Richter, Schönnenberg u. a. ist ja die Inntal-Decke nicht mehr als einheitliche Decken-

masse zu beurteilen, sondern auch hier sind steile Störungen festgestellt worden, die nicht im Einklang stehen zu der Auffassung durchgehender horizontaler Deckenbahnen, und auch hier scheint die tektonische Selektion zwischen alpiner Trias und Jura den Deckenbau vorgetäuscht zu haben. Daß diese neue Auffassung nicht auf die Inntal-Decke beschränkt bleibt, teilte mir kürzlich Herr Kockel mit, der in den Lechtal- und Allgäu-Decken schon manches „Fenster“ aufgeben und die benachbarten Decken zu parautochthonen Klippen umdeuten mußte. Auch hier scheinen anti-vergente Störungen als Rückstau inkompetenter Schichten an kompetenten Massen gedeutet werden zu müssen.

Die Deckenlehre ist von den Alpen in den Harz übertragen worden und hat seine tektonische Analyse außerordentlich gefördert und befruchtet. Als Gegengabe können nun vielleicht Erfahrungen aus der Harzgeologie auch für die Alpentektonik von Bedeutung werden.

H. Küpper: Geologische Eindrücke aus Mexico.

Aus einem Vortrag im Jänner 1957.

Mit 2 Figuren.

Bilder und Belegstücke von Aufschlüssen und Landschaften, Proben und Kartenskizzen aus Bergbauen und Siedlungen, verwoben mit den Erläuterungen der Exkursionsführer sind die ersten und unmittelbaren Unterlagen, aus denen das Verständnis für die Geologie eines fremden Landes sich entwickeln kann. Von dieser Grundlage ergeben sich Gedanken, die über die eigentlichen Grenzen des Aufschlusses hinausreichen, sich mit Arbeiten weiterer Perspektiven begegnen und so vielleicht der Geologie eines weiteren Bereiches über den rein persönlichen Eindruck hinaus dienen können.

a) Der Paricutin, die Eintagsfliege unter den Vulkanen — als das erscheint uns der Kegel von 365 m relativer Höhe, in wenigen Monaten aufgebaut und nach einer 9jährigen Zeit der Aktivität jetzt wieder zur Ruhe gekommen. Nach der ausgezeichneten Darstellung von Foshag und Gonzalez 1956 nimmt er in der Landschaft eine dominierende Stellung ein; im Luftbild betrachtet (Fig. 1) ist er einer von vielen Aschenkegeln, die sich um den großen Vulkankörper des Tancitaro scharen, regellos, ohne vorgezeichnete Anlage, wie es scheint. Als Ganzes gibt dieser Blick von oben einen Einblick in das Ausmaß, wie in der „*eje volcanica*“, jener entscheidenden 900 km langen, von größten bis kleinsten Vulkanen besetzten vulkanischen Achse, die Erdkruste von vulkanischen Ausbrüchen perforiert ist. Es gibt dieser Blick auch einen Hinweis darauf, wie der Vulkanismus von den quartären Riesenvulkanen bis zu den heutigen Klein-Kegeln sich in der Art seiner Äußerung verändert hat — vor allem wenn man in Betracht zieht, daß die „*eje volcanica*“ als Ganzes durch