

DIE ERGEBNISSE

VON -

FRECHS REISEN IN KLEINASIEN

VON

PROF. DR. KOSSMAT.



SONDERABDRUCK
AUS DER ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE IN BERLIN
JAHRGANG 1927, No. 3

Die Ergebnisse von Frechs Reisen in Kleinasien.

Anatolien wird in breiter Erstreckung von Kettengebirgen durchzogen, die sich im mittleren Teile des Landes in Folge der Einschaltung der großen lykaonischen Hochebene teilen, so daß die pontischen Gebirge im Norden, die taurischen im Süden zu selbständigen Ästen werden, deren Beziehungen zu den europäischen Faltenzügen noch mancherlei offene Fragen darbieten. F. Frech, der im Spätherbst und im Winter 1911 längere Untersuchungen im südöstlichen Kleinasien entlang der Bagdadbahn ausführte, geht in seiner Darstellung der Geologie Kleasiens¹⁾ vom Taurogebirge aus und betrachtet dessen Verhältnis sowohl zu den anderen Gebirgseinheiten des Landes als auch zu den tektonischen Zonen Griechenlands, die überraschenderweise in sehr wesentlichen Stücken von ihnen abweichen.

Die Grenzen der Meere im Süden, Westen und Norden Anatoliens sind durch junge Senkungen verursacht, die so bedeutend waren, daß breite Gebirgszonen, wie die äußeren Ketten des Taurosystems, nur in Form einzelner Bruchstücke (Zypern) sichtbar sind, was die tektonischen Vergleiche in mancher Hinsicht erschwert. Das jugendliche Alter der ägäischen Senkung, die unabhängig von der Gliederung der Gebirge verläuft, geht daraus hervor, daß auf Kreta das diluviale Rind (*Bos primigenius*) und der Bison gefunden wurden, ein Beweis dafür, daß sich die europäische Säugetierfauna der damaligen Zeit ungehindert über das südägäische Gebiet ausbreiten konnte. Frech ist sogar geneigt, die auffallend geringe diluviale Gletscherentwicklung im Tauros, der nur einzelne Kare in den höchsten Teilen (3700 m) aufweist, darauf zurückzuführen, daß damals die zyprische Kette noch mit dem Festland zusammenhing und die Seewinde fernhielt. Auch der mitteleuropäische Charakter der heutigen anatolischen Säugetierfauna (Hirsch, Reh, Steinbock, mediterraner Fuchs, Marder, Dachs u. a.) fügt sich diesem Bilde ein.

Ein Beleg für junge Senkungen im Schwarzen Meergebiet ist das Vorkommen subfossiler Schalen von *Dreisensia polymorpha*, *D. rostriformis*,

¹⁾ F. Frech: Geologie Kleasiens im Bereich der Bagdadbahn. Ergebnisse eigener Reisen und paläontologischer Untersuchungen. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. Berlin 1916. Abhandlungen 68. Bd., 1. bis 3. Heft, S. 1 bis 322. (Hierzu 20 paläontologische Tafeln, I—XX., 3 geologische Karten, Taf. XXI—XXIII., 5 Textbilder und 1 Profiltafel, Tafel XXI.)

Didacna und anderen Binnenmollusken, die aus Tiefen von 800 bis 1000 Metern gedredgt wurden. Auch die scharfe Schwenkung des Dnjepr- und Donflusses aus der NW-SO in die NO-SW-Richtung scheint eine durch Vertiefung des pontischen Beckens verursachte Ablenkung zu sein. Bezüglich der Talanlage in den Randzonen Anatoliens kann man im wesentlichen die den großen ostwestlichen Bruchgräben folgenden Längstäler des Westens, z. B. Heimos, Kayster, Maeander, und die quer zur Küste gerichteten Durchbruchstrecken des Nordens und Südens unterscheiden. Ein schönes Beispiel für letztere bietet das von der Bahn benutzte Tschakittal, welches beide Taurosketten durchschneidet und der Hauptsache nach wohl durch rückschreitende Erosion von der kilikischen Ebene her entstand.

Das Taurosgebirge und seine Vorlagen im Bereiche der Bagdadbahn. 1. Die lykaonische Hochfläche, die man in der Strecke Konia bis Ulu-kischla am oberen Tschakit (mit 1126 m höchster Punkt der Bagdadbahn) durchfährt, zeigt öde, oft salzige Steppen mit weit ausgedehnten quartären Lehm- und Geröllablagerungen, aus denen sowohl in der Umgebung von Konia als auch weiter östlich jungvulkanische Aufbauten emporragen, deren bedeutendste der Kara dagh, Karadja dagh, Hassan dagh und der 3850 m hohe Erdschas dagh aufragen. Bei der Annäherung an den Tauros treten unter der Lehmdecke pliozäne Süßwassermergel in den Randhöhen zu Tage.

2. Der kappadokische Tauros zeigt in seiner nördlichen Zone steilgefaltete silurische Grauwacken, Schiefer und Kalke mit eingeschalteten Porphyrit- und Diabaslagern, die in Form felsiger Rücken aus dem eintönigen, aber oft über 2000 m hohen Gelände emporragen. Im Tschakitgebiete bildet eine stark gepreßte Amphibolitzone die Grenze gegen das aus gefalteten, meist grauen, z. T. halbkristallinen Unterkarbonkalken bestehende Hochgebirge. Hier erhebt sich der 3600 m hohe Bulgar dagh im Süden und der Karendja dagh im Norden der Bahnstrecke bei Ak köprü.

Die Tekirsenke, in welcher der alte Verkehrsweg Adana-Kaisarie führt (kilikische Tore) stellt einen NNO gerichteten tektonischen Graben dar, welcher östlich der oben erwähnten Tauroszone das Tschakittal überquert und sich auf dessen Nordseite im Jokuntal fortsetzt. Braunkohlenführende oligozäne Süßwasserschichten und hochliegende Reste diluvialer Nagelfluh (Tekirnagelfluh, bis 1370 m steigend) bilden die Ausfüllung dieser Zwischenzone, die für Gebirgsbesteigungen besonders günstige Ausgangsstellen bietet, so bei Ak-köprü und Bozanti han.

3. Die kilikische Zone des Tauros, die vom Tschakit in der kleinen und großen Schlucht durchsägt wird, besteht in der Gipfelregion vorwiegend aus Kalken der oberen Kreide, die von Frech hier zum ersten Male nachgewiesen wurde. Helle Rudistenkalke des Turons, fossilreiche Mergel und Kalke des Senons liegen mit sandigen oder konglomeratischen Basalschichten auf fossilreichen Kohlenkalken, welche in der kleinen Tschakitschlucht als Antiklinale auftauchen und den Ostrand der Tekirsenke begleiten. Auch bei der natürlichen Brücke Yer köprü östlich der großen Schlucht kommen die gleichen paläozoischen Schichten, von Oberdevon noch unterlagert, zum Vorschein. Besonders groß ist ihr Reichtum an Brachiopoden, wie Productus, Davisiella. (D. comoides), Spirifer, Chonetes

u. a., die zu einem beträchtlichen Teile mit Formen des englischen Kohlenkalks übereinstimmen.

Ein neues Element in der Landschaft stellt das große Serpentinegebiet des Kisil dagh nördlich der kleinen Tschakitschlucht dar, das mehrere steil aufgerichtete Kreidekalkzüge einschließt und im Westen am Yokungraben abbricht. Sehr interessant sind die Vegetationsbezirke dieses Gebietes, das in seinen tieferen Partien mit Aleppokiefern, Thuyabäumen und Wachholder in Höhen von 1200—1400 m mit prächtigen Cedernwäldern bestanden ist, während etwa bei 1500 m das Reich der kilikischen Tanne beginnt.

Bilder, die sich oft mit jenen des Grand Cañon in Nordamerika messen können, bietet die große Tschakitschlucht, deren 1300—1400 m hohe Wände in weiße Kreidekalke eingeschnitten sind und prachtvolle Aufschlüsse geben. Auffällig ist die stellenweise zu beobachtende Erscheinung des Ausklagens der Falten nach oben. Die Bahnlinie wurde wegen der Steilheit der Abstürze teilweise in Tunnels geführt, von denen drei beträchtliche Längen haben. Die in den Landschaftsschilderungen oft erwähnte natürliche Brücke Yer köprü östlich der großen Schlucht ist ein oberflächlich versinterter Bergsturz, dessen loses Blockmaterial von dem darunter durchlaufenden reißenden Wasser teilweise weggeschafft wurde.

4. Der Südhang des Tauros. Gegen SO sinkt der kilikische Tauros unter Mergel, Tone und Leithakalke der zweiten Mediterranstufe, die nach den Beobachtungen von Schaffer als schräge Platte bis 2300 m ansteigen. Aus ihnen ragen Erosionsklippen auf, die im kilikischen Bergland aus Kohlenkalk und in der Umgebung der Bahnstrecke aus Kreidekalk bestehen. Ihre Anordnung weist darauf hin, daß wir uns in der südwestlichen Verlängerung des Antitauros oder niederen Tauros befinden. Die noch leicht gestörten miozänen Schichten, in denen stellenweise förmliche Zungen von Korallenriffen auftreten, füllen eine Bucht aus, die östlich des Djihanflusses in die Gegend von Osmanié und Bagtsché eindringt; Basalte und deren Tuffe — die ersten Anzeichen des nordsyrischen Vulkangebietes — sind in der Umgebung des erstgenannten Ortes vorhanden.

Landschaftlich sticht die fruchtbare kilikische Tertiär- und Quartärebene mit ihren ausgedehnten Obst- und Palmenhainen, Baumwoll- und Zuckerrohrpflanzungen außerordentlich von der öden Hochebene des inneren Kleinasiens ab.

5. Der Amanos oder Giaur dagh. Während die aus der Miozänbucht aufsteigenden nordwestlichen Höhen des Amanos aus Serpentin und Gabbro mit eingefalteten Zügen von Nummulitenkalk (bei Osmanié) bestehen, ist die Kernzone des Gebirges ähnlich wie jene des kappadokischen Tauros aus roten und grauen untersilurischen Tonschiefern und Quarziten zusammengesetzt, die in der Umgebung des großen Airantunnels (zwischen km 502.77 und 507.59) die Trilobitengattung *Acaste* geliefert haben. In der Nähe des östlichen Gebirgsabfalles machen sie jüngeren Kalken (Kreide?) Platz. Im nördlichen Gebirgsteile erhebt sich der Düldül dagh (2300 m), dessen vermutlich unterkarbonische Kalkschichten eine weithin sichtbare, nach SO überkippte Antiklinale bilden.

6. In der Strecke zwischen Islahie und Meidan Akbes quert die Bahnlinie die eigenartige, von zahlreichen z. T. ziemlich frisch erhaltenen, schwarzen Basaltkegeln und -strömen erfüllte *S e n k e d e s G h ä b*, die als

nördliche Fortsetzung des großen palästinisch-syrischen Grabens in die äußeren Faltenzonen des Tauros eindringt und den Kurdagh vom Amanos trennt. Hier und in der Umgebung von Aleppo droht Erdbebengefahr, auf die bei Ausführung der Bahnbauten Rücksicht zu nehmen ist.

7. Der noch wenig bekannte Kurdagh scheint in dem von Frech besuchten Teile großenteils aus Kreidekalk und Mergel mit Serpentin durchbrüchen zu bestehen. Die schwachen Falten sinken nach Ost unter fossilreiche marine Miozänmergel und Leithakalke, die auf 600—700 m Seehöhe emporreichen und sich weit in die Hochfläche von Aleppo als horizontale Schichttafeln ausdehnen. Basaltdurchbrüche, die stellenweise von diluvialer Nagelfluh überlagert werden, sind hier vorhanden.

Gebirgsgeschichte des Tauros. Nach Ablagerung der bis in das Unterkarbon reichenden paläozoischen Schichten trat die erste große Faltung ein, deren Alter aber ebenso gut jungpaläozoisch wie mesozoisch sein kann, da erst die obere Kreide transgredierend auftritt. Nummulitenkalke sind im Tauros wenig verbreitet, während sie weiter südlich eine große Rolle spielen. In die Zeit des obereozänen Meeresrückzuges versetzt Frech die Eruption der Serpentine und ihrer Verwandten. Eine neue Störungsphase fällt in die Zeit des Oligozäns, dessen braunkohlenführende Schichten wir in der Tekirsenke beobachten können. Das Meer der zweiten Mediterranstufe des Miozäns drang in Kilikien weit ein und reichte bis 15 km südlich von Karaman. Dann erfolgte die letzte Gebirgsbildungsphase, in deren Verlauf das Gebirge ohne größere Faltung hoch emporgewölbt wurde. Im Laufe der nun folgenden Erosionsperiode, welcher die großen Durchbruchtäler ihre Entstehung verdanken, hat die Pluvialzeit ihre Spuren in Form von Nagelfluhablagerungen hinterlassen, deren Reste merkwürdigerweise innerhalb der Tschakitschlucht fehlen.

Vergleich des Tauros mit Griechenland. Auffallenderweise weicht die Schichtfolge des Tauros von jener Griechenlands und des westlichen Kleinasien sehr stark ab. Nach den Untersuchungen von Renz und Philippson ist in den letztgenannten Gebieten die große, vom Unterkarbon bis zur Basis der Oberkreide reichende Schichtlücke des Taurosystems durch eine mächtige Reihe von Ablagerungen ausgefüllt, welche oberkarbonische Fusulinenkalke, alpine Trias, Jura und die gesamte Kreide umfaßt. Angesichts dieses Unterschiedes bedeutet es wenig, daß die Rudisten- und Nummulitenkalke Griechenlands und Westkleinasiens jenen des Tauros ähnlich sind. Die Serpentine Griechenlands sind sicher mesozoisch (etwa Jura-Kreide) während jene des Tauros nach Frech dem Alttertiär angehören. Nimmt man dazu, daß im letztgenannten Gebiet der auf der Balkanhalbinsel weitverbreitete Flysch fehlt, ferner daß auch die Jungtertiärablagerungen und die Vulkantypen verschieden sind, so formt sich das Ergebnis: „Die Geschichte der Meere und ihrer Absätze, die Zeit und Tendenz der Gebirgsbildung und die Entwicklung des Vulkanismus ist im Bereich der Helleniden und Tauriden grundverschieden“ (S. 126). Es scheint dem Ref. allerdings, daß in mancher Beziehung die nördlicheren Teile der Balkanhalbinsel mehr Vergleichspunkte mit dem Taurosystem darbieten, besonders was das Auftreten der Kreidediskordanz anbelangt. Auch erinnern die nicht auf tiefen Einbrüchen stehenden, sondern dem Gebirge aufgesetzten Eruptivbildungen Altserbiens und Rumeliens in mancher Weise an den Vulkanismus

der inneren anatolischen Hochfläche. Allerdings sind sie auf die Tertiärzeit beschränkt, während jene des östlichen Kleinasien in junge Zeit hineinreichen.

Westanatolien. Der Gebirgsbau Westanatoliens, den Frech nach den grundlegenden Forschungen Philipppsons referierend behandelt, hat nahe Beziehungen zu jenem Ostgriechenlands. Eine ähnliche Rolle wie in letzterem das nordägäische und das Kykladenmassiv spielt in Westkleinasien die lydisch-karische Masse, die im Norden bis zum Demirdji dagh (Temnosgebirge) reicht. Sie wird im Westen von gefalteten Oberkarbon-, Trias-, Kreidekalken und von alttertiären Flyschbildungen begleitet, welche sowohl auf der knidischen und tracheiischen Halbinsel, als auch auf den Inseln Chios, Kos usw. verbreitet sind. Im Süden schließt sich das wilde, aus mesozoischen und alttertiären Kalken bestehende Faltengebirge von Lykien und Südkarien an, dessen Beziehungen zum Tauros einerseits, zum osthellenischen Gebirge andererseits noch nicht festgestellt sind. Frech vermutet, daß sich die taurischen Falten in ähnlicher Weise um eine zentralanatolische kristalline Masse schlingen, wie die osthellenischen und westkleinasiatischen um die lydisch-karische bzw. ägäische Masse. Beide Falten-systeme würden sich aber stratigraphisch und tektonisch fremd gegenüberstehen und nur am Außenrande miteinander verschweißt sein (S. 110). Es ist aber doch an die Möglichkeit zu denken, daß der Tauros im Verhältnis zu den osthellenischen Falten einer weiter innen gelegenen Region des osteuropäisch-westasiatischen Kettengebirgssysteme entspricht, worauf auch die für letztere geradezu bezeichnende Diskordanz der Oberkreide hinweist. Die tektonische Fortsetzung der Helleniden ist dann mehr in den teilweise versenkten äußeren Zügen (vergl. Zypern) zu suchen, was übrigens auch Frech S. 136 andeutet. Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß Vettors in der Amanosregion bei Ladikie Halobienkalke der Trias auffand, was vermuten läßt, daß hier manche Lücken der taurischen Schichtreihen überbrückt sein können, wodurch eine Annäherung an die griechische Entwicklung herbeigeführt würde. Die Altersfrage der kleinasiatischen Serpentine bedarf für viele Gebiete noch weiterer Klärung, da man erwarten muß, daß sich die mesozoische Eruptionsperiode nicht auf das südeuropäische Gebiet beschränkt. So viel ist sicher, daß nach den Forschungen von Frech der Tauros nicht die geologische Fortsetzung der griechischen Hochgebirgszone ist, wie mitunter auf Grund des orographischen Kartenbildes angenommen wird.

Der Vulkanismus. Im nordwestlichen Anatolien bedecken Andesite und deren Tuffe, gelegentlich auch jüngere Basalte, oft derart weite Flächen, daß die nichtvulkanischen Gebirge förmlich inselartig aus ihnen aufragen; im südwestlichen Teile des Landes sind die Eruptivbildungen mehr auf die Einbruchbecken beschränkt. Am Rande des Simavbeckens in Süd-Mysien schneiden die Abtragungsf lächen in 1000 bis 1100 m Höhe über die dem Neogen eingeschalteten, z. T. auch aufgesetzten Andesite und Rhyolithe ebenso gut hinweg wie über das kristalline Grundgebirge. Es gibt aber auch ganz junge Eruptivgebilde, wie die von Philipppson eingehend beschriebenen basaltischen Schlackenkegel und frischen Ströme der „verbrannten“ Landschaft (Katakekaumene) bei Kula in Lydien.

Im inneren Anatolien, wo die vom ägäischen Meer in östlicher Richtung

eindringenden Bruchgräben ausflachen, dehnen sich weite Hochebenen aus, in denen der Untergrund gewöhnlich aus neogenen Binnenablagerungen besteht, über welchen sich Vulkane erheben. Ein großes Eruptivgebiet zieht vom Marmarameer über den Abullonia See, Kutaia, Afiun-Karahissar nach Koniä. Nicht weit östlich der letzteren Stadt beginnt mit dem Kara dagh ein anderer vulkanischer Zug, der bis zum gletschertragenden Argæo oder Erdschas dagh (3850 m) reicht, dessen Unterlage bereits in 1100 m Höhe liegt. Wie aus den Schilderungen des Geographen Strabo und aus Denkmünzen ersichtlich ist, war dieser Vulkan noch in der römischen Kaiserzeit tätig. In ihrer regionalen Anordnung erinnern die anatolischen Ausbruchgebiete an jene Armeniens, da sie ebenso wie diese einem hohen Sockel aufgesetzt sind, während die Vulkane des griechischen und italienischen Typus durch ihre Lage in tiefen Einbruchgebieten ausgezeichnet sind.

Die Gebirge Nord-Anatoliens. Die nordanatolischen Gebirge zerfallen in mehrere selbständige Abschnitte. An die kristalline thrakische Masse (Tekir dagh), welche tektonisch zum Rhodopegebiet gehört und mehrere Inseln im Marmarameere umfaßt, schließt sich das Devon und Obersilur des Bosporus und der bithynischen Halbinsel, über deren abradierte Falten die mediterrane Trias des Golfs von Ismid und die Kreide transgredieren. Weiter im Innern des Landes kennt man aus der Umgebung von Angora auch Lias und Oberjura. Bei Heraklea erscheint unter der an Staffelbrüchen erhaltenen Unterkreide das produktive Karbon und der Kohlenkalk, so daß die paläozoischen Sedimente des westlichen Kleinasiens merkwürdige Anklänge an die rheinische und sudetische Zone des variskischen Gebirges aufweisen. Das pflanzenführende Unter-Rotliegende wurde von Dr. Leonhard bei Mersiwan nachgewiesen. Die jüngeren Faltungen haben das Gebiet teilweise betroffen, so im westpontischen Bogen, wo noch Nummulitenkalke und eozäner Flysch an der Faltung teilnehmen, während die neogenen Binnenablagerungen nur mehr in Becken zum Absatz gelangten und im allgemeinen flach liegen. Vulkanische Durchbrüche sind an zahlreichen Stellen verbreitet. Frech hebt eine gewisse Ähnlichkeit des nordanatolischen Baues mit jenem der Karpathen hervor; vor allem erinnern die zu Tage tretenden kristallinen Massen des Olympos von Brussa, des Tschatal dagh u. a. an die oberungarischen Kerngebirge.

Östlich von Sinope macht dieser westpontische oder paphlagonische Faltenbogen einem in zahlreiche Staffeln zerschnittenen Bruchschollengebiete Platz, das von Leonhard gleichfalls untersucht wurde. Auch für das ostpontische Gebiet (Vilayet Trapezunt) gilt ein ähnlicher Bauplan, ist aber dort größtenteils durch gewaltige Massen tertiärer Andesite und Basalte verschüttet. Der Reichtum dieser Provinz an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen knüpft sich an die erstgenannten Eruptivgesteine. Den vom Referenten im inneren Teile der Provinz Trapezunt¹⁾ beobachteten Andesit- und Dazit-Eruptionen der Kreidezeit (jünger als Requiienkalk der Unterkreide, älter als jungkretazische Radiolitenkalke) mißt Frech keine Bedeutung bei. Es muß aber doch hervorgehoben werden, daß es sich um große Massen handelt, welche die Kammregion im Hinterland von Ordu

¹⁾ F. Kossmat: Geologische Untersuchungen in den Erzdistrikten des Vilayets Trapezunt. Mitteil. d. geolog. Gesellschaft, Wien 1910. S. 214—284.

und Trapezunt auszeichnen. Jetzt, da mehr und mehr die große Bedeutung der kretazischen Faltungsperiode anerkannt wird, deren Spuren aus den Ostalpen durch die Karpathen und das innerdinarische Gebiet nach Kleinasien und weiter nach Zentralasien (Nordafghanistan) reichen, dürften weitere Untersuchungen auch die Bedeutung der bereits mehrfach bekannten, z. T. vorhergegangenen, z. T. begleitenden jungmesozoischen Eruptionen in etwas anderem Lichte erscheinen lassen als früher.

Einebnungsflächen aus jungtertiärer Zeit fehlen auch dem nordanatolischen Gebiet nicht, so ziehen sie nördlich von Angora in 1200 m Höhe durch, und es möge erwähnt werden, daß die schräge zum Meere abdachenden tertiären Andesitergüsse bei Trapezunt eine Einebnung aufweisen — verdankt doch die Stadt ihren Namen der tischförmigen Plattform der darüber ansteigenden Bergmasse.

Einen unmittelbaren tektonischen Zusammenhang zwischen dem nordwestpontischen Gebirge und dem karpathisch-balkanischen System nimmt Frech nicht an, obwohl manche ähnliche stratigraphische und tektonische Züge vorhanden sind. (Vergl. z. B. Bithynien mit dem gleichfalls von Toula erforschten westlichen Balkan.) Leider ist in der kritischen Gegend nur das thrakische Massiv und die altpaläozoische Scholle am Bosphorus der Beobachtung zugänglich. Im großen und ganzen kommt der Verfasser zu dem Ergebnis, daß man nicht berechtigt ist, von einem eurasischen Faltensystem zu sprechen, sondern, daß — die ägäische Region Kleinasiens ausgenommen — die Kettengebirge beider Festlandteile selbständig sind und in der Hauptsache nur durch die Gemeinsamkeit der tertiären Faltung verknüpft werden.

Was die Beziehungen des Taurosystems zu den von Oswald erforschten armenischen Gebirgen anbelangt, ist die Zahl der gemeinsamen Merkmale sehr groß. Das armenische Hochland hat allerdings mehr den Charakter von langen, meist an der Nordseite steil aufgerichteten oder überkippten Schollen, deren weit verbreitete jüngere Schichtengruppen der Kreide und dem Tertiär angehören, während marines Oberdevon, Karbon, Perm und Untertrias in der Araxes-Enge bloßgelegt sind. Dem Sedimentärsockel sind die Riesenvulkane aufgesetzt, die einerseits an Nord-Iran, andererseits an das zentrale Anatolien erinnern.

Von allgemeinem Interesse ist die Tatsache, daß vom Taurosystem die streichende Gebirgsverbindung einerseits zum armenischen Hochland und zur nordiranischen Randkette, andererseits in die Zagrosketten führt, so daß gewissermaßen zwei in Iran durch eine breite Hochfläche von einander getrennte Äste der asiatischen Faltungsregion im südöstlichen Anatolien zusammentreten.

Nordsyrien. Die Faltung des Tauros klingt im Casius und Amanos allmählich aus; L. Kobers Anschauung, daß die Faltengebirgsgrenze zugleich eine Deckengrenze ist, trifft nicht zu. Das nordsyrische Tafelland beginnt südlich vom Orontesknie und verläuft in südwestlicher Richtung gegen Ladikie. Interessant ist die Erscheinung, daß die gefalteten Gebirgszonen nördlich dieser Grenze durch Intrusionen von Gabbros und Serpentinien ausgezeichnet sind, während im Tafelland dafür Basalte aus tertiärer und quartärer Zeit auftreten. Bekanntlich wird das Schollenland Syrien von S-N gerichteten, nur vorübergehend entlang des Senkungsfeldes von Damas-

kus nach NO abgelenkten Spalten des ostafrikanisch-syrischen Bruchsystems durchzogen. Aber selbst hier zeigen die Schollengebirge Libanon und Antilibanon, sowie die vom Hermon im südlichen Teil des letzteren ausstrahlenden palmyrenischen Ketten noch eine Art Faltung, die ganz deutlich das Ausklingen der taurischen Bewegungen verrät. Es möge darauf hingewiesen werden, daß in ähnlicher Weise weit südlich des armenischen Tauros das schöne Kalkgewölbe des Djebel Sindjar westlich von Mosul aus der mesopotamischen Ebene auftaucht (vergl. Handel-Mazetti, Reisebilder aus Mesopotamien und Kurdistan. I., Deutsche Rundschau für Geographie. Wien-Leipzig. XXXIII. Bd. S. 325).

Erdbebengefahr; Schlußbemerkungen. Eine sehr große Rolle spielten unter den an Frech während seiner Untersuchungen herantretenden Aufgaben die Fragen der Erdbebengefahr in den von der Bagdadbahn durchzogenen Gebieten. Nach den Anhaltspunkten, welche durch die Geologie und durch die historischen Überlieferungen gegeben werden, sind katastrophale Beben erst in jenen Gegenden zu befürchten, wo die Linie in den Graben des Ghab und in die von zahlreichen verheerenden Erschütterungen heimgesuchte Hochebene von Aleppo eintritt. Hier wird bei Anlage wichtiger Bahnobjekte auf möglichst erdbebensichere Konstruktion Bedacht zu nehmen sein.

Einen sehr wesentlichen Teil der Arbeit bildet die Darstellung der stratigraphischen Geschichte Kleinasiens von paläozoischer Zeit bis zur Gegenwart und die Beschreibung der reichen, vom Verfasser mitgebrachten Faunen aus dem Unterkarbon und der Kreideformation des Tauros. Zahlreiche paläogeographisch und z. T. auch stratigraphisch interessante Fossilien werden hier behandelt. Hervorzuheben wäre z. B. das Vorkommen der als bezeichnend für Tertiär geltenden Seeigelgattung *Clypeaster* (*C. cretacicus* Frech) in der Oberkreide dieses Gebietes. Die geologischen Skizzenkarten der Umgebung der Bagdadbahn zwischen der lykaonischen und der nord-syrischen Ebene sind sehr lehrreich und bringen die tektonische Gliederung des Taurossysteme klar zur Darstellung; die außerdem beigegebene geologische Übersichtskarte von Kleinasien enthält wegen ihres kleinen Maßstabes (1: 4 000 000) nur 9 Ausscheidungen, wobei auf eine Trennung des kristallinen Grundgebirges und der paläozoischen Sedimente verzichtet wurde.

F. K o s s m a t.
