

FRIEDRICH SCHUMACHER und KARL STIER:

KRITISCHER BEITRAG ZUR KENNTNIS DER
LAGERSTÄTTEN JUGOSLAVIENS

In einer Nachbemerkung zu seiner Publikation »Die Stellung der Lagerstätten Jugoslaviens im geologischen Raum« (Lit. 1, S. 59—60) glaubt A. CISSARZ zu der Veröffentlichung von F. SCHUMACHER, K. STIER und R. PFALZ »Magmatisch-tektonische Gesetzmässigkeiten in der Verteilung der Erzlagerstätten der Balkanhalbinsel unter besonderer Berücksichtigung der Wardarzone« (Lit. 2) kritisch Stellung nehmen zu müssen.

Wenn auch der unvoreingenommene, mit dem Sachverhalt vertraute Leser diese offensichtlich tendenziösen Auslassungen unschwer als solche erkennen und bewerten wird, können sie ihrer irreführenden Verallgemeinerungen und Übertreibungen wegen nicht unwidersprochen bleiben und sollen nachstehend im Interesse der Sache richtiggestellt werden.

CISSARZ nimmt eine dieser Veröffentlichung beigefügte Karte 1 : 3 Mill. zum Ausgangspunkt seiner Kritik. Diese Karte bildet die Grundlage obiger Arbeit; sie wurde 1947 im Anschluss an eine analoge Karte der gesamten alpinen Lagerstätten von K. STIER im Rohentwurf gefertigt und ohne sein Wissen von F. SCHUMACHER auf Wunsch jugoslavischer Fachkreise 1950 in Beograd publiziert. Eine Korrekturvorgabe beim Verfasser war in Anbetracht der Verhältnisse nicht möglich.

Wie schon der Masstab andeutet, soll diese Karte in grossen Zügen rein schematisch die Zusammenhänge zwischen Tektonik, Vulkanismus und Lagerstätten darstellen. Es ist selbstverständlich, dass in Ansehung der noch beschränkten Kenntnis des geologischen Aufbaues Jugoslaviens im Allgemeinen und der unaufgeklärten Altersstellung vieler Eruptive im Besonderen an Hand der vorliegenden mangelhaften geologischen Kartenunterlagen eine solche Darstellung nichts Endgültiges sein kann und nur als Entwurf zu bewerten ist.

Dass aber in dieser Karte die grundlegenden grosstektonischen und magmatischen Zusammenhänge richtig erfasst und dargestellt wurden, lässt im grossen Ganzen auch eine inzwischen erschienene Arbeit von GUSTAV HIESSLEITNER »Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel« (Lit. 3, Tafel VIII) deutlich erkennen.

CISSARZ beschränkt sich in seiner oben angeführten Arbeit in der Hauptsache auf die formationsmässige Darstellung des Vulkanismus und dessen Lagerstättengefolgschaft. Wohl ordnet er

beide Erscheinungen den tektonischen Phasen und regionalen grossräumigen geologischen Zonen zu, vernachlässigt aber ihren grundlegenden Zusammenhang mit den tektonischen Erscheinungen. In der STIER'schen Karte wird dieser geologische Raum in grossen Umrissen tektonisch gegliedert, die Erzhöflichkeit und Erzfreiheit grosser geologischer Räume sowie das Gebundensein des einheitlichen Vulkanismus und der Lagerstätten an bestimmte tektonische Linien und Zonen dargestellt und sinnbildlich begründet.

Bei Nichtbeachtung dieses unverkennbaren Gebundenseins des Stammmagmas mit seinen verschiedenen und verschiedenalterigen Magmanachschieben und Lagerstättentypen an ein und dieselbe tektonische Linie bzw. bei Verkennung der Zusammenhänge zwischen Vulkanismus und Tektonik sind mangels unvollständiger Erfassung und richtiger Deutung der Lagerstätten-Zusammenhänge Fehlschlüsse, wie sie CISSARZ sowohl in seiner oben erwähnten Arbeit als auch in seiner Kritik unterlaufen sind, unvermeidlich.

Da unbestritten weitaus die meisten und wirtschaftlich wichtigsten Lagerstätten an den jungen Vulkanismus gebunden sind, den Buntmetallagerstätten der alten sauren Intrusiva der Vortrias geringe Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung zukommt, und da überdies deren Altersstellung meist noch völlig ungeklärt ist, wurden der technischen Vereinfachung und allgemeinen Übersicht halber diese Eruptiva und deren Lagerstättenfolge in der Karte bewusst nicht besonders gekennzeichnet.

So wurden die Lagerstätten im Paläozoikum Mittel- und Ost-Bosniens, welche zum grössten Teil im Bereiche der innerdinarischen Hauptstörung (Savestörung) und ihrer parallelen Dislokationslinien liegen und z. T. in Begleitung von vortriasischen, z. T. jungen Eruptiven (Daciten) auftreten, ihrer Hauptmasse nach dem subvulkanischen jungen Vulkanismus zugeordnet und weder die permischen Quarzporphyre noch die in ihrer Altersstellung zweifelhaften »alten« sauren granitischen und dioritisch-porphyrischen Intrusiva besonders dargestellt.

Diese Lagerstätten folgen in ihrer Anordnung sämtlich der dinarischen Streichrichtung. Gleiche Richtung zeigen auf hunderte von Kilometern auch die alten, an Peridotite gebundenen Chromerzlagerstätten. Nach der Auffassung von CISSARZ folgen aber nur die Gruppe der jungen subvulkanischen Lagerstätten der dinarischen Streichrichtung. CISSARZ bringt beide Vererzungen mit dem alten Vulkanismus in genetischen Zusammenhang, ohne an den widersprechenden geologischen Tatsachen Anstoss zu nehmen.

Nach CISSARZ sollen in der Karte von STIER »intramagmatische Chromitlagerstätten ebenso wie alte metamorphe Magnetitlagerstätten in der Rhodopenzone, mit jungtertiären subvulkanisch-hydrothermalen Pb-Zn-Lagerstätten auf ein und derselben tektonischen Linie vereinigt« sein.

Es ist eine bekannte, schon von E. BONČEV (Lit. 4), K. GEORGIEFF (Lit. 5), W. E. PETRASCHECK (Lit. 6) und anderen er-

wähnte Tatsache, dass der Südrand der subbalkanischen Eruptivzone entlang seiner ganzen Erstreckung von Ost nach West durch eine linear verlaufende Zone vorwiegend intermediärer Intrusionen und deren Spaltungsprodukten gekennzeichnet ist, in deren Nahbereich mehr untergeordnet und lokal auch alte Gabbro- und Peridotit-Aufbrüche zum Vorschein kommen (Jaskovatal—Krumovo—Ferdinandovo—Gorno Slaw bei Asenovgrad). Diese hauptsächlich aus Syeniten, Granodioriten und Gabbrodioriten bestehenden laramischen Grenzzonenplutonite hatten am Nordrand der Rhodopenzone und in der Strandscha im Kontakt mit der kristallinen Schieferserie einen durchaus einheitlichen Typ vorwiegend metamorpher Magnetit-, seltener Kupferkies-Lagerstätten im Gefolge, zu denen unter anderem auch die Fe-Vorkommen von Krumovo und die Cu-Vorkommen von Kir Harman gehören. Merkwürdigerweise bezeichnet CISSARZ diese Vorkommen in seiner kritischen Stellungnahme als »alte metamorphe Magnetitlagerstätten in den Rhodopen«, während er die gleichen Vorkommen auf S. 48 seiner Arbeit (Lit. 1) dem jungen oberkretazisch-alttertiären intermediären Tiefenvulkanismus zuschreibt. Reine jungtertiäre subvulkanische hydrothermale Pb-Zn-Vorkommen sowie alte metamorphe Magnetitlagerstätten sind weder an obige intermediäre Intrusivzone noch im allgemeinen an deren tektonische Aufbruchzone (»tektonische Linie«) gebunden. Sie sind hier, wenn überhaupt, nur ganz vereinzelt anzutreffen. Aus der ganzen subvulkanischen Eruptivzone ist bislang nur ein einziges, völlig unbedeutendes Pb-Zn-Vorkommen bei Jeni Machle südlich Jambol festgestellt worden. Die einzigen Pb-Zn-Vorkommen von bergwirtschaftlicher Bedeutung bei Panagjurište führen reichlich Kupferkies.

In der STIER'schen Karte sind auf obiger Dislokationszone (»tektonischen Linie«) weder intramagmatische Chromitlagerstätten noch subvulkanische hydrothermale Pb-Zn-Lagerstätten noch alte metamorphe Magnetitlagerstätten dargestellt, wie dies CISSARZ behauptet.

Aber selbst wenn in dieser Dislokationszone ausser den Gabbrovorkommen von Gradište (Jaskovatal) und Krumovo auch die Chromit führenden Serpentinaufbrüche von Ferdinandovo und von Gorno Slaw bei Asenovgrad dargestellt wären, so wäre wohl zu prüfen, ob dies vom sachlichen Standpunkte aus überhaupt ein Fehler ist, wie dies der verschiedenalterige und verschiedenartige Magmenaufstieg besonders entlang der östlichen Haupttrandstörung der Wardarzone deutlich veranschaulicht. Entlang dieser Randstörung, deren Uranlage, nach dem Alter der ersten Peridotitintrusionen zu urteilen, wohl bis in das Paläozoikum zurückgeht, fanden im Gefolge der tektonischen Phasen lokal mehr oder weniger stark ausgeprägte Nachbewegungen und Aufstiege des peridotitischen Stammagmas und seiner differierenden Spaltmagmen statt, die wiederum stofflich und zeit-

lich verschiedene Lagerstätten und Mineralparagenesen auf derselben tektonischen Dislokationszone (»tektonischen Linie«) zur Bildung hatten.

Tiefenvulkanismus, Effusivvulkanismus, alte plutonische und junge effusive Lagerstättentypen können also bei Vorliegen bestimmter tektonisch-magmatischer Verhältnisse sehr wohl »auf ein und derselben tektonischen Linie« auftreten.

Wie CISSARZ in Verkennung der tektonischen Zusammenhänge irrtümlich annimmt, können, aber müssen durchaus nicht immer auf einer bestimmten tektonischen Linie art- und altersgleiche Lagerstätten vorhanden sein.

Gleichwie im Nahbereich tektonischer Hauptstörungen vielerorts, z. B. Ostalpen, ein Lagerstättenteleskopie, eine Vergesellschaftung verschiedenartiger Lagerstätten mit differierenden Bildungstemperaturen vorkommt, so scheint auch hier entlang von tiefgreifenden nachbewegten Hauptdislokationen eine Art Teleskopie verschiedener Magmenspaltungen vorzuliegen.

Um verschiedene und verschiedenalterige Lagerstätten auf ein und derselben tektonischen Linie zu vereinigen, bedurfte es also keinesfalls einer Ausdehnung der Serpentin- und Peridotitintrusionen bis in das Tertiär.

Übrigens besteht bezüglich des Alters vieler Serpentinaufbrüche noch weitgehende Unklarheit. Unsicher ist besonders noch die Altersstellung der albanischen, sowie der bosnischen und verschiedener mittelserbischer und griechischer Serpentinorkommen.

In Ansehung der gewaltigen Erstreckung des Serpentin-Peridotit-Vulkanismus wären auch nach CISSARZ Auffassung (Lit. 1, S. 48) verschiedenalterige Magmanachschiebe durchaus möglich. Nach den überzeugenden Darstellungen Hießleitners ist entgegen den bisherigen Urteilen zahlreicher namhafter Forscher die Hauptmasse der chromitführenden Serpentine Jugoslawiens jungpaläozoischen Alters.

Nach F. KOSSMAT (Lit. 7) sind die Serpentinintrusionen allgemein jurasischen Alters.

Nach M. DONATH (Lit. 8, S. 17) sind die Gosau- und Flyschablagerungen jünger als die Serpentinintrusion des Ljubotenmassives.

F. KATZER (Lit. 9) nimmt für die bosnischen Ophiolite von Dubočica kretazisches bis postkretazisches Alter an.

Nach dem Urteil des wohl besten Kenners Albaniens E. NOWACK (Lit. 10) sind die dortigen Serpentinorkommen tertiären Alters.

VON CADISCH (Lit. 11, S. 58) schreibt den in tektonisch-magmatischem Zusammenhang stehenden westalpinen initialen Ophioliten lokal gleichfalls tertiäres Alter zu, während er die Intrusionen in den Bewegungsbahnen mutmasslich in die Oberkreide stellt.

Nach unveröffentlichten Untersuchungen der Chromerzorkommen der Insel Cypern von K. STIER 1928 sind auch die dortigen Serpentinintrusionen, welche bei Paphos tertiäre Kalksteine, die »Idalian«-

Schichten durchbrechen, tertiären Alters. DEPRAT hält das postkretazische Alter der Serpentine von Euböa für erwiesen, während HIESSLEITNER deren Verband mit Glimmerschiefern und Marmoren als wahrscheinlich nachzuweisen vermochte (Lit. 3, S. 135). Ebenda wird (Lit. 3, S. 217) berichtet, dass V. KOVENKO noch im Jahre 1944/45 an dem posteocänen Alter der Guleman-Serpentine (Türkei) festhält, während sein Mitarbeiter Wijkerslooth bereits vorsenones Alter annimmt.

Nach den Untersuchungsergebnissen dieser Forscher ist also anzunehmen, dass die Serpentinintrusionen keinesfalls auf eine Epoche beschränkt sind, sondern lokal sich bis in die Tertiärzeit erstrecken können.

Weiterhin sagt CISSARZ (Lit. 1, S. 60): »Für die Quertektonik, an deren Kreuzungspunkte mit der dinarischen Richtung die Lagerstätten geknüpft sein sollen, fehlen im allgemeinen überhaupt die geologischen Anhaltspunkte«.

Jeder sachkundige Betrachter einer geologischen Karte Jugoslawiens wird diese Quertektonik ohne Weiteres erkennen. Alle geologischen Forscher des Landes, u. a. KATZER, NOWACK, KOSMAT, haben auf dieselbe hingewiesen und haben z. T. bereits deren Bedeutung für die Lagerstättenbildung erkannt. Der Bergmann und Geologe, der die Lagerstätten der Alpen und der Balkanhalbinsel nicht nur oberflächlich kurz besichtigt, sondern sie eingehend bearbeitet und beschürft, kennt deren praktische Bedeutung. Von besonderer wirtschaftlicher Wichtigkeit ist diese Querspaltentektonik z. B. im Kleinen für den bosnischen Eisenerzbergbau (stockförmige Erzanreicherungen im Kreuzungsbereich).

Die Kreuzung tektonischer Längsstrukturen mit weniger anhaltenden Querstrukturen ist überhaupt eine der wichtigsten Erscheinungen im Bau des bosnischen und besonders mittelbosnischen Grundgebirges. Sie ist charakteristisch für die Tektonik der ganzen westlichen Balkanhalbinsel.

Schon auf Grund der verschieden gerichteten, lokal besonders ausgeprägten wiederholten tektonischen Beanspruchungen des Untergrundes sind neben den dinarisch gerichteten Falten- und Bruchstrukturen auch SW-NO, und mehr meridional verlaufende Dislokationslinien anzunehmen. Dazu tritt noch besonders in Süd-mazedonien die mehr O-W gerichtete Ägäis-Abbruchtendenz.

Dass die gewaltigen Metallanhäufungen der Trepča im tektonischen Bereich zweier sich spitzwinklig scharender, dinarisch und meridional verlaufender Hauptdislokationen liegen, ist aus der Anordnung der Eruptivstöcke und Lagerstätten sowie aus lokalen tektonischen Lagerungsverhältnissen klar ersichtlich und kommt auch in der Übersicht der basischen Gesteinszüge auf der Balkanhalbinsel von HIESSLEITNER (Lit. 3, Tafel VIII) deutlich zum Ausdruck.

Auch die grosse Kupferlagerstätte von Bor liegt im Schabungsbereich grosstektonischer Strukturen, und zwar der nord-

südlich verlaufenden Strukturen der Karpathen mit den hier dinarisch streichenden Strukturen des westlichen Falten — Balkans, welch letzterer im Nahbereich von Bor von dem nordöstlich verlaufenden Tertiäreinbruch des Timok-grabens gequert wird.

Wie HEISE (Lit. 12, S. 449—453) nachgewiesen hat, erfolgte die Vererzung bzw. Propylitisierung von Bor im wesentlichen am Schnittpunkt zweier Verwerfungen. Es ist daher von CISSARZ durchaus unsachlich, zu sagen, dass die Verfasser »die grosse Kupferlagerstätte von Bor auf den Kreuzungspunkt von 2 Grossverwerfungen zwingen« und zu diesem Zweck »einfach die ganze südliche Hälfte des grossen Andesitmassives wegfällen lassen«. CISSARZ sollte gemerkt haben, dass dies nur deshalb geschehen ist, um im Rahmen der schematisierten Darstellungsweise der Karte die tektonisch bedingte Lage von Bor prägnanter zu kennzeichnen.

Dass auf der östlich von Štip verlaufenden Parallelspalte zur Wardarzone, welche durch eine förmliche Kette linear angeordneter junger Eruptiva (Granit, Dacit, Andesit) und Erzvorkommen ausgezeichnet ist, auch die Bleierzgänge von Zletovo mit diesen Eruptivgesteinen in Verbindung stehen, ist aus dem Text ohne weiteres ersichtlich, auch wenn das zugehörige Dacitmassiv mangels einer Druckkorrekturvorlage versehentlich nicht farbig angelegt wurde. Dasselbe gilt von den an den Dacit von Surdulica gebundenen Molybdänvorkommen von Mačkatica und den an Granit gebundenen Molybdänvorkommen von Stari Glog, welch letztere, wie CISSARZ wissen musste, von STIER bearbeitet wurden. Es wäre daher einer wohlwollenden Kritik nahegelegen, das Fehlen dieser Massive in einer schematischen Darstellung, die bewusst auf Einzelheiten verzichtet, durch ein technisches Versehen zu erklären.

Wiederholt weist CISSARZ in seiner Veröffentlichung »Die Stellung der Lagerstätten Jugoslaviens im geologischen Raum« darauf hin, »dass eine Zuordnung der granitischen und granodioritischen Intrusionen zu den paläozoischen und zu den jüngeren Intrusionsperioden in vielen Fällen noch nicht mit ausreichender Sicherheit erfolgt ist« (Lit. 1, S. 33). Dies scheint auch für die Alterstellung der angeblich paläozoischen Porphyrite Montenegros sowie der angeblich paläozoischen Granite von Neresnica zu gelten, die beide im Nahbereich von jungen Eruptiven auftreten und z. T. jüngeren Dislokationslinien folgen.

K. STIER, der erstmals 1917 anlässlich seines Kriegsaufenthaltes in Mazedonien von seinem Lehrer F. KOSSMAT in die Geologie dieses Gebietes eingeführt wurde und später während vieler Jahre nicht nur alpine, sondern auch zahlreiche jugoslawische Erzdistrikte in den verschiedensten Landesteilen beschürft, kartiert und für seine Auftraggeber monographisch bearbeitet hat, ist sich trotzdem wohl bewusst, dass er ebenso wie

CISSARZ nur eine »unzureichende Kenntnis der Geologie und der Lagerstätten des Landes« besitzt. Umsomehr bedauern wir, dass es CISSARZ für nötig gehalten hat, seine Kritik in dieser Form auszuüben.

LITERATURVERZEICHNIS

1. CISSARZ A., Die Stellung der Lagerstätten Jugoslaviens im geologischen Raum. — Geološki Vesnik 9 (Beograd 1951) 23—60.
2. SCHUMACHER F.-STIER K.-PFALZ R., Magmatisch-tektonische Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Erzlagerstätten der Balkan-Halbinsel unter besonderer Berücksichtigung der Wardarzone. — Glasnik prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, serija A, knj. 3 (Beograd 1950) 194—206.
3. HIESSLEITNER G., Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel. — Jahrbuch der Geolog. Bundesanstalt. Sonderband 1, Wien 1951.
4. BONČEV E., Aus der alpidischen Tektonik Bulgariens. — Zeitschr. der Bulgar. Geolog. Ges. XII, Heft 3 (1940) 155—247.
5. GEORGIEFF K.: Oxydische Erzablagerungen im Erz führenden Zyklus von Panagjurište. — Zeitschr. der Bulgar. Geolog. Ges. XII, Heft 1 (1940) 69—80.
6. PETRASCHECK W. E., Gebirgsbildung, Vulkanismus und Metallogene in den Balkaniden und Südkarpathen. — Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Band XIV, Heft 47, Berlin 1943.
7. KOSSMAT F., Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. Berlin 1924.
8. DONATH M., Geologisch-mineralogische Studien an serbischen Chromitlagerstätten. Dissertation Freiberg i. Sa. 1930.
9. KATZER F., Geologie Bosniens und der Hercegowina. Sarajevo 1924/25.
10. NOWACK E., Der nordalbanische Erzbezirk. Abhandl. zur prakt. Geologie und Bergwirtschaftslehre, Bd. 5, 1926.
11. VON CADISH: Geologisches Jahrbuch 1943.
12. HEISE W., Die Kupfererzlagerstätte von Bor in Abhängigkeit von der Tektonik Ostserbiens. — Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. 85 (1933) 449—453.

F. Schumacher i K. Stier

KRITIČKI DOPRINOS POZNAVANJU LEŽIŠTA U JUGOSLAVIJI

Sadržaj

Obzirom na kritiku, kojom se A. CISSARZ u bilješci na kraju svoga rada »Die Stellung der Lagerstätten Jugoslaviens im geologischen Raum« (lit. 1, 59—60) osvrnuo na publikaciju F. SCHUMACHERA, K. STIERA i R. PFALZA o »Magmaško-tektonskim zakonitostima u raspodjeli rudnih ležišta na Balkanskom Poluostrvu uz osobiti obzir na Vardarsku zonu« (lit. 2), autori napominju, da karta priložena njihovom radu, kako se to može zaključiti i iz mjerila 1 : 3 milijuna, sasna shematski, u krupnim potezima prikazuje međusobne odnose tektonike, vulkanizma i ležišta. Razumije se samo po sebi, da takav prikaz ne može biti definitivn radi još nedovoljnoga poznavanja geološke građe Jugoslavije uopće i radi neutvrđene starosti mnogih eruptiva napose.

U spomenutoj je karti, koju je bez STIERovog znanja objavio F. SCHUMACHER, a koja je izrađena na temelju analogne karte svih alpin-skih ležišta, raščlanjen geološki prostor Jugoslavije ne osvrćući se na pojedinosti. U njoj je prikazano, da li se u pojedinim velikim geološkim prostranstvima mogu očekivati rude ili ih naprotiv ne treba očekivati. Ona zorno prikazuje, kako su vulkanizam i ležišta vezani za određene tektonske linije i zone. CISSARZ se međutim u svom radu (lit. 1) zadržava na prikazivanju vulkanizma po formacijama i na ležištima, koja taj vulkanizam prate; on doduše veže obje pojave za tektonske faze i za regionalne geološke zone, ali zanemaruje njihovu osnovnu vezu sa tektonskim pojavama. Radi toga dolazi neizbježno do pogrešaka, koje su se CISSARZU dogodile, kako u njegovoj uvodno spomenutoj radnji, tako i u njegovoj kritici,

Budući da su gotovo sva gospodarski najvažnija ležišta bez svake sumnje vezana za mladi vulkanizam, dok su ležišta obojenih metala starih kiselih predtrijaskih intruziva slabo proširena i od neznatnoga gospodarskoga značenja, a uz to im je i starost većinom još potpuno neobjašnjena, to ovi eruptivi i ležišta, koja ih prate, hotimice nijesu ucrtani u kartu, sa svrhom da karta bude tehnički jednostavnija i uopće preglednija.

Tako su gotovo sva ležišta u paleozoiku Srednje i Istočne Bosne, koja najvećim dijelom leže u području nutarnje dinarske glavne dislokacione zone i s njom usporednih dislokacionih linija, a javljaju se pra-teći predtrijaskie ili mlađe eruptive (dacite), pripojena subvulkanskom mladom vulkanizmu. Kako permški kremenii porfiri, tako ni »stari« kiselii granitni i dioritno-porfiritni intruzivi, čija je starost u pitanju, nijesu posebno prikazani.

Poredak svih tih ležišta odgovara dinarskom pružanju. I stara kromitna ležišta, vezana za peridotite, pokazuju isti smjer na stotine kilometara daleko. Međutim, prema CISSARZ-ovom shvaćanju, slijedi samo skupina mladih subvulkanskih ležišta dinarsko pružanje. CISSARZ do-vodi oba oruđjenja u genetsku vezu sa stariim vulkanizmom, a da ga pri tom ne smetaju geološki protuslovne činjenice.

Prema CISSARZu u STIERovoj karti »intramagmatska kromitna ležišta jednako kao i stara metamorfna magnetitna ležišta Rodopske zone dolaze zajedno sa mladotercijarnim subvulkansko-hidrotermalnim olov-nocinkanim ležištima na jednoj te istoj tektonskoj liniji«.

Poznato je, da se na južnom obodu subbalkanske eruptivne zone po-svuda od istoka do zapada nalaze linearno poredane pretežno neutralne intruzije i produkti njihove diferencijacije, a rjeđe i lokalno također i stare gabroidne i peridotitne mase (Jasikovac potok, Krumovo, Fer-dinandovo, Gorno Slav kod Asenovgrada). Uz te laramijske plutonite, koji uglavnom sastoje od sijenita, granodiorita i gabrodiorita, dolazi na sjevernom obodu Rodopske zone i u Strandži na kontaktu sa serijom kri-stalastih škrljavaca sasma jednoviti tip pretežito metamorfnih magne-titnih ležišta, a rjeđe halkopiritnih ležišta. Među ta ležišta spadaju uz ostalo i pojave željeznih ruda kod Krumova, te bakarnih ruda kod Kir Harmana. Začudo CISSARZ u svojoj kritici navodi ta nalazišta kao »stara metamorfna magnetitna ležišta u Rodopama«, dok on ista nalazišta na str. 48 svoje radnje dovodi u vezu sa mladim gornjo-kredno-starotercijarnim neutralnim dubinskim vulkanizmom. Prava mladotercijarna subvulkanska hidrotermalna olovnocinkana nalazišta, kao i stara metamorfna magnetitna ležišta nijesu vezana za gornju zonu neutralnih intruziva niti uopće na njihovu tektonsku liniju. Ako se ona ovdje uopće javljaju, tad dolaze samo sasma osamljeno. U čitavoj sub-vulkanskoj eruptivnoj zoni dosad je utvrđeno samo jedno, sasma nez-natno olovnocinkano nalazište kod Jeni Makle južno od Jambola. Samo su olovnocinkana nalazišta kod Panađurišta od rudarskog značenja; ona sadrže u obilju halkopirit.

U STIERovoj karti njesu na gornjoj dislokacionoj zoni (»tektonskoj liniji«) prikazana ni intramagmatska kromitna ležišta ni subvulkan-ska hidrotermalna olovnocinkana ležišta, a niti stara metamorfna magnetitna ležišta, kako to tvrdi CISSARZ.

Kad bi čak, međutim, u toj dislokacionoj zoni osim nalazišta gabra kod Gradišta (Jasikovac potok) i Krumova bile prikazane i pojave serpentina sa kromitima kod Ferdinandova i kod Gorno-Slava kraj Asenovgrada, tad bi uza sve to trebalo ispitati, da li bi to sa stvarnoga stanovišta uopće bilo pogrešno, kako to zorno pokazuje uspon magmi osobito duž glavne istočne obodne dislokacije vardarske zone. Te su magme bile raznovrsne i odgovaraju raznim vremenskim razdobljima. Duž toga obodnoga poremećaja, kojemu začetak — sudeći prema prvim peridotitnim intruzijama — ide svakako u paleozoik, zbili su se u vezi sa tektonskim fazama lokalno jače ili slabije izraženi naknadni pokreti i usponi peridotitne matične magme i magmi, koje predstavljaju produkte njene diferencijacije. Radi toga sa mogla nastati tvorno i vremenski različita ležišta i mineralne parageneze na istoj tektonskoj dislokacionoj zoni (»tektonskoj liniji«).

Intruzije, efuzije, stari plutonski i mladi efuzivni tipovi ležišta mogu sedakle, ako su ostvareni određeni tektonsko-magmatski odnosi, sasma lijepo javljati na jednoj te istoj tektonskoj liniji.

Kako to CISSARZ ne poznavajući tektonskih odnosa pogrešno uzimlje, mogu se, ali se ništa ne moraju istovrsna ležišta jednake starosti uvijek nalaziti na određenoj tektonskoj liniji.

Isto onako, kako se u blizini tektonskih glavnih linija na mnogim mjestima, na pr. u Istočnim Alpama, javljaju zajednice raznovrsnih ležišta sa raznim temperaturama postajanja (telescoping), isto tako — čini se — da i ovdje duž dubokih naknadno pokretanih glavnih dislokacija imamo udružene produkte raznolikih magmatskih diferencijacija.

Da bi dakle različita ležišta razne starosti bila udružena na jednoj te istoj tektonskoj liniji, za to nije ništa bilo potrebno protegnuti serpentinske i peridotitne intruzije sve do tercijara. Starost tih stijena je uostalom još jako nesigurna, premda serpentinske stijene u Jugoslaviji, u kojima se javlja kromit, prema uvjerljivim HIESLEITNERovim prikazima — za razliku od dosadašnjega mišljenja brojnih znamenitih istraživača — spadaju u mladi paleozoik.

Htjeli bismo se osvrnuti i na CISSARZovu tvrdnju u njegovoj kritici (lit. 1, 60), gdje on kaže: »Za poprečnu tektoniku, za čije bi presjeke sa dinarskim smjerom imala biti vezana ležišta, manjkaju uopće geološka uporišta.«

Svaki stručnjak će pri promatranju geološke karte Jugoslavije bez daljnega razabrati tu poprečnu tektoniku. Na nju upozoruju svi geolozi, koji su istraživali tu zemlju, na pr. KATZER, NOWACK, KOSSMAT i t. d. Ona je i od gospodarskoga značenja.

Ukrštavanje tektonskih uzdužnih struktura sa slabije izraženim poprečnim strukturama je uopće jedna od najvažnijih pojava u građi bosanskoga i osobito srednjebosanskoga osnovnoga gorja. Ono je karakteristično za tektoniku čitavoga zapadnoga dijela Balkanskoga poluotoka.

Da golemo okupljanje metala u Trepči leži u tektonskom području dviju glavnih dislokacija, koje se sijeku pod ostrim kutom, pri čemu jedna od njih ide meridionalno, a druga dinarski, to se jasno razabire iz poređaja eruptivnih masa i ležišta kao i iz lokalnih tektonskih odnosa. To se jasno vidi i u pregledu, u kojem je HIESLEITNER prikazao poteze bazičnih stijena na Balkanskom poluotoku (lit. 3, tabla VIII).

Slične je odnose za Bor dokazao HEISE. Prema tomu ne odgovara ništa faktičnom stanju stvari, kad CISSARZ kaže, da autori »na silu smještaju veliko bakarno rudište Bor na presjek dvaju velikih ra-

sjeda« i da radi toga »jednostavno izostavljaju cijelu južnu polovicu velike andezitne mase«. CISSARZ je morao opaziti, da se to dogodilo samo radi toga, kako bi se u okviru shematskoga prikazivanja u karti tektonski uslovljeni položaj Bora pregnantnije istaknuo.

Da rudne pojave kod Zletova stoje u vezi sa mladim eruptivima, to se bez daljnega vidi iz našega teksta, ma da zbog toga, što nijesmo dobili korekturu, oni nehotice u karti nijesu obojeni. Slično vrijedi za molibdenska nalazišta u Mačkatici, koja su vezana za surdulički dacit, i za molibdenska nalazišta Stari Glog, koja su vezana za granit. Ova posljednja nalazišta je, kako bi to moralo biti poznato CISSARZU, obradio baš sam STIER.