

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

quartäre Riesenvulkane markiert ist, zwischen denen ein Sternensystem kleinster junger Kegel eingestreut ist.

Wenn auch der Aschenfall des Paricutin und sein Lavafluß nur ein sehr kleines Areal bedeckt, so ergibt sich doch aus der Relation zwischen der bisherigen kurzen Eruptionsperiode und dem Areal der Aschenstreuung bei einem Seitenblick auf geologische Zeitdimensionen eine Erinnerung daran, daß der Vulkanismus im Rahmen des geologischen Geschehens sehr scharfe Zeitmarken durch seine Auswurfprodukte liefern kann.

b) Der Baugrund von Mexico-City — das Epos zweier unabhängig voneinander ablaufender, aber einander doch tief beeinflussender Entwicklungen — einerseits der Seeböden als Endprodukt des quartär angelegten Beckens (Cuenca), des Hochtales von Mexico; andererseits die Ansprüche der Menschen, die sich aus den sich verlagernden zivilisatorischen und technischen Faktoren ergeben — ist eines der Beispiele, wo menschliches Denken und Einfühlungsvermögen dem Ablauf der natürlichen Entwicklung sich manchmal anpaßt, manchmal davon überholt wird. Die vermutlich voraztekische Anlage von Tenochtitlan im See war von Sicherheitserwägungen diktiert; die Erweiterung der Siedlung führte zu Dammbauten von der Siedlung zum Ufer; großsäkuläre Schwankungen des Seespiegels führten jedoch trotzdem zu Überflutungen der Siedlung und Dämme, so daß schon in aztekischer Zeit der Gedanke an eine künstliche Seeabsenkung wenigstens versuchsweise angegangen wurde. In der spanischen Zeit in verschiedenen Etappen energisch weiterverfolgt, ergab sich schon zur Zeit des Besuches von A. v. Humboldt (1807) ein erheblich geschrumpfter Seespiegel, ein Vorgang, der wahrscheinlich durch die fortschreitende Abholzung der umgebenden Berghänge mitbeeinflusst sein mag. Auf alle Fälle entstand vom Wasser freigegebener Siedlungsgrund, auf dem sich dann die Stadt bis zum modernen Mexico-City immer mehr ausweitete. Diese technische Weiterentwicklung wiederum brachte zunehmende Beanspruchungen des Baugrundes mit sich: einerseits durch den Entzug von Nutzwasser aus den Lockersedimenten des alten Seebodens ($5-9 \text{ m}^3/\text{sec.}$), andererseits die zunehmende Auflast moderner Hochbauten, von denen einige sichtbar aus der Lotrechten sich zu entfernen geneigt sind. Wie zusammenfassende Bearbeitungen ergeben haben (Fig. 2), liegt der Kern von Mexico-City heute auf einem Gebiet, das sich seit 1890 bis zu etwa 5 m vertikal gesenkt hat und dessen Absenkungstendenz im letzten Dezennium zugenommen hat. Dies bringt mit sich, daß sehr viele der um die Jahrhundertwende und davor errichteten Bauten die Marken des unstabilen Baugrundes zeigen, Chapultepec und die aus vulkanischem Gestein bestehenden Ränder des Beckens dagegen unbewegt wie eh und je auf den See- und Stadtboden herabblicken.

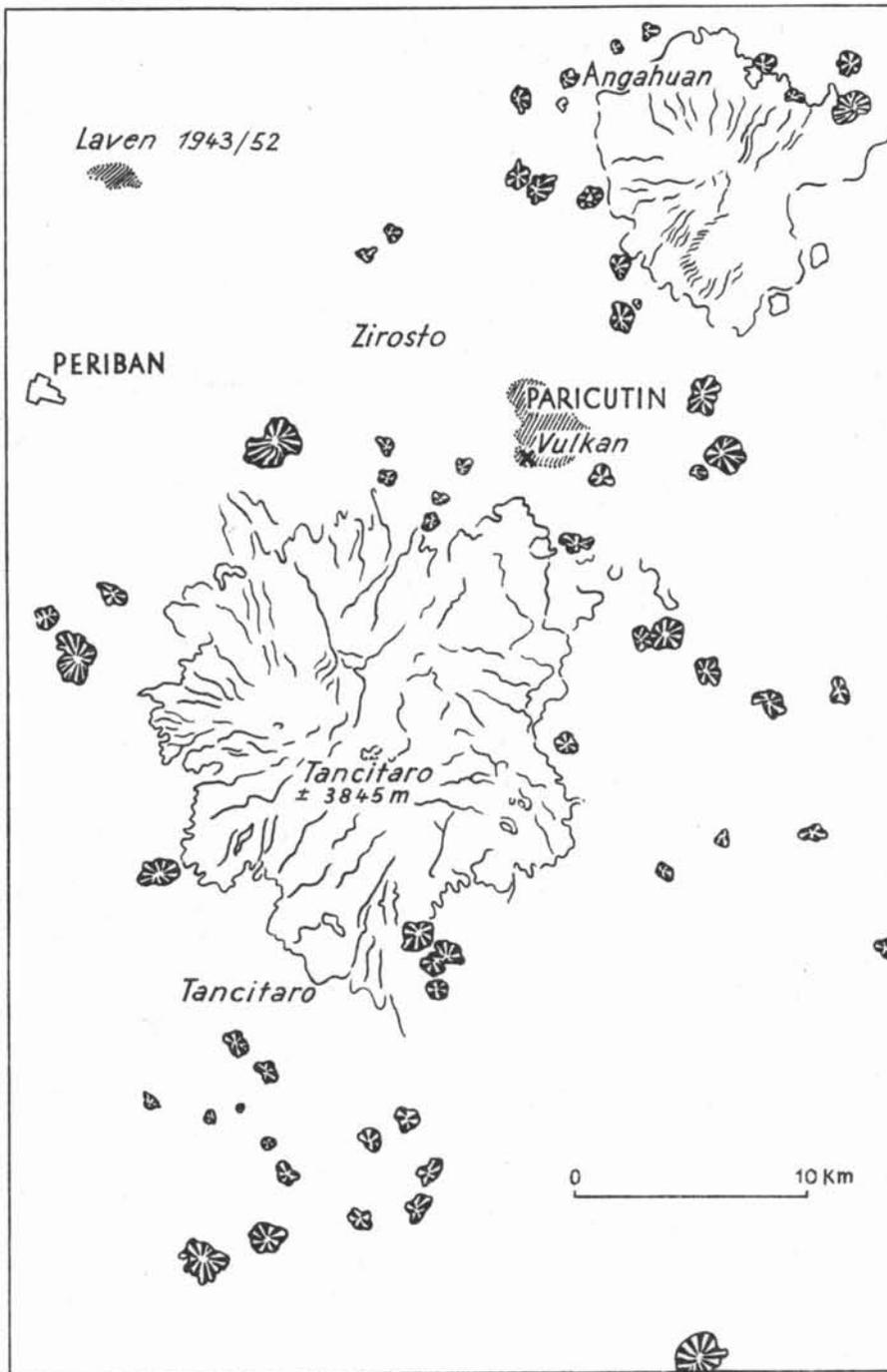


fig. 1

Der Parícutin und die ihn umgebenden Vulkane

(fotogeologische Interpretation von H. Holzer auf Grund publizierter Luftbilder, L. C. Graton, 1945)

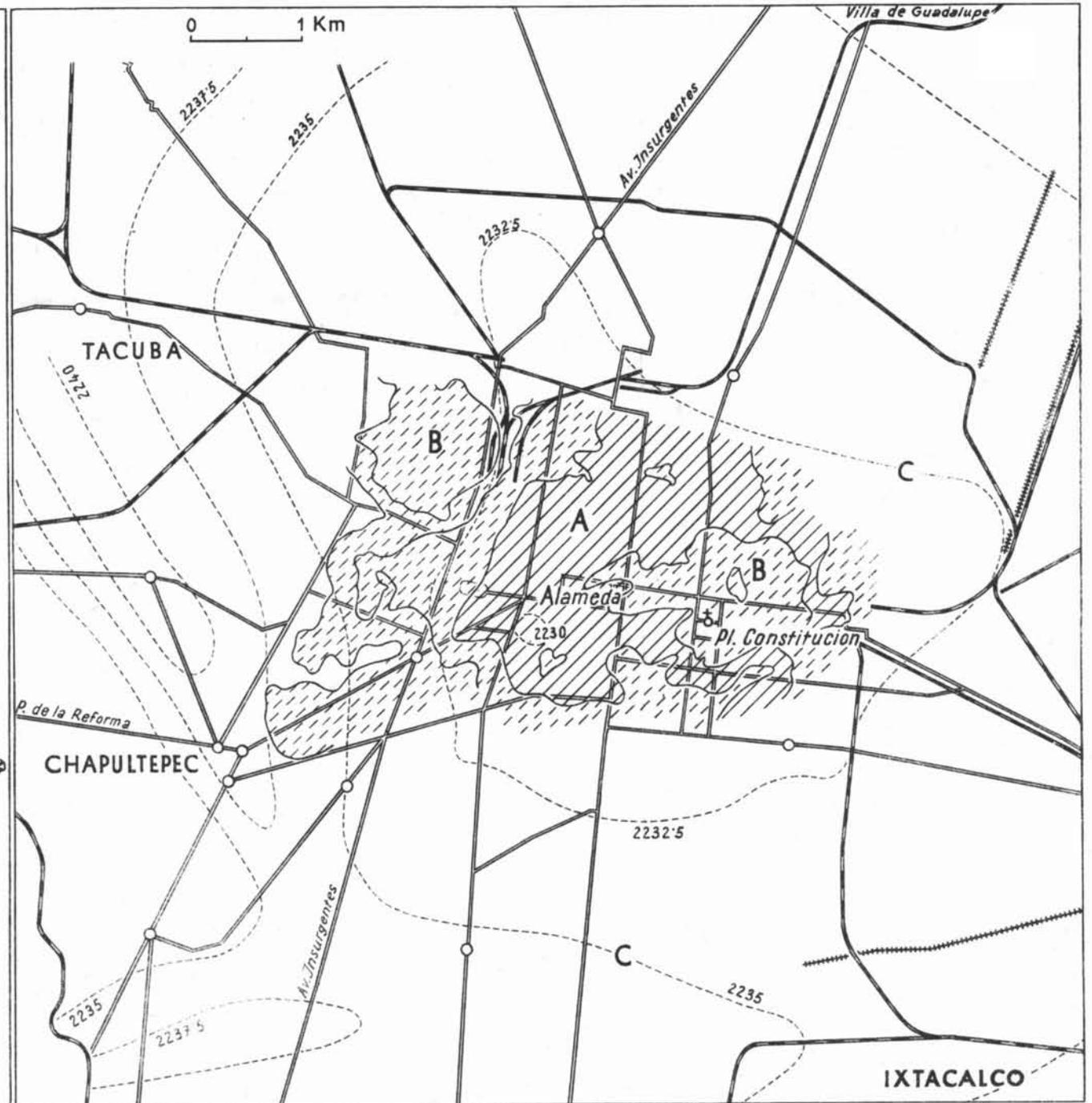


fig. 2

Junge Absenkungen im Stadtkern von Mexiko-City

(Nach Literaturangaben seit 1890 um etwa 4–5 m [A], 0–4 m [B] abgesenkte Seebodenbereiche: Linien gleicher Grundwasserstände strichliert)

c) Nicht Faltungstektonik, sondern Vulkanismus, Vortiefenstreifen und großräumige Bruchtektonik sind die beherrschenden Elemente jenes Gebietes, das zwischen dem Plateau von Mexico und den Clarion Islands, Clipperton Islands und Cocos Islands draußen im Pazifik gelegen ist. Die Epizentren der Beben, die mit dem an Größe so bescheidenen Paricutin zusammenhängen, liegen im Acapulco trench, jener jungen Tiefen-Rinne, die unmittelbar außerhalb der pazifischen Küste von Mexico dieser parallel verläuft. Eine Reihe amerikanischer Geologen arbeitet unter Einbeziehung der Geophysik der Tiefen sowie der neuesten Lotungen im Pazifik und Atlantik an einem geologischen Gesamtbild (Eardly 1954) jenes großen und geologisch so interessanten und entscheidenden Erdkrustenteiles, das heute unter der Bezeichnung mediterranean region between North and South America bekannt ist.

Dem aus dem Bereich der klassisch-alpinen Geologie kommenden Geologen ist es bekannt, daß im Karibischen Raum wohl gefaltete, räumlich stark eingeeengte und gekrümmte Faltenstränge sich zu einem Gesamtbild zusammenfügen; er sieht jedoch aus den neuen Arbeiten, daß die dieses Bild beherrschenden Leitlinien sowohl am Boden des Pazifik wie auch im Karibischen Raum solche sind, mit denen Faltungs- und Überschiebungserscheinungen nur als oberflächennahe Auswirkungen verknüpft sind. Ein Hinweis, den wir geben möchten, um die „alpinen“ Geologen daran zu erinnern, daß die Verfolgung von neuen Resultaten in jenen fernen Bereichen auch für das Verständnis des europäischen Thetis-Bereiches von Bedeutung sein mag.

Literatur.

Zu a):

- Corarrabias, L. F.: Interpretation del fenomeno volcanico a la luz de la sismologia. — Impr. Univ., Mexico 1945, S. 61.
 Graton, L. C.: Ciertos Aspectos Geneticos del Paricutin. — Impr. Univ., Mexico 1945, S. 61.
 Foshag, W. F., und Gonzalez, J.: Birth and Development of Paricutin volcano. — USGS Bull. 965-D, Washington 1956.
 Exkursion A-15: Congreso Geologico Internacional, Mexico 1956.

Zu b):

- Marsal, R. J., und Ortiz, J. S.: Breve description del hundimiento de la ciudad de Mexico. — XX. Geol. Congr. 1956.
 Humboldt, A. von: Versuch über den politischen Zustand des Königreiches Neuspanien 1808.
 Comision Hidrologica de la Cuenca del Valle de Mexico.
 Boletin de Mecanica de Suelos Nr. 1 (Juni 1953).
 Bistrain P.: Proyecto para el aprovechamiento... — Mexico 1956.

Zu c):

- Beniof, H.: Seismic Evidence for fault origin of Ocean Deeps. — Bull. Geol. Soc. Am. 1949, vol. 60, p. 1337.
 Heß, H. H.: Major Structure features of Western N Pacific. — Bull. Geol. Soc. Am. 1948, vol. 59, p. 417.

- King, P. B.: Tectonic Framework of the Southeastern United States. — Bull. A. A. P. G., vol. 34, p. 635.
- Landes, K. K.: Our shrinking Globe. — Bull. Geol. Soc. Am. 1952, vol. 63, p. 225.
- Menard, H. W., und Dietz, R. S.: Alcudocina Submarine Escarpement. — Journ. Geol. 1952, vol. 60, p. 266.
- Eardley, A. J.: Tectonic Relations of North and South America. — Bull. A. A. P. G. 1954, vol. 38, Nr. 5, p. 712.
- Rod, E.: Strike-slip faults of Northern Venezuela. — Bull. A. A. P. G. 1956, vol. 40, Nr. 3, p. 457.
- Jones, S. M.: Geology of Gatun lake. — Bull. Geol. Soc. Am. 1950, vol. 61, p. 893.

W. Medwenitsch: Das Unterengadiner Fenster und sein Rahmen.

Vortrag, gehalten am 24. April 1955.

In der Erforschungsgeschichte des Unterengadiner Fensters, der W—E-Alpengrenze, zeichnet sich der Fortschritt der geologischen Forschung in den Gesamtalpen deutlich ab: Bis zur Jahrhundertwende werden die Grundlagen späterer Forschung geschaffen, vor allem das Alter der Schichten, weniger ihre Lagerung untersucht. Den Begriff „Bündnerschiefer“ prägte B. Studer 1836. Wie aufschlußreich, wie „modern“ ist auch heute noch des gleichen Forschers Profil quer durch das Unterengadin von Galtür bis nach Bormio im I. Band seiner „Geologie der Schweiz“ (1851)! Gerade an diesem Beispiele erschen wir, wie viel schon damals gesehen wurde: Nur war die Geologie noch nicht so weit, das Beobachtungsbild restlos zu erklären. Schon vor 1900 müssen wir eine Scheidung der Ansichten ostalpiner und westalpiner Geologen feststellen: Letztere vertraten das mesozoische Alter der Bündnerschiefer, so B. Studer, Escher von der Linth, G. Theobald, Alb. Heim u.a. Das paläozoische Alter vermuteten G. Stache, C. W. v. Gümbel, A. Rothpletz, J. Blaas u.a. Doch 1903 veröffentlichte P. Termier seine neue Theorie: W- und E-Alpen sind ein Deckengebirge. Und für diese neue Lehre war das Gebiet der Bündnerschiefer im Unterengadin als Fenster des „Lepontin“ unter dem „Ostalpinen“ die wichtige Stütze. E. Sueß schließt sich dieser neuen Lehre an. G. Steinmann und W. Paulcke fanden in Detailuntersuchungen den Deckenbau im Unterengadin bestätigt. Doch W. Hammer, der das Gebiet vom Tonale bis zu den Ötztalern für die Geologische Reichsanstalt aufnimmt, sieht im Unterengadin kein Fenster, sondern nur ein überschobenes Senkungsfeld, ein Fenster unter Anführungszeichen. W. Hammer's Kartierungsarbeiten waren um 1920 abgeschlossen. Seit dieser Zeit wurde im österreichischen Anteile des Unterengadiner Fensters nicht mehr gearbeitet. Schweizer Arbeiten, von R. Staub und vor allem von J. Cadisch, erbrachten indessen eine glänzende Bestätigung der Termier'schen Theorie.

Unsere Arbeiten (1949—1952) in der NW-Hälfte des Unterengadiner Fensters hatten wohl die gute Hammer-Karte Blatt