©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Verh. Geol. B.-A. | Jahrgang 1979 | Heft 2 | S. 195—203 | Wien, Dezember 1979

Das transkaukasische Armenien, ein Teil des Alpinen Mediterranen Orogens

Von Benno Plöchinger *)

Mit 3 Abbildungen

Schlüsselwörter
Armenische SSR
Niederer Kaukasus
Stratigraphie
Erzlagerstätten
Plattentektonik

Der Autor berichtet nach einer Exkursion durch die Armenische SSR in sehr gedrängter Form über die Geologie des Hochlandes, das Teil des Alpinen Mediterranen Orogens ist.

The author, after an excursion through the Armenian SSR, reports in a very compressive form about the geology of this highland, which is part of the Alpine Mediterranean Orogene.

Vorwort

Dank des Entgegenkommens der Österreichisch-Armenischen Kulturgesellschaft in Wien, der Herren Asad Vartian und Astig Asvazadurian sowie eines befürwortenden Schreibens von Herrn Direktor Ronner an das Geologische Institut in Jerewan war es dem Verfasser möglich, im Herbst 1977 zusammen mit seiner Frau die Armenische SSR aufzusuchen und mit Geologen des Landes in Verbindung zu treten. Die Eindrücke von der geologischen Beschaffenheit sollen hier in knapper Form umrissen werden. Sie stützen sich im wesentlichen auf die zum Teil bei geologischen Exkursionen gegebenen Erläuterungen der Herren Prof. A. T. Aslanjan, Direktor des Geologischen Institutes der Armenischen Akademie der Wissenschaften in Jerewan, Prof. A. T. Vegunі und Dozent G. R. Gevorkjan, beide Lehrstuhl für Geologie der Fakultät für Bergbau und Metallurgie im K. Marx-Polytechnikum Jerewan und auf die zitierte Literatur. Der Berichterstatter dankt herzlich für alle Hilfeleistungen, die ihm zuteil wurden. Sehr zugute kam ihm, auch in Hinblick auf die Durchsicht des Manuskriptes, die umfangreiche deutsche Sprachkenntnis des Herrn Dozenten Gevorkjan. Herr Professor Khain gab anläßlich seines Österreich-Besuches 1978 einige wertvolle Hinweise.

Einführung

Die Armenische SSR liegt im Nordosten des weit in die Türkei eingreifenden Armenischen Hochlandes und erfaßt den Niederen Kaukasus. Sie wird von der Grusinischen SSR im Nordwesten und von der Aserbeidschanischen SSR im Nordosten und Osten begrenzt. Im Südwesten ist die Türkei benachbart, im Südosten der Iran

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Benno Plöchinger, Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und ein zu Aserbeidschan gehörender Teil. Armenien ist knapp 30.000 km² groß, also etwa wie Nieder- und Oberösterreich zusammen und zählt fast 3 Millionen Einwohner. Es ist ein durchschnittlich über 1700 m ü d. M. gelegenes Hochland mit kontinentalem Klima. Die intensive Sonneneinstrahlung entspricht jener von Ländern mit gleicher geographischer Breite, so etwa Spanien, Italien, Griechenland. Die Formung der Landschaft ist in erster Linie bestimmt durch die tekto-vulkanischen Züge, die Blockmassen, Lavaplateaus und Vulkankegel. So formt der 4095 m hohe, quartäre Andesit-Vulkankegel des Aragaz die höchste Erhebung des Landes. Das Wahrzeichen des Armenischen Hochlandes, der 5165 m hohe Ararat, liegt jedoch bereits auf türkischem Gebiet; er förderte bis vor ca. 15.000 Jahren Lava und hatte noch im Jahre 1841 Gastätigkeit.

Im Armenischen Hochland lag zweifellos eines der Zentren für die Entwicklung der menschlichen Kultur. Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung wurden hier Kupfer, Gold und Eisen abgebaut, etwa 5000 bis 6000 v. Chr. bestand am Sewansee die erst kürzlich entdeckte Litschaschenkultur, zwischen dem dritten und dem ersten Jahrtausend v. Chr. hatte man im Süden des Landes, in Mezamor, bereits ein Zentrum metalluriger und keramischer Industrie und im 9. Jahrtausend v. Chr. breitete sich im Armenischen Hochland das Urartureich aus. Etwa um 600 v. Chr. bildeten die Armenier in der Nachfolge dieses untergegangenen Reiches eine neue Kultur. Zur Erhaltung ihrer nationalen Selbständigkeit hatten sie im Laufe der Geschichte außerordentlich viel mitzumachen.

Unter dem zaristischen Rußland begann anfangs des 19. Jahrhunderts das Interesse an der geologischen Erforschung des Landes und wurden auf Initiative der Russischen Akademie der Wissenschaften auch westeuropäische Geologen nach Armenien geholt (A. T. Aslanjan, R. G. Gevorkjan, A. S. Vartanjan 1976). Unter ihnen befand sich Hermann Abich (1844—1877), welcher „Vater der Geologie des Kaukasus" genannt wird. Er wandte sich der Stratigraphie und den Lagerstätten des Landes zu und erkannte als Erster die Bedeutung des Magmatismus. Später leisteten u. a. Frech, Arthaber und Redlich Beiträge zur Paläontologie des Landes.

Der geologische Dienst des ab 1920 zur Sowjetunion gehörenden Nordteiles des Armenischen Hochlandes, der Armenischen SSR, gliedert sich in drei Organisationen: 1. die dem Ministerium unterstellte Geologische Anstalt, der vor allem die Kartierung und die Erkundung der mineralischen Rohstoffe obliegt, 2. das Geologische Institut der Akademie der Wissenschaften, das eine leitende Rolle spielt und vor allem Prognosen für die Rohstofferstellung gibt und 3. die geologischen Institute der Hochschulen, so jene der Universität und der Fakultät für Bergbau und Metallurgie des K. Marx-Polytechnikums in Jerewan.

A. Zur Stratigraphie

Der stratigraphische Aufbau Armeniens ähnelt mit seinen vom Altpaläozoikum bis in das Pleistozän reichenden, bis 5000 m mächtigen sedimentären und vulkanischen Bildungen jenen anderer Gebiete des Mittelmeerraumes. Die an lineare Brüche gebundenen Lavaergüsse differenzierten sich, wenn man von Abweichungen absieht, vom Basischen zum Sauren. Es sind Laven der Basalt-Andesit-Reihe und der Andesit-Reihe, daneben junge Laven der Liparit-Dazit-Familie. Die Intrusiva gehören petrochemisch zur Mittelmeerprovinz und stellen Differentiate der kontinentalen Serie der Tholeit-(Paläobasalt-)Magmen vorwiegend erdalkalischen Charakters dar. Der in Armenien außerordentlich entwickelte Magmatismus wird in hunderten, leider nur russisch geschriebenen Publikationen behandelt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Geologische Kartenskizze der Armenischen SSR, mit Erzlagerstätten,
nach R.G.GEVORKJAN 1968, vereinfacht.

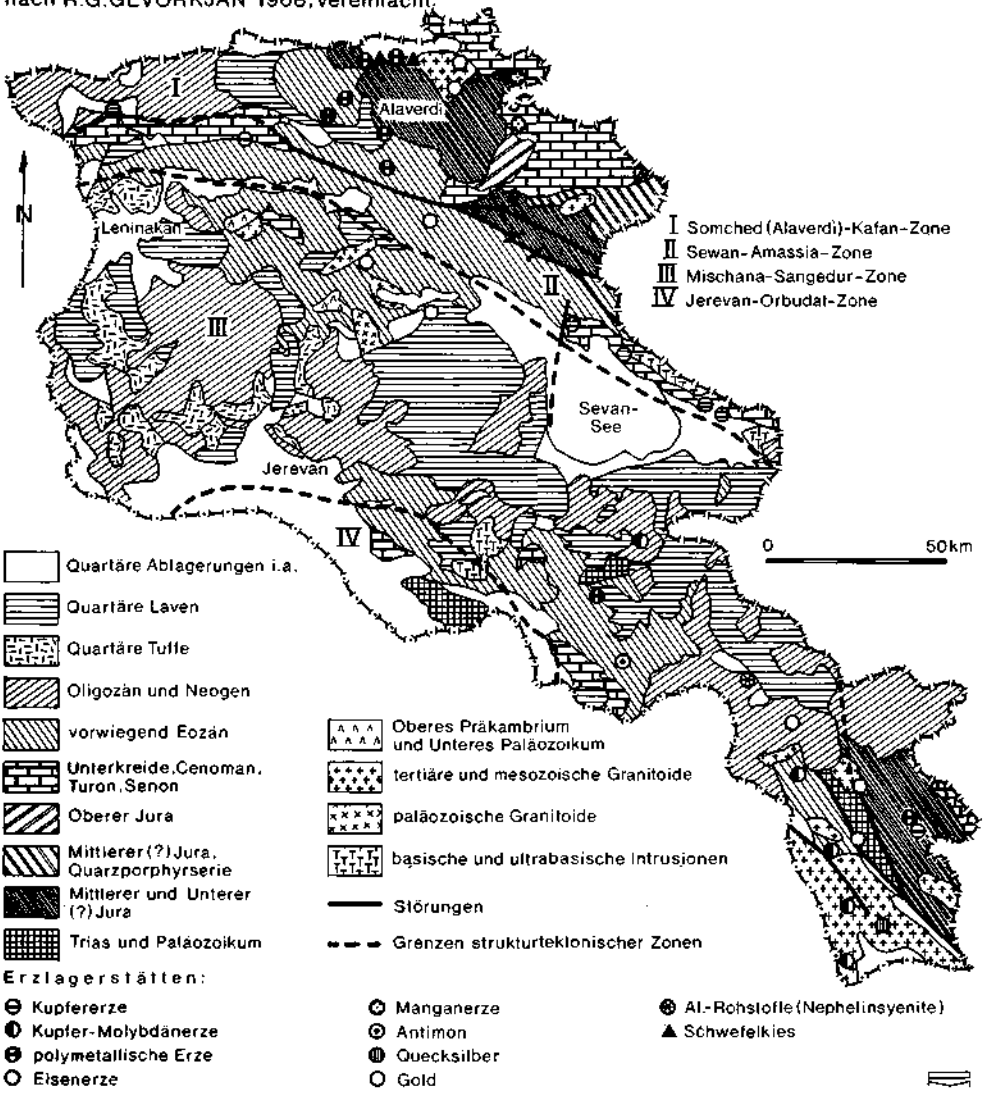

Abb. 1

So ist allein schon im Band 30 der Mitteilungen der Akademie der Armenischen SSR eine ganze Reihe solcher Arbeiten enthalten. Dieser Artikel kann nur sehr schemenhaft und mit vielleicht nicht ganz entsprechend gesetzten Akzenten den geologischen Aufbau Armeniens umreißen. Die Autoren, die sich der Klärung dieses Aufbaues gewidmet haben, sind außerordentlich zahlreich. Unter ihnen finden sich die Namen Akopjan, Aslanjan, Arutjunjan, Bagdasarjan, Balasanjan, Bogdanoff, Gabrieljan,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Gevorkjan, Khain, Magakjan, Mouratov, Paffenholz, Schatzky, Shikhalibeili, Veguni, Wartapetjan.

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind die Mineralisationen magmatischer und postmagmatischer Natur (Abb. 1). Sie brachten u. a. Kupfererze, Kupfer-Molybdänerze, polymetallische Erze, Eisen-Manganerze, Antimon, Quecksilber, Gold, Aluminium (aus Nephelinsyeniten), Schwefelkies, Baryt, Chrom, Nickel, Kobalt und Magnesit. Magakjan (1969, 1974) schrieb über die Metallogenie der Erde; seine Werke sind weltbekannt.

Unter den abzubauenden Gesteinen spielen wohl die Tuffe und die Ignimbrite eine besondere Rolle; sie bilden das wichtigste Baumaterial für die armenische Hauptstadt Jerewan, deren Einwohnerzahl bald die Millionengrenze erreicht haben wird. Etwa 50 erlei Tuffe stehen zur Wahl. Man nimmt dabei nur solche Gesteine, die ein spezifisches Gewicht von 1,7 bis 1,8 aufweisen.

1. Paläozoikum und Trias

Auf hochmetamorphen präkambrischen Gesteinen liegen diskordant leicht metamorphe unterkambrische vulkano-sedimentäre Gesteine, darüber die Silur- und Oberdevon-Ablagerungen. Neben dem Devon erweist sich auch das 4000 m mächtige Unter Karbon bis Ober Perm als fossilführend. Kleine isolierte, dem Paläozoikum zuzurechnende Intrusivkörper sind vor allem granitischer, untergeordnet auch gabbroider Zusammensetzung. Die Triassedimentation mit ihrer bis ca. 1000 m mächtigen Serie findet mit den obertriadischen kohleführenden Sedimenten ihren Abschluß.

2. Jura

Die Sedimente des Jura sind in Antiklinalzonen weit verbreitet. Auffallenderweise beinhaltet ihre vulkano-sedimentäre Serie keine Ablagerungen eines tieferen Meeres. Sedimente des Toarc und des Aalen liegen als Ausdruck der Altkimmerischen Phase diskordant auf altpaläozoischen Sedimenten. Ober Bajoc bis Callov sind vulkanosedimentäre Gesteine. Zu den Extrusivkörpern zählen Augitporphyre und vor allem der durch die Kupferlagerstätte Alaverdi bekannte Quarzporphyr-Porphyritkomplex. Bedeutung haben die mitteljurassischen Granitintrusionen.

3. Kreide

Im Ober Valendis bis Hauterive sind Kalke und Schiefer entwickelt, im Barrême die Urgonfazies und im Alb-Apt eine vulkanosedimentäre Fazies mit Keratophyren. Zu den unterkretazischen Magmatiten gehören Diorite, Dioritporphyre, Granite und Granitporphyre. Nach der Austrischen Phase überlagern mit deutlicher Diskordanz olisthostromführende Kalke und Mergel des Cenoman-Unter Turon. Zusammen mit den ab dem Turon auftretenden manganführenden Radiolariten kennzeichnen sie ursprüngliche Tiefseeverhältnisse. Tuffogene Schichten, Tuffe und Tuffbrekzien des Unter Coniac bis Santon machen im Campan-Maastricht einer kalkigen Fazies Platz. Ultrabasische Eruptiva sind an tiefgreifende Störungen gebunden. Sie sind Träger von Chrom, Nickel, Kobalt und Asbest.

4. Tertiär

Im Tertiär häufen sich wie im alpinen Raum die Diskordanzen der Gebirgsbildungsphasen. Das Dan-Paleozän wird durch Kalke und Konglomerate vertreten, das Mittel Eozän und Ober Eozän durch vulkanogene Massen. Mit den oberoligozänen kohle-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

führenden Ablagerungen setzt in ganz Armenien die Festlandperiode ein und im Unter Miozän kommt es neben dem Absatz kohleführender Ablagerungen zur Molassebildung. Für das höhere Miozän sind die Bildung gips- und salzführender Sandsteine und der Absatz von Süßwassertonen bezeichnend.

Als jungtertiäre, subvulkanische und extrusive Körper sind Basalte, Andesite, Dazite, Diorite, Dolerite, Liparite, Perlite und Obsidian anzuführen. Zu den Intrusiva des Känozoikums zählen, entsprechend der Injektionsphasen, gabbroide bis monzonitische, granitoide und granitische Gesteine, zuletzt Granodiorite und Granitporphyre. Bedeutsam ist vor allem der alttertiäre Nephelinsyenit, der ein Differentiationsprodukt tholeitischer Schmelzen darstellt und unter den Bedingungen zunehmender Alkalinität in der Tholeitschmelze entstanden ist (GEVORKJAN, 1965).

5. Quartär

Vom Pliozän bis in das Holozän kam es zu decken- oder auch flußförmigen Extrusionen von Basalt, Andesitbasalt, Andesit und Andesit-Dazit sowie zur Bildung von Ignimbriten und Tuffbrekzien. Gleichzeitig wurden in den Niederungen lakustrische Sedimente gebildet. Dem vorwiegend kühlen, humiden Klima der Mindeleiszeit folgt das Mittel Pleistozän mit seinem relativ warmen und ariden Klima des Mindel-Riß Interglazials (A. T. ASLANJAN, K. J. KARAPETJAN, V. SAVADJAN, 1973). Dieses Mittel Pleistozän erfaßt auch noch die Gebirgsvergletscherung unserer Rißeiszeit. Das Ober Pleistozän läßt sich mit der Würmeiszeit parallelisieren; in ihm setzt die weite Gebirgsvergletscherung ein.

Für die gute Wasserversorgung vor allem der Hauptstadt Jerewan sind die Intralava- und Sublava-Wasserströme bemerkenswert. Von besonderem Nutzen sind die an die jungen Störungen geknüpften 400 Mineralwasserquellen des Landes.

B. Zur Tektonik

Der zwischen der Arabisch-Afrikanischen Masse und der Osteuropäischen Masse gelegene Kaukasus gehört der Alpinen Mediterranen Zone zu. Das zwischen der Kura- und der Araxesebene gelegene armenische Hochland bildet einen Teil desselben. Es formt das gegen Norden konkave Megaantiklinorium des Niederen Kaukasus, das gegen Südosten staffelförmigen Anschluß an das iranische Elburssystem, gegen Westen Anschluß an das Pontidensystem findet. Altkimmerische Bewegungen verursachten im Niederen Kaukasus Schichtlücken und Diskordanzen und im Ober Bajoc das Aufdringen saurer Intrusionen. Extrusiv sind demgegenüber z. B. die jurassisch-kretazischen Quarzporphyrite und die kretazischen Liparit-Dazite. Mit den jungkimmerischen Bewegungen, die eine Heraushebung der inneren Strukturen zur Folge hatten, war nach SHIKHALIBEILI (1978) jene Wende erreicht, die zur Ablösung des untermeerischen Vulkanismus durch karbonatisches Riffwachstum, beziehungsweise gelegentlich auch zu einer Gips-Dolomit-Sedimentation führte. Das Riffwachstum störten Gebirgsbewegungen und der Magmatismus; große Bereiche wurden über den Meeresspiegel gehoben (E. SHIKHALIBEILI, 1978). Dementsprechend fehlen in Teilen der Außenzone des Niederen Kaukasus die Tithonsedimente; nur in den inneren Zonen wurden radiolarien- und spongiolitenführende Karbonate abgelagert. Auch während des Berrias-Apt konzentrierte sich die Sedimentation auf die Tröge der inneren Zonen. Bewegungen, die vor dem Alb stattfanden, zeigen sich in der Außenzone des Niederen Kaukasus durch das Fehlen des Unteralb und durch die diskordante Auflagerung des Ober Alb auf Tithon, Kimmeridge und Oxford an (SHIKHALIBEILI, 1978). Auch precenomane und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

turone Bewegungen, die unsere Austrische und Vorgosauische Phase vertreten, sind für den Niederen Kaukasus von Bedeutung. Sie verursachten nach SHIKHALIBEILI blockförmige Heraushebungen, die Wiederbelebung von Störungen, Magmenaustritte und, innerhalb der Sedimente, Diskordanzen. Im Tertiär erkennt man die Auswirkungen der Laramischen, der Illyrischen und der Altsavischen Phase.

Das gegen Norden konkave Megaantiklinorium des Niederen Kaukasus kann in vier Strukturelemente gegliedert werden (Abb. 1, nach GEVORKJAN). Die Zone I (Somchen-Alaverdi-Kafan-Zone), eine „Intrageoantiklinale", wird durch eine tiefgreifende Störung von der südlicher gelegenen Zone II (Sevan-Amassia-Zone) getrennt. Diese schmale, vorwiegend aus kretazisch-paläogenen Gesteinen aufgebaute Zone stellt eine „Intrageosynklinale" mit Antiklinorien und Synklinorien dar, die ab dem Oberjura bis auf 6000 m abgesenkt wurde. Die tiefe Bruchstörung, welche diese Zone im Süden begrenzt, kann als Subduktionszone gedeutet werden (V. E. KHAIN, 1975). An ihr treten im Sewan-Rücken die bereits oben angeführten, erzführenden Ultrabasite auf. Zum extrusiven Magmatismus dieser Zone gehören Porphyrite und Liparit-Dazite des Paläogens, zu den Mineralisationen Gold, Selen, Tellur und Magnesit.

In der südlich folgenden Zone III (Mischana-Sangezur-Zone) breiten sich vor allem quartäre Laven und Tuffe wie Andesit-Basalte, Andesit-Dazite, Liparite, Perlite und Obsidian aus. Nach der mit der Oberkreide-Transgression erfolgenden Faltung kam es ab dem Paläogen zur kontinentalen Entwicklung. Zu den Intrusivgesteinen dieser Zone zählen Granitoide. Paläogen ist ebenso der Nephelinsyenit, auf dessen Bedeutung bereits hingewiesen wurde. Auch vergneiste oberpräkambrische Granite und frühpaläozoische Hyperbasite treten in dieser Zone auf. Durch die magmatischen und postmagmatischen Mineralisationen bildeten sich Lagerstätten mit Kupfer, Molybdän, Blei, Zink, Gold, Silber, Wismut, Selen, Tellur, Gallium, Aluminium und Eisen.

Die Zone IV (Jerewan-Orbudad-Zone) ist eine bis 4000 m durchgebogene Zone, in der über den präkambrischen bis paläozoischen Sockelgesteinen bis 2000 m mächtige Oberkreidesedimente, 2500 m mächtige Paläogensedimente und 2000 m mächtige gips- und erzführende Neogensedimente auftreten. Sie zeigen sich von mio-pliozänen Andesiten, Basalten und Tuffen überlagert.

Profil 1 durch die Armenische SSR (Abb. 2 oben) zeigt von SSW nach NNE die Synklinale der Zone IV, dann die weitgespannte „Intrageoantiklinale" der Zone III, in der es zu Intrusionen eines fraglich spätpaläozoischen Granites, eines späteozänen und oligozänen Granitoides und eines oligozänen Nephelinsyenites kam. Durch die am Sewansee entlang streichende Tiefenstörung ist diese Zone von der tief durchgebogenen „Intrageosynklinale" der Zone II getrennt. Diese wiederum wird durch eine im Profil allerdings nicht ersichtliche Tiefenstörung von der „Intrageoantiklinale" der Zone I getrennt. In der Alaverdi-Zone sind die mächtigen jurassischen Ablagerungen dieser Zone von einem Granitoidkörper durchdrungen. Gewiß sind Spaltenbildungen für das Eindringen der Intrusiva verantwortlich. Die Intrusionen im Jura und in der Kreide erfolgten mit der Faltung der Zone I (GEVORKJAN, 1968).

Das Profil 2 geht durch die Zonen IV, III und II. Es erfaßt an der Sewanstörung jene Ultrabasitzone, die nach KNIPPER & PEIWE, J. STÖCKLIN (in C. A. BURK & C. L. DRAKE, 1974) und V. E. KHAIN 1975 als Anzeichen einer ozeanischen Kruste und somit auch als Subduktionszone aufgefaßt werden kann. Nach STÖCKLIN tritt am Kaspischen Meer möglicherweise eine ozeanische Kruste auf, die als Relikt der Paläotethys gelten könnte und sich mit der Ophiolit- bzw. Coloured Melange-Zone am Sewansee verbinden ließe. So gesehen hätte das Gondwanaland bis zum Nordrand des Elburs beziehungsweise bis zur Sewanstörung gereicht. Die nordvergente Subduktion an dieser Zone könnte zur Herzynischen Faltung des Hohen Kaukasus Anlaß gegeben haben.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

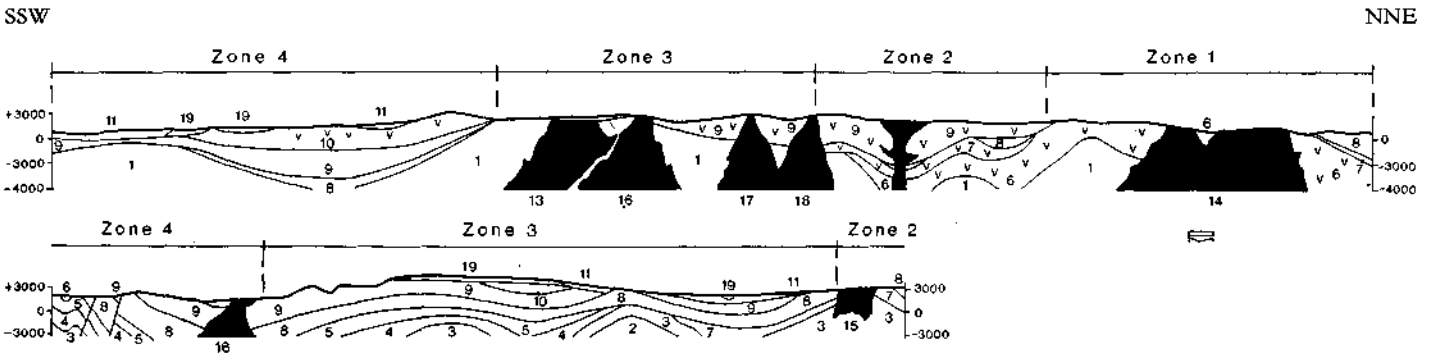

Abb. 2: Geologische SSW—NNE-Profile durch die Armenische SSR nach A. T. Aslanian und A. T. Veguni 1968 (vereinfacht)

Zone 1 = Somched (Alaverdi)-Kafan-Zone
Zone 2 = Sewan-Amassia-Zone
Zone 3 = Mischana-Angedur-Zone
Zone 4 = Jerevan-Orbudat-Zone

11 = Diluvium, Alluvium
10 = Neogen
9 = Paläogen
8 = Ober Kreide
7 = Ober Jura—Unter Kreide (?)
6 = Jura
5 = Trias
4 = Perm
3 = Karbon
2 = Devon
1 = Ob. Proterozoikum—Kambrium

19 = quartäre Ignimbrite u. Tuffe
18 = oligozäner Nephelinsyenit
17 = oligozäne Granitoide
16 = späteozäne Granitoide
15 = spätkretazische bis paläogene Ultrabasite
14 = mitteljurassische und kretazische Granitoide
13 = spätpaläozoische Granite
v = vulkanogene Bildungen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Ophiolitzone entlang der Zagrosstörung, die sich mit der Ophiolitzone südlich des Ararat verbinden läßt, gibt nach STÖCKLIN einen Hinweis auf das ehemalige Auseinanderdriften von Kontinentalschollen in der Neothethys und auf die im Jungpaläozoikum bzw. in der Trias eingeleitete Subduktion dieses Meeresarmes. Die iranische und die arabische Scholle wurden wieder aneinander gefügt.

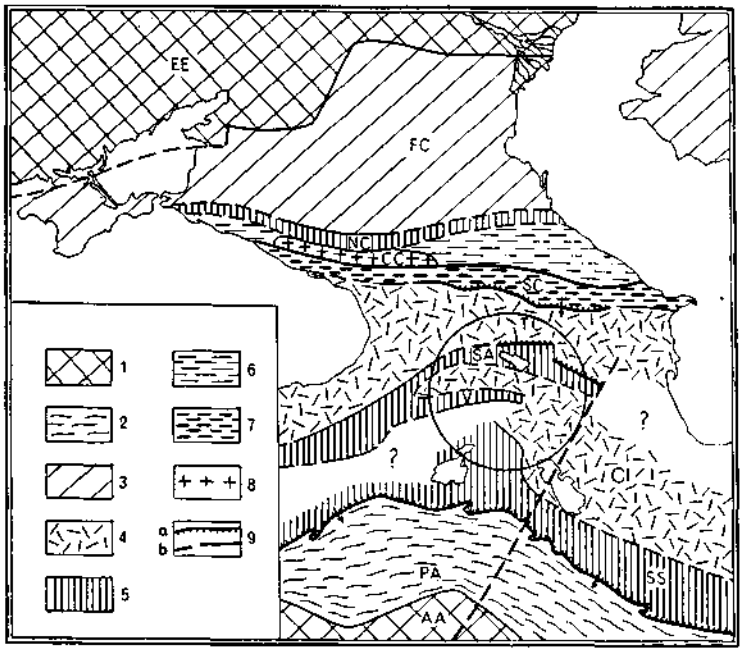

Abb. 3: Strukturschema des Kaukasus und der benachbarten Bereiche, nach V. E. KHAIN 1976
Innerhalb des Ringes liegt, südlich des Hohen Kaukasus, die Armenische SSR

1 = Alte Kratone (EE = Osteuropäische Masse, AA = Afrikanisch-Arabische Masse);
2 = Gefaltete Zone am absinkenden Rand der Afrikanisch-Arabischen Masse (PA);
3 = Junge Plattform diesseits des Kaukasus (FC);
4 = Mittlere Transkaukasische (TC) und Zentraliranische (CI) Massen (Mikrokratone);
5 = An ozeanischen Krusten entwickelte Ophiolitzonen (NC = Nordkaukasus, SA = Sewan-Akera, V = Vedi, SS = Sanandadj-Sirdjan);
6—7 = Randsee des Hohen Kaukasus; 6 = periphärer Teil, 7 = tiefster Teil mit ozeanischer oder reduzierter kontinentaler Kruste (SC);
8 = Kristallinkerne des Zentralen Kaukasus (CC);
9 = Störungen: a) Deckengrenzen und Überschiebungen, b) andere Störungen

Ein mitteltranskaukasischer Mikrokontinent befand sich nach V. E. KHAIN (1976) südlich von weit nach Süden transportierten Flyschdecken (TC auf Abb. 3). Dieser als relativ stabiler Teil der kontinentalen Kruste gedeutete Block wurde im Spätpaläozoikum derart mobilisiert, daß ein vulkanisch-plutonischer Gürtel mit sauren Vulkaniten entstand. Dasselbe Phänomen wiederholte sich nach KHAIN im Jura und in der Kreide. Andesitbasalte, untergeordnet saure und alkalische Magmen drangen empor.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zu Beginn des Oligozäns und vor allem im Jungmiozän unterlag der nordtranskaukasische Block einer starken Absenkung und wurde von Molasse bedeckt; der Südteil des Blockes wurde in die Heraushebung des Niederen Kaukasus einbezogen. Der durch den zentralen Teil desselben streichende Ophiolitgürtel von Sewan-Akera (SA in Abb. 3) stellt nach KHAIN die direkte Fortsetzung des Nordanatolischen Ophiolitgürtels dar. Diese voroberjurassischen allochthonen Ophiolite zeigen sich von Olistostromen unterlagert und von pelagischen Tithon-Neokomkalken, beziehungsweise auch von Alb-Cenoman-Flysch, überlagert.

Ein ab der Trias reaktivierter zentral- bis mitteliranischer Mikrokontinent (CI in Abb. 3) wurde nach KHAIN durch eine auch das innere Zagrosgebirge erfassende Ophiolitzone (SS in Abb. 3) vom gefalteten äußeren Bereich des Zagrosgebirges (PA in Abb. 3) getrennt.

Andererseits mißt man nach mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. ASLANJAN heute in Armenien noch der klassischen Geosynklinaltheorie Bedeutung zu und hält sich an die Orogentheorie KOBERS; die Plattentektonik empfindet man als zum Teil überbewertet. Nach KOBER wird südlich des Hohen Kaukasus das alpin-variszische Vorland durch das Massiv von Dzirula vertreten, dem sich gegen Süden der Nordstamm des variszischen Südorogens und die durch die Armenische SSR streichenden Alpiden angliedern.

Literatur

ASLANJAN, A. T., GEVORKJAN, R. G., VARTANJAN, A. S.: Die Geologie des Armenischen Hochlands in den Arbeiten deutscher und sowjetischer Wissenschaftler. — Z. geol. Wiss., **4**, 273—276, Berlin 1976.

ASLANJAN, A. T. & VEGUNI, A. T. (Red.): Geologie SSR, Bd. 43, Armenische SSR, 463 S., 2 Ktn., Moskau 1970 (russ.).

ASLANJAN, A. T., KARAPETJAN, K. J., SAYADJAN, V.: Guide Book of Exkursions of the All Union Conference for the Study of the Quarternary Period Armenian SSR, 127 S., Jerewan 1973.

BOGDANOFF, A. A., MOURATOV, M. V. & KHAIN, V. E.: Éléments Structuraux de la Croute Terrestre. — Rev. de Géogr. Physique et de Géologie Dynamique, vol. V, fasc. 4, 263—285, Paris (1962) 1963.

GAERTNER, H. R.: Geologie des Kaukasus (Zu russischen Theorien der Gebirgsbildung). — Z. d. Deutschen Geol. Ges. **119**, 1967, Hannover 1970.

GEVORKJAN, R. G.: Kurzer Abriß der Geologie Armeniens. — „Bergakademie", **8**, 1968.

KHAIN, V. E.: Die Grundetappe der tektono-magmatischen Entwicklung des Kaukasus. Versuch einer geodynamischen Interpretation (russ.). „Geotektonika", **1**, 1975.

KHAIN, V. E.: Critical comparision of mobilistic models of tectonic development of the Caucasus. — Int. Symp. on the Structural Hystery of the Mediterranean Basins; Split (Jugoslavia) 25—29 Oct. 1976, B. Biju-Duval & L. Montadert, Eds. Editions Technip, Paris 1977, 353—362.

KOBER, L.: Der Bau der Erde. — Springer Verlag 1931.

MAGAKJAN, I. G.: Metallogenie (russ.); — Nedra-Verl. Moskau 1974.

SHIKHALIBEILI, E. SH.: Mesozoic and Cenozoic phases of tectonic movements of the Eastern Caucasus. — Rep. at the Meeting on Proj. 107, IGCP, Vienna 1978, 14 pp.

STÖCKLIN, J. in BURK C. A. & DRAKE, C. L.: Possible Ancient Continental Margins. — Springer-Verl. Berlin—Heidelberg—New York 1974.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 20. 11. 1978.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 1979

Autor(en)/Author(s): Plöchinger Benno Karl Johann

Artikel/Article: Das transkaukasische Armenien, ein Teil des Alpinen Mediterranen Orogens 195-203