

Batı ve Orta Anadolu'nun geniş mânada rüsubi manganez cevheri yatakları

Yazan: Dr. P. de Wijkerslooth

GİRİŞ:

Son seneler zarfında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Türkiyenin manganez cevheri yataklarını yakından tetkik işlerine girişmiş bulunmaktadır. Bu tetkikat neticesinde bahis mevzuu yatakların sayıca çok olmalarına rağmen ufak ölçüde oldukları görülmüştür. Birkaç bin ton cevher ihtiyatına malik bulunan manganez zuhuruna nadiren tesadüf olunmuştur. Mamafih bu ufak manganez cevheri yataklarının tesislendirilerek işletilmesi memleketimizin çelik endüstrisi (Karabük) için büyük ehemmiyeti haizdir.

Bu makalemizde manganez cevherinin tevezzüünü kısaca gözden geçirmeği faydalı buluyoruz. Bilhassa şuna işaret etmek isteriz ki, başlıca üç tevezzü bölgesi tefrik olunur ve bunların her biri ayrı ve kendisine has vasıfları gösterir. Mikroskopla yapılan tetkikat bu üç esas manganez cevheri yatağı grubunun mineral muhtevası ve fasiyesi ile jenezi daha derin malûmatın elde edilmesini mümkün kılmıştır.

MANGANEZ CEVHERİ YATAKLARININ TEVÜZZÜÜ VE JEOLJİSİ:

ilişik icmalli hartadan da görüleceği veçhile, manganez cevheri yataklarının harta üzerindeki tesbiti üç münferit ve ayrı cevher bölgesi veya provansının mevcudiyetini sarahaten tebarüz ettirmektedir. Bunlar (*):

- I. Şimalî veya Karadeniz sahili manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü).
- II. Cenubî veya Toros manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü).
- III. Merkezî veya Orta Anadolu manganez cevheri bölgesi (herseni teşekkülü).

İsmi geçen üç cevher bölgesinden başka daha ufak ve az mühim olan bir idrotermal manganez cevheri grubu mevcuttur. Bu grup genç volkanik (tersiyer) effüviz teşekküle bağlıdır ve Orta Anadolu'nun arızalı kratojen bölgelerinde sık sık meydana çıkar. Bahis mevzuu idrotermal manganez cevherleri genç ganglar teşkil ederler ve kurşun - çinko - demir ile barit - kuvars cevherleşmesine bağlıdır. Bu teşekküllerde manganez cevherleri en alçak termik rüsubu arzederler. Meselâ böyle manganez cevherlerine Balya madeninin effüviz bölgelerinde ve sair mıntakalarda rastlanılır. Son adı geçen grup burada yakından mülâhaza olunmayacak, çünkü bunlar iktisadî işletme bakımından çok ehemmiyetsizdirler.

Bu makalemizi geniş mânada rüsubî manganez cevherlerinin mülâhazasına hasredek ve yukarıda ismi geçen başlıca üç bölgeyi kısaca gözden geçireceğiz.

(*) Türkiye krom cevheri yataklarının mütaleasında da (M. T. A. No. 1/26 - 1942 sayısına bakınız) aynı tarzda münferit bölgelere taksim usulü tatbik olunmuştur.

1. Şimalî veya Karadeniz sahili manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü).

Şimalî manganez bölgesi dış ve iç kısımlar olmak üzere ikiye ayrılabilir. Bölgenin dış kısmı daha ehemmiyetlidir ve Karadeniz sahil mıntakasının ekser manganez cevheri yataklarını ihtiva eder. Buna mukabil bu bölgenin iç kısmı ancak cüzi bir ehemmiyeti haiz olup mevzii manganez cevheri yataklarına maliktir.

A. Bölgenin dış kısmı: Bu kısım oldukça kuvvetli, cevherleşme bakımından iki mevzi ülkeye ayrılır. Düzce ile Bartın arasında zenginçe cevherleşmiş bölge (bilhassa manganez cevheri bakımından zengin olan Ereğli ile Devrek arası) ve İnebolu çevresindeki daha fakir ve dar bir mıntaka.

Her iki bölge batıdan doğuya belli başlı şu manganez cevheri yataklarını taşır.

a) Birinci bölgede

Dibektaş (Bolu vilâyeti, Düzce kazası manganez cevheri yatakları
Kepez - Yürükler - Deliler (Zonguldak vil. Ereğli kazası manganez cevheri yatakları
Gözeren - Çubuklu - Günbaşı - Ortaköy (Zonguldak vil. Ereğli kazası manganez cevherleri yatakları
Güvercin - Saraycık (Zonguldak vil. Ereğli kazası) manganez cevherleri yatakları
Arslanoğlu - Köpük (Zonguldak vil. Ereğli kazası) manganez cevheri yatakları
Cebeciler - Yaylar - Başlar (Zonguldak vil. Devrek kazası) manganez cevheri yatakları
Kodamanlar (Zonguldak vilâyeti, Devrek kazası) manganez cevheri yatakları
Gavlakköy (Zonguldak vilâyeti, Bartın kazası) manganez cevheri yatakları

b) İkinci bölge

Bile - Monastır (Kastamonu vilâyeti, İnebolu kazası) manganez cevheri yatakları
Evrenye (Kastamonu vilâyeti, İnebolu kazası) manganez cevheri yatakları
Güde - Niyreze (Kastamonu vilâyeti, İnebolu kazası) manganez cevheri yatakları
Kaymazlar (Kastamonu vilâyeti, İnebolu kazası) manganez cevheri yatakları

Yukarıda isimleri geçen bütün manganez cevheri yatakları münavebe ile marn, andesit ve andesitli tuf tabakalarından müteşkil üst Kretase kompleksinde bulunurlar. Manganez cevheri kitleleri tercihan kırmızı marn şistleri tarafından çevrilir. Bu kitlelerin hepsi de adese şeklinde bir bünye arzeder ve üst Kretaseye mensup fliš-volkanit serisi içerisinde konkordan olarak tabakalanmıştır.

Manganez cevher teşekkülü ile üst kretase volkanizmi arasında jenetik bir bağılık olduğu hiç bir şüpheye mahal bırakmamaktadır. Üst Kretase denizinde andesit ve tüfler teressüp ederlerken, bu deniz dibinden manganezi havi "ekshalasyonlar" yukarıya doğru intişar ederek, manganez cevheri yataklarının teşekkülüne sebebiyet vermişlerdir. Manganezle bir arada silis ayrılmış bulunduğundan, bahis mevzuu bölgenin manganez cevheri yatakları umumiyetle akik bakımından zenginleşmişlerdir. Böylece manganez ve silisi havi rusubî tabakalar vücut bulmuşlardır. Bunu müteakip husule gelen hal deveranı ve bilhassa andesit ve marn arasındaki kontakt satırları boyunca (bahusus araya katılan tuf tabakaları içerisinde) vukubulan cereyanlar, bu kontakt satırlarında manganez veya silisin daha fazla toplanmasını temin etmişlerdir. Malûm olduğu veçhile, manganez yine kolayca mahlûle geçer ve bu şekilde teressüp etmesi için daha müsait şartları arzeden yerlere kolaylıkla akar. Çok muhtemeldir ki, adese şeklindeki, manganezce zengin cevher kitleleri tasvir olunan tarzda husule gelmiştir. Bilâhare vukubulan tekessüf hâdisesi faraziyesi manganez cevheri adaselerinin hemen hemen kamilen manganezden ari bulunan çevrede sık sık müşahede edilmesine istinat eder. Yalnız bahrî manganez rüsubu vukubulmuş olsaydı, bu gibi mücerret adeselerin teşekkülü güç izah olunabilirdi. Bundan dolayı bu bölgenin manganez cevheri kitleleri iptidada rusubî olmalarına rağmen yakın

çevresinde aldığı duruma bakılırsa ekseriyetle tipik metasomatiktir (*). Bu hususiyeti nazarı itibara alarak bahis mevzuu manganee cevheri yataklarım rüsubî-metasomatik teşekkülde sa-yabiliriz.

Andesit kitlelerinin arasından mustarazan geçen ve manganee cevherinin ufak damarların-dan ibaret olan zuhurlar aynı şekilde bilâhare vukubulan manganeezin yer değıştirmesi ile hu-sule gelen konsantrasyonuna (terakümüne) delâlet ederler. Bu gibi manganee cevheri damarları ekseriya adese şeklindeki manganee cevheri kitleleri yakınında bulunurlar.

Manganee cevheri yatakları oksidik (hamızî) manganee cevheri ile ekseriya bolca katılmış akikten müteşekkildirler. Oksitlerin mikroskopla yapılan tetkikleri göstermiştir ki, burada pi-rolusit en fazla temsil edilmiştir. Tali olarak psilomelan vücut bulmuştur. Akik ise cüzi miktarda manganeezi ihtiva ettiğinden kahve rengini almıştır.

Manganee cevheri kitlelerinin teşekkülünde hemen hemen daima iştirak eden akik, cevherin vasfına oldukça fena tesir yapar. Bu bölge cevherlerinin vasati manganee tenörü % 40-dan a-şağıdır (hattâ bazan % 30-u aşmaz), şükredelim ki istisnai durumlarla karşılaşılmakta hemen hiç bir akik katgısı ihtiva etmeyen yüksek (% 50-ye kadar çıkan) manganee tenörlü cevher kitlelerine veya manganee cevheri kitlesinin kısımlarına tesadüf olunmaktadır. Meselâ Çubuklu (Karaboya) zuhurundan vasati olarak % 45 ilâ 50 nisbetinde manganeezi havi 3000 ton manganee cevheri istihsal olunmuştur.

Karadeniz sahil bölgesinin dış kısmında kalan manganee cevheri yatakları Bulgaristanın aşağı Balkanlar indifaî mıntakasında bulunan manganee bölgesinin şarkî imtidadını teşkil ederler. Son ismi geçen bölgede yukarıda tasvir olunan cevher yataklarının aynı olan cevher bulu-nur. Buradaki manganee cevheri yataklarının jeolojisi ve jönezi hakkında W. Petraschek son bir eserinde mufassal malûmat vermektedir. Aşağı Balkanların indifaî bölgesin-de doğudan batıya doğru şu keşif mahalleri zikre değer: Banja civarında Pozarevo. Go-leva Rakovica (Novo-Selci demiryol istasyonunun 20 km. doğusunda), Mecka (Panagjurişte şehrinin 10 km. batı şimalinde), Panagjurişte (Popinci yolu civarında), Nikolaevo (Kasanlık yakınında) ve Jambol civarı.

Bulgaristamn bu bölgesindeki manganee cevheri zuhurları keza adesi kitleler halinde üst Kretasenin fliş-volkanit serisine konkordan olarak tabakalanır. Manganee cevheri (Pirolusit ve psilomelan) aynı tarzda akikle karışıktır. Bundan dolayı manganeece zengin cevher ancak az miktarda istihsal olunabilmiştir. Jönetik meselelerde B. Petraschek bizimle hemfikirdir. Muma-ileyh manganeezin cevherleşmesini rusubî ilâ metasomatik telâkki ediyor ve cevher teressübatı-nı Kretase devrine mensup andesit volkanizmine bağliyor.

Kretase çağı manganee cevherleri İnebolunun doğusundaki bölgede de yayılmaktadır. Bu şekilde Karadeniz sahil bölgesinin tekmil doğusunda ta Kafkasyaya kadar uzanan aynı teşek-küldeki manganee cevheri meydana çıkarılmıştır. Bundan dolayıdır ki, Kretase çağı manganee cevheri teşekkülü geniş sahalarda imtidat eder ve Sofyadan başlayarak ta Kafkas dağlarına kadar uzanan vasi bir manganee cevheri mıntakasını meydana getirir.

B. Bölgenin iç kısmı: ancak ufak manganee cevheri yataklarına maliktir ve bu yatakla-rın ehemmiyeti bunların ekseriyetle Ankara-Karabük demiryolu hattına yakın olmalarıdır. Bu-radaki yatakların müsait coğrafi vaziyeti bir çok mahallerde küçük işletmeler şeklinde istihsa-lâtın yapılmasına sebep olmuştur. Bahis mevzuu yatakların büyük bir kısmı Ankara vilâyeti, Kalecik kazası dahilindedir. Bu cevher yataklarından şunlar zikre değer:

(*) Bazı hallerde müşahede olunduğu gibi manganee cevheri adeseleri yerlerine ikame olu-nan kırmızı killer tarafından çevrilidir (meselâ Çubuklu zuhurunda olduğu gibi).

Kaleciğin cenubunda Yığılıdağ (Kılıçlar civarı) zuhuru

„	cenup-doğusunda	Çerikli manganez cevher yatağı	„	„	„
„	şimalinde	Koramaz	„	„	„
„	„	Aktepe	„	„	„
„	„	Tilki	„	„	„
„	„	Çandar	„	„	„

Bunlardan maada Çankırı ile Tosya çevresinde daha ufak bir kaç manganez cevher yatağının mevcut bulunması muhtemeldir. Burada Tosyanın 20 km. cenup batısında Gödene civarında Ali Osman Çiftliğindeki manganez yatağına işaret edelim.

Bu bölge kısmını temsil eden manganez yatakları hakkında çok az malûmata malikiz. Bundan dolayı buna ait teferruata girişmeyeceğiz.

Manganez cevheri yatakları, Mesozoik kalker, şistler, radiolaritler ve ofiolitik sahra massitlerin (serpantin, dioritler, diabaz ve spilitler) den müteşekkil bulunan mıntakalarda kâindirler. Kalker sahrelerde *Calpionella alpina* LORENZ fosillerine tesadüf olunması üst Jura-alt Kretase'nin mevcudiyetine işaret eder. Manganez cevheri kitleleri radiolitler içerisinde konkordan bir şekilde yataklanırlar veya radiolaritle ofiolitik sahrenin temas satıhlarında bulunurlar. Teşekkül itibariyle bu yataklar ekseriyetle adese ve tabakalar tarzında vücut bulmuşlardır. Bazan cevher yatakları muayyen ve sarih bir şekil arzetmezler. Bu gibi hallerde manganez cevheri kitlelerinin yavaş yavaş manganezi havi radiolarite geçtiği müşahede olunur.

Şüphe yok ki, manganez cevherleri rusubî menşei haiz olup radiolaritce zengin silis tabakaları ile aynı zamanda teressüp etmiş bulunmaktadırlar. Buna göre manganez yatakları üst Jura ile alt Kretase çağına mensupturlar. Spilit örtülerinin mevcudiyetinden de anlaşılacağı veçhile manganez cevheri teşekkülünün bazik deniz altı (tahtelbahir) feyezanlarla jenetik bakımdan sık münasebette bulunmuş olması ağılebi ihtimaldir.

Cevherler ise oksitli manganez mineralleri ile bunlara katılmış radiolaritten (akikten) teşekkül etmiştir. Cevherin en mühim terkibi pirolusit olup buna psilomelan inzimam eder.

Bahis mevzuu bölgenin manganez cevherleri ekseriya Si O₂ bakımından çok zengindir ve bu yüzden büyük bir kısmı manganez tenörü itibariyle nisbeten fakirdir; hattâ bir çok manganez cevheri yatağı veya zuhurların bir kısmı tamamen değersizdir. Buna mukabil tek tük iyi evsafli cevherlere rastlanılır. Meselâ Kılıçlar civarındaki Yığılıdağ zuhuru kısmen % 48 nisbetinde Mn tenörlü cevhere maliktir. Buradaki manganez cevherlerinin vasati Mn tenörü hakkında sahih malûmat elimizde mevcut değildir.

Karadeniz sahili manganez cevheri bölgesinin iç kısmı yayılış itibariyle ilişik hartada takriben gösterilmiştir. Aynı mıntakada Karadeniz sahil bölgesinin krom cevherleri de mevcuttur (Almanca kısmının sonunda bibliografiye bakınız).

H. Cenubî veya Toros manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü)

Bahis mevzuu edilecek bölgede şimdiye kadar ancak bir kaç manganez cevheri yatağı malûmdur. Yakından yapılacak tetkiklerin daha fazla cevher yataklarını meydana çıkaracağını beklemek lâzımdır. Batıdan doğuya bakılırsa bu bölgede aşağıda isimleri geçen manganez yatakları mevcut olduğu görülür:

Göcek-Ovacık ve Mendes (Muğla vil. Fethiye kazası)	manganez cevherleri yatakları		
Dere köy (Antalya vil. Gödene kazası)	„	„	„
Belviran (Konya vilâyeti, Hadım kazası)	„	„	„
Abasçeşmesi (Konya vilâyeti, Karaman kazası)	„	„	„
Çamlı Yukarı ve Çayhan-Şarlıvuk (Konya vil. Ereğli kaz.)	„	„	„
Dokuz Tekne (Adana vilâyeti, Çeyhan kazası)	„	„	„
Çelikköy, Çorakköy ve Belveren (Malatya vil. Beşmi kaz.)	„	„	„

Burada adları geçen cevher yatakları jeoloji ve jenez bakımından tetkik olunmuştur. Bahis mevzuu manganee cevherlerine ait mufassal malûmatı arz etmek için daha bazı dönerleri tamamlamak icap etmektedir. Bununla beraber batı ve orta Anadolu manganee cevheri yatakları hakkında, halihazırda elimizde mevcut malûmata istinaden, kısaca mülâhazada bulunmak arzundayız.

Bu bölgenin ekser manganee cevher yatakları Mesozoikin kalın kalker karışığına tevafuk eden katgılar şeklinde bulunurlar. Bahis mevzuu cevher yatakları sık sık radiolitleri havi silisli sahrelerle (akikler) birlikte bulunurlar. Bundan dolayı bu yatakları rusubî teşekküllere ad etmek isteriz. Yaşları bakımından bunların Mesozoik devrin ofiolitik sahre kitleleriyle jenetik bir münasebette olduklarına hükmedilmelidir, çünkü son ismi geçen sahre kitleleri manganee cevheri teşekkülünün yegâne varit olan mağmatik hemyaşıtlarıdır. Bundan maada ekseri hallerde bazik magmatitlerin doğrudan doğruya manganee cevheri yataklarının yakınında olmaları dikkate değer.

Fethiyenin şimal doğusunda, Göçek-Ovacık civarında bu bölgenin şimdiye kadar belli olan en büyük manganee cevheri yatağı bulunmaktadır. Burada beheri takriben 20 sm. kalınlığında üç ince manganee cevheri tabakası ağıle ihtimal Eosen üzerine şarye olmuş Mesozoik kompleks dahilindedir. En üstteki ile en alttaki manganee cevheri tabakaları arasındaki şakulî mesafe 1,80 metredir. Manganee cevheri rüsubatının yan vüsuati (sihanı) oldukça mühimdir ve işletme tekniği bakımından bu yatakların asgarî cevher rezervi bir kaç yüz bin ton tahmin olunmuştur. Bir Alman ve bir İngiliz maden şirketi bu yatağı işletmiş ise de, ince manganee tabakalarının istihsalı pahalya mal olduğundan ve cevherin satış fiyatını aştığından her iki şirket çalışmalarına son vermek mecburiyetinde kalmıştır. 1936 yılındanberi burada manganee cevheri istihsalı yapılmamıştır.

Buradaki manganee cevheri başlıca pirolusit ile psilomelandan müteşekkildir. Bunlara (ekseriya en üstteki manganee tabakalarında) manganee karbonatı inzimam eder. İstihsal olunan cevherin tahlili vasatı manganee tenorunun takriben % 30-u bulunduğunu göstermiştir.

Daha ufak ölçüdeki aynı manganee cevheri yatağı Fethiyenin cenup doğusunda Mendosdağında keşfolunmuştur. Burada da rusubî manganee cevheri katgıları aynı Mesozoik kalker horizonundadırlar.

Antalya ve Konya vilâyetleri manganee cevheri yataklarının jeolojik durumları hakkında çok az malûmat mevcuttur. Cevher numunelerine bakılırsa, bu havalideki manganee cevherlerine de radiolariti havi akiklerin refakat ettiği müşahede olunur. Cevherler burada da esas itibariyle pirolusitle psilomelandan ibarettirler.

Antalya vilâyeti dahilindeki manganee cevheri yatakları hakkında daha fazla malûmata malikiz (*). Malatya manganee cevherleri Mesozoik kalkerlere uygun bir tarzda ve bunlar arasında daha ufak adeseler şeklinde yataklanmışlardır. Bundan dolayı manganee cevherlerinin stratigrafik vaziyeti Fethiye cevherlerinininkine pek çok benzer. Manganee havi Mesozoik kalker serpantin üzerinde kâindir ve bu serpantin manganee cevheri yatakları yakınında meydana çıkan Manganee cevherlerine akik ferakat eder ve cevheri kısmen oldukça kirletir.

Cevher numunelerinin mikroskopla yapılan tetkiki manganee cevherinin esas itibariyle pirolusitten ibaret olduğunu gösterir. Buna az miktarda psilomelan inzimam eder. Zuhur jenezinin izahı veya tefsirine ait mühim bir kesif yapılmış ve cevher kitesi içinde mebzul miktarda mahfuz fakat tamamen cevherleşmiş bir mikro-fauna meydana çıkarılmıştır. Bu mikro-fauna arasında bilhassa radiolarit bakiyeleri dikkate şayandır. Bu keyfiyet bahis mevzuu bölge manganee cevherlerinin rusubî menşeiini yine bir kera teyit eder mahiyettedir.

Adı geçen sahanın zengin cevherleri % 35 ilâ 40 arasında manganee tenörüne malik olduğu

(*) Bu malûmat Bay Ö. H. Barutoğlu tarafından verilmiştir.

halde, daha fakir ve silis asidince bol nevelerinin Mn tenörü ancak % 15 ilâ 30 raddelerini aşmaz. Bundan dolayı umum miktarın yalnız cüzi bir kısmı işletilmeğe elverişlidir.

Nihayet ona da işaret edilmelidir ki, Toros manganez cevheri 'sahasının ta Yunanistan ve Yugoslavyaya kadar uzaması ihtimali mevcuttur, çünkü dinarid silsilesi, Toros orojen ve mağmatik kemerinin batı imtidadını teşkil eder (*). Bu bakımdan Bosnanın Sarayova şimalinde bulunan Cevljenoviç manganez cevher yatakları belki de burada mütalea olunan bölgenin uzak batısındaki bir mümessili olarak alınabilir. İsmi geçen Bosna zuhuratı da rusubî menşei haiz olup Jura kalkerlerine konkordan (uygun olarak) yataklanmaktadır. Oradaki cevherlere de radiolarleri havi akikle birlikte bulunan Toros manganez cevheri yataklarına olan müşabeheti tamamlamaktadır. Balkan ülkelerinin manganez cevherleri hakkında önemli eserlerin elimizde mevcut olmaması yüzünden bu istikametteki her iki dağlık bölge arasındaki metallojenetik mutabakatın ne dereceye kadar cari olduğu meselesi, maalesef, yakından tetkik ve mütalea olunamamıştır.

III. Merkezî veya orta Anadolu manganez cevheri bölgesi (Hersinien teşekkülü)

Türkiye manganez cevheri zuhuratının büyük bir kısmı merkezî Anadolu bölgesine isabet eder. Bu saha ve gruba dahil en mühim manganez zuhuratı batıdan doğu istikametinde şunlardır:

Köprübaşı ve Ayıtdere (Çanakkale vil. Biga kazası)	manganez zuhuru
Armutlu (Bursa vilâyeti, Gemlik kazası)	" "
Sabihtepe (Bursa vilâyeti, Merkez)	" "
Akbıyık ve Domuz pınarı (Bursa vilâyeti, Yenişehir kazası)	manganez zuhuru
Güde, Bahçe Sultan ve Firanlar (Bilecik vil. Pazarcık kaz.)	" "
Belenkebir (Bilecik vilâyeti, Gölpazar kazası)	" "
Alaçamderesi (Kocaeli vilâyeti, Geyve kazası)	" "
Kızılçaviran (Eskişehir vilâyeti, Merkez kazası)	" "
Arapören (Eskişehir vilâyeti, Seyitgazi kazası)	" "
Bölme, Domya, Lûtfiye ve Mihaliççık (Eskişehir vil. Mihaliççık kaz.)	" "
Yağarslan (Eskişehir vilâyeti, Mihaliççık kazası)	" "

Yukarıda adları geçen bütün manganez cevheri zuhurları adese şeklindeki bünyeyi haiz olup Paleozoik seriye konkordan (mutabık olarak) yataklanırlar ve üst tabakaları fusulini ihtiva ederler. İstihaleye fazla maruz kalmıyan mahallerde Paleozoik sahre gri kalker, şist grauvak ve radiolaritlerden müteşekkildir. Bu rusubî sahrelere diabaz (**) ve splitler gibi bazik effuzivler mebzul miktarda inzimam ederler. İstihalevi faaliyet daha kuvvetli tesir eden mahallerde adı geçen seri yarı mermer, fillitler ilâ mika şistleri, kuvarsit ve glaukofan-klorit şistleri (***) camiasına tahavvül etmiş bulunmaktadır.

Manganez cevherini ekseriyetle Si O₂ bakımından zengin olan mühim vüsattaki tabakalar takip eder. Bunlara Kızılçaviran civarında radiolaritler katılmıştır. Buna mukabil istihsaleye maruz kalan bölgelerde kuvarsitler inzimam ederler. Bu yüzden radiolaritler gibi kuvarsitler de manganezi havidirler.

(*) M. T. A. No. 1/26-1942 sayısında intişar eden "Türkiye ve Balkanlarda krom cevheri ülkeleri" makalesine ve Dinarik ile Toros krom cevherlerinin bölge bakımından bir vahdet teşkil ettiğine işaret etmek isteriz

(**) Bu diabazlar bazan titanlı ojitçe oldukça zengindir ve kalevi diabazlara temayül gösterirler.

(***) M. T. A. No. 4/25-1941 sayısındaki "Garbı ve Merkezî Anadolu sahası dahilinde genç Paleozoikteki mağmatik faaliyet" adındaki makaleme bakınız.

Şüphesizdir ki, manganez cevheri yataklarının ilk teşekkülü tam manasiyle rüsubüdir ve Paleozoik bazik indifaî sahalarla doğrudan doğruya münasebettardır. Manganez cevheri zuhuratının yakınlarında daima diabaz ve spilitlere (veya bunların istihalevi mümasillerine) tesadüf olunması da bu faraziyenin doğruluğunu teyit eder mahiyettedir. Maamafih cevher kitlelerinin teşekkülü ve cevher terakümü az miktarda manganezi havi mahlûl deveranının Si O-ce zengin sahre sahalarına tesir etmesinden daha sonra vukubulmuştur. Bundan dolayı zuhuratın teşekkülü iki safhada cereyan etmiş ve bunlardan ilk safhası rusubî, ikincisi de metesomatik, olmuştur. Fakat manganez kitlelerinin nihaî bir şekil alması metasomatik vasfı taşıdıklarından, ekseri cevher yataklarının tipik yerlerinden çıkma emarelerini taşımaları, hayreti mucip olamaz. Bir çok manganez cevheri damarlarının zuhurat yakınlarında bulunan SiO₂ bakımından zengin kitlelerden geçmesi de aynı tarzda izah olunabilir. Adı geçen bu unsurlar radiolarit, veya kuvarsit sahalarındaki manganez terkininin daha sonradan yerlerini değiştirmiş olmalarına işaret ederler.

Manganez, cevheri yataklarının mikroskopla yapılan tetkikatı gösteriyor ki, bahis mevzuu bölgenin cevherleri bilâ istisna ve esas itibariyle, braunitten müteşekkildirler. Brunitin mikrofotografisini haiz vasıflarına bakılırsa, bunun istihale neticesinde, husule geldiği anlaşılır (Foto 1-e bakınız). İptida manganez oksidi, yukarıda tasvir ettiğimiz manganez cevherinin alpin yayılışı sahasında olduğu gibi, pirolusit ve psilomelan şeklinde vücut bulmuştur.

Bu bölgede pirolusitin başlangıçta geniş ölçüde yayılmış olması braunit billurlarında pirolusit bakiyelerine sık sık rastlanmasından da anlaşılır (2 No. lu fotoğrafiye bakınız.). Bu bakiyeler kuvvetle "resorption" olmuş pirolusit tanelerinin ufak ve yuvarlak parçalarını teşkil ederler. Bunlar tevezzü, şekil ve kaba billûriye itibariyle daha sonradan makûs, istihale veya erozyon faaliyetinden husule gelmiş bulunan pirolusit cinslerinden sarahaten farklıdır. Son adı geçen cinsler braunit içerisinde ufak damarcıklar tarzında ve ekseriya çok ince kristaller şeklinde zuhur ederler.

İptidaî psilomelan izleri keza braunit kitlelerinde mahfuz kalmıştır. Meselâ dalgalı şeritler ve kürevî teşekküller tarzında sıralanmış braunitlere sık sık rastlanılır; bu vasıflar ise psilomelan tesirine izâf edilmelidirler (Alaçamderesi manganez cevherlerinde olduğu gibi).

Pirolusit ile psilomelanın braunite istihalesi neticesinde hacim küçülmesi husule gelmiştir. Bundan dolayı braunit ekseriyetle iskelete benzer bir bünye arzeder vemünferit taneleri birbiriyle gevşekçe bağlıdır (1 No. lu fotoğrafiye bakınız) Psilomelanın eski buruşma çatlakları bile braunit kitlesinde sık sık müşahede olunur.

Pirolusitin resorption bakiyeleriyle bir arada bu braunitler umumiyetle ufak ve gayrimun tazam hudutlu manyetit lekelerini taşırlar. Ağlebi ihtimal bu iki mineral birbiriyle senkronik, girift bir şekilde neşvünüma bulmuştur. Diğer metamorfik (istihalevi) cevher yataklarında müşahede olunan hausmannite burada hiç rastlanılmamıştır.

Kısaca işaret olunduğu gibi, braunit hemen daima pirolusite ve daha nadiren psilomelana hafifçe bir tahavvül emaresi gösterir. Bu tebeddül aksi istikamette cereyan eden istihale veya erozyon hâdisesinin bir neticesidir. Yeni teşekkül eden manganez mineralleri braunitin saç ince çatlaklarından içeriye nüfuz etmişlerdir. Hulul eden bu manganez cevheri parçalarından braunit kristalinin özü kabuğuna nazaran daha fazla mutazarrır olmuştur. Bu hâdisa braunitin kabuklu bir bünyeye malik olduğunu göstermektedir (3 No. lu fotoğrafiye bakınız).

Umumiyet itibariyle Paleozoik manganez cevherlerinde braunit bu cevherin başlıca terkinini teşkil eder. Fakat bu kaideden müstesna olarak, Gemliğin batısında bulunan Armutlu zuhuratında manganezin esas, ana sahresi rodonittir. Burada iptidaî manganez oksidi, tetkiklere rağmen, tesbit olunamamıştır. Erozyon hâdisesi rodokrosit, ve psilomelan teşekkülüne sebep olmuştur. Bu psilomelan ince damarcıklar şeklinde erozyona maruz rodonit kitleleri içerisinde geçer.

Bundan dolayı Armutlu zuhuratı Hoyer (*) tarafından tasvir olunan İspanyanın Huelva eyaletindeki rüsubî rodonit yataklarını kuvvetle andırmaktadır.

Çatışma değişmesine (ekseriyetle temas istihalesine (**)) daha fazla maruz kalan paleozoik seri kısımlarında mangan cevheri zuhuratının brauniti kaba kristallidir. Aynı zamanda mangan silikatları vücut bulmuştur. Bunlardan Piemontit bilhassa mebzul miktarda yayılmış ve Eskişehir vilâyetinin bütün "zuhuratında, yani Kızılcaviran ile Mihaliççık çevresindeki mangan yataklarında müşahede olunmuştur. Piemontit ekseriyetle ufak, fakat iyi teşekkül etmiş kristaller şeklinde braunit billurları arasında açık kalan boşluklarda zuhur eder.

İstihale hâdisesi azamî kuvvetini bulan Mihaliççık civarında Piemontit daha fazla mevcuttur. Buralarda piemontiti havi kuvarslı mika şistleri ekseriyetle zuhurların doğrudan doğruya bir kılıfını teşkil ederler. Bu piemontit diğer mangan silikatları da inzımam ederler. Meselâ Lütfiye pınarı mangan zuhuratında braunit kitleleri mangan mikası (***) ile girift halde neşvümüne bulmuştur (mangan mikası belki de manganofil grubunun bir unsurunu teşkil eder). Bahismevzuu mika koyu kahve rengindedir. Buradaki zuhurat Longban mangan cevheri yataklarındaki temas istihalesine oldukça büyük bir müşabehet gösterir. Aynı zuhuratta keza mangan zengin krokidolit asbestine tesadüf olunmuştur. Bu cins asbest 1-2 sm. genişliğindeki damarlar şeklinde mangan cevheri kitleleri arasından mustarazan geçer.

Paleozoik sahalarının cevherleri umumiyetle mangan tenörü bakımından fazla zengin değildir, çünkü cevher kitleleri kuvvetle kuvars veya boynuz taşı ile karışık teşekkül etmiştir. Bu bölgenin en iyi nevelerindeki mangan tenörü vasati olarak % 30 ile % 40 arasında tehâlûf eder. Fakat bu nevi mangan cevheri fakir tenörlülere nazaran daha azdır. Fakir cevherin vasati mangan muhtevası % 20 ilâ % 30 raddelerindedir.

Mebzul miktarda SiO₂ ihtiva eden bu sahanın mangan cevheri, Karabük demir ve çelik fabrikalarına giden münakalât yollarının müsait olmasına rağmen, şimdiye kadar çok az istihâl olunmuştur. (Bu zuhurlar Ankara - İstanbul demiryol hattının ekseriya çok yakınlarında bulunurlar).

Nihayet şuna da işaret edilmelidir ki, Paleozoik mangan cevheri yatakları yalnız yukarıda mütalâa olunan Türkiyenin şimal batı bölgesine münhasır değildir, bilâkis ofiolitce (diabazca) zengin Paleozoikin şamil olduğu bütün sahada zuhur ederler. Paleozoik krom cevheri yataklarında olduğu gibi (bibliyografiya kısmına bakınız) mangan sahasının Paleozoik kemerinin diğer kısımlarına ve Menderes massivi çevresi ile merkezî Anadolu bölgesine kadar yayılmış olması ihtimali mevcuttur. Fakat buralardaki Paleozoikesas dağlar geniş ölçüde Neojen ve genç eifüsiv sahreler tarafından örtülü olması Paleozoik mangan cevherlerinin keşfini oldukça güçleştirmektedir.

Bahis mevzuu bölgede birçok mangan cevheri zuhuru keşfolunmuş ise de, bunlar ilişik hartada işaret edilmemiştir, çünkü ihbarnamelerin sihatli kontrolüne imkân bulunamamıştır.

Üç mangan cevheri bölgesinin mineral fasiyesine bir bakış

Yukarıda da izah olunduğu gibi bahis mevzuu üç mangan cevheri bölgesi mineralojik terkip bakımından şunları ihtiva eder:

(*) Bu makalenin almancası sonundaki bibliyografiye bakınız.

(**) M. T. A. No. 4/25 - 1941 sayısındaki "Garbî ve merkezî Anadolu sahası dahilinde genç Paleozoikteki mağmatik faaliyet..., adlı makaleme müracaat.

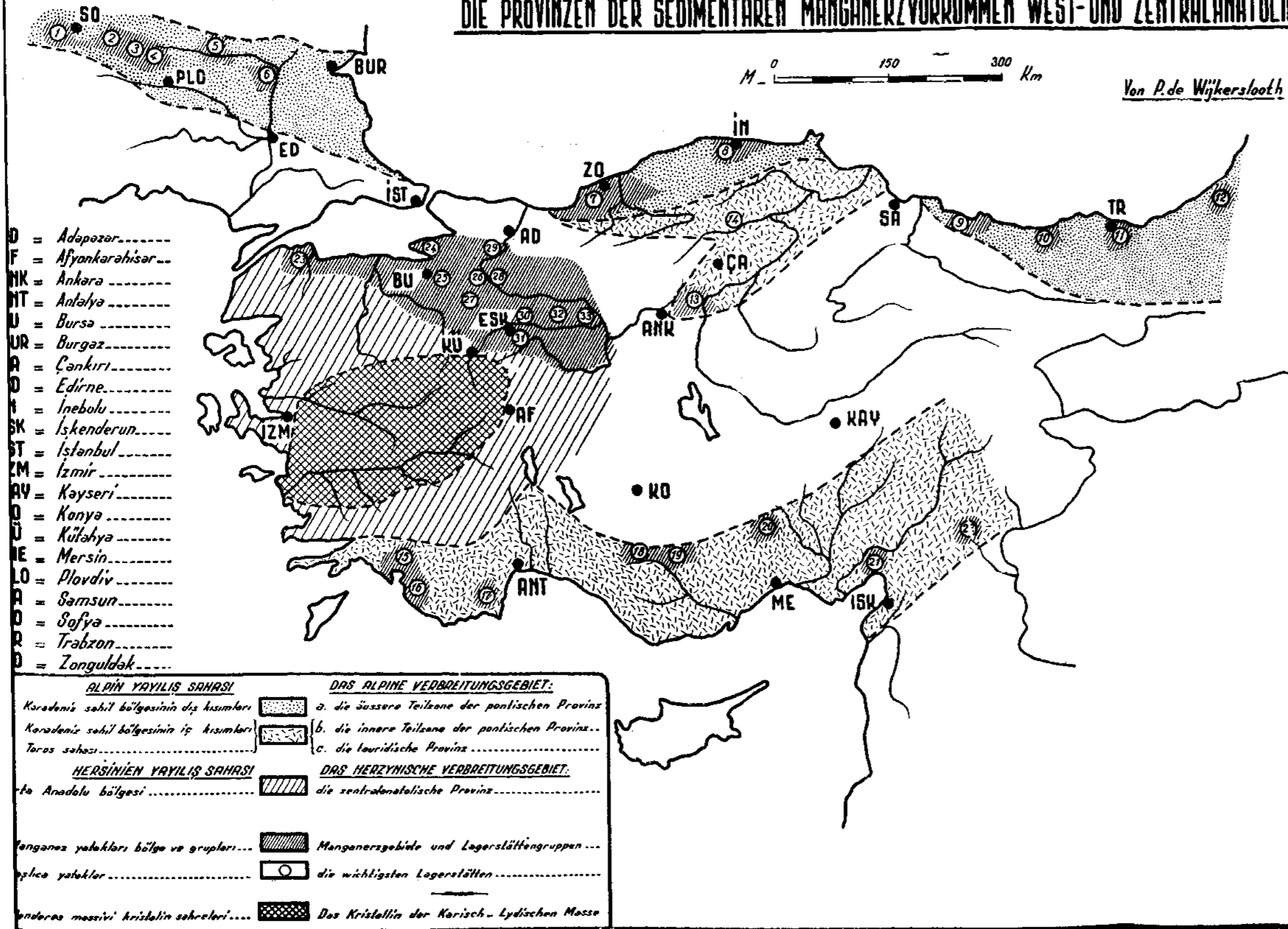
(***) Dr .H. Kleinsorge tarafından M. T. A. E. nun mineraloji laboratuvarında yapılan tahlil neticesinde bu mineralde kali, mangan, demir, silisyum ile magnezyum emareleri tesbit olunmuştur.

BATI VE ORTA ANADOLUNUN RÜSÜBÎ MANGANEZ YATAKLARI BÖLGELERİ

DIE PROVINZEN DER SEDIMENTÄREN MANGANERZVORKOMMEN WEST-UND ZENTRALANATOLIENS

M 0 150 300 Km

Von P. de Wijkerslooth



Bu hartada No. ile işaret bulan manganez cevheri zuhurları

a. Karadeniz sahili ile aşağı Balkanların indifai mntakalarının dış kısmı: Bankja civarı Pozarevo manganez zuhuru (No. 1), Golema Rokovica (No. 2), Mecka (No. 3), Panagurişte (No. 4), Kasanlık civarı Nikolaevo (No. 5), Jambol (No. 6), Ereğli - Devrek - Bartın manganez cevheri sahası (No. 7), İnebolu (No. 8), Ünye ve Ordu manganez zuhurları (No. 9), Giresun civarı (No. 10), Trabzon (No. 11) ve Hopa (No. 12).

b. Karadeniz sahil bölgesinin iç kısmı: Kalecik manganez cevheri sahası (No. 13) ve Tosya civarı Ali Osman çiftliği manganez zuhuru (No. 14).
c. Toros bölgesi: Göcek - Ovacık manganez cevheri sahası (No. 15), Fethiye civarı Mendus dağı (No. 16), Gödene civarı Dereköy manganez cevheri yatakları (No. 17), Belviran (No. 18), Karaman - Abbasçesmesi (No. 19), Ereğli civarı Çamlı Yukarı - Çayhan Şarlıvuk manganez sahası (No. 20), Ceyhan civarı Dokuz Tekne zuhuru (No. 21) ve Çelikköy, Çorakköy ile Beşmi civarı Belveren (No. 22).

d. Merkezi Anadolu bölgesi: Biga manganez cevheri yatakları (No. 23), Armutlu zuhuru (No. 24), Sebihtepe (No. 25), Yenişehir çevresi manganez cevheri yatakları (No. 26), Pazarcık çevresi (No. 27), Belenkebir (No. 28), Alaçamderesi (No. 29), Kızılcaviran manganez zuhuru (No. 30), Arapören (No. 31), Mihaliççik civarı zuhurları (No. 32) ve Sazak'ın şimalindeki Yağarslan manganez cevheri yatakları (No. 33).

Die auf dieser Karte nummerierten Manganezrvorkommen

a. der äusseren Teilzone der pontischen Provinz und der sub-balkanischen Eruptivzone: das Manganezrvorkommen von Pozarewo bei Bankja (No. 1), das von Golema Rakowica (No. 2), das von Mecka (No. 3), von Panaguriste (No. 4), das von Nikolaewo bei Kasanlık (No. 5), und das von Jambol (No. 6), das Manganezgebiet von Ereğli - Devrek - Bartın (No. 7), das von İnebolu (No. 8), die Manganezrvorkommen von Ünye und Ordu (No. 9), die der Umgebung von Giresun (No. 10), von Trabzon (No. 11) und Hopa (No. 12).

b. der inneren Teilzone der pontischen Provinz: das Manganezgebiet von Kalecik (No. 13) und das Manganezrvorkommen von Ali Osman Çiftlik bei Tosya (No. 14).

c. der tauridischen Provinz: das Manganezgebiet von Göcek - Ovacık (No. 15) und Mendus Dağ (No. 16), bei Fethiye, die Manganezrvorkommen von Dereköy bei Gödene (No. 17), die von Belviran (No. 18), Abbasçesmesi bei Karaman (No. 19) und Çamlı Yukarı - Çayhan Şarlıvuk bei Ereğli (No. 20), das Manganezrvorkommen von Dokuz Tekne bei Ceyhan (No. 21) und die Manganezrvorkommen von Çelikköy, Çorakköy und Belveren bei Beşmi (No. 22).

d. der zentralanatolischen Provinz: die Manganezrvorkommen von Biga (No. 23), das Manganezrvorkommen von Armutlu (No. 24), das von Sebihtepe (No. 25), die Manganezrvorkommen der Umgebung von Yenişehir (No. 26) und der Umgebung von Pazarcık (No. 27), das Manganezrvorkommen von Belenkebir (No. 28) und das von Alaçamderesi (No. 29), die Manganezrvorkommen von Kızılcaviran (No. 30), von Arapören (No. 31) und der Umgebung von Mihaliççik (No. 32) und das Manganezrvorkommen von Yağarslan, nördlich von Sazak (No. 33).

I. Şimalî veya Karadeniz sahili manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü) pirolusit ve psilomelanla bunlarla beraber bulunan akikten ibarettir.

II. Cenubî veya Toros manganez cevheri bölgesi (alpin teşekkülü) pirolusit, psilomelan ve manganez karbonatı ile bunlara refakat eden akik veya radiolaritten müteşekkildir.

III. Merkezî veya Orta Anadolu manganez cevheri bölgesi (Herseniense teşekkülü) geniş ölçüde hâkim olan braunit, iki cins pirolusit, az miktarda psilomelan ve rodokrosit ile manganez silikatları: rodonit, piemontit, manganezli mika (manganofill) ve manganez krokidoliti ile bunlara refakat eden kuvarsit ve radiolaritten ibarettir.

Alpin teşekkülü ve diğer taraftan Herseniense teşekkülü manganez cevheri bölgelerinin mineral terkibi bakımından birbirinden oldukça farklı olmaları, cevher nünunelerinin mikroskopik tetkikine istinaden bu numunelerin adı geçen iki gruptan hangisine ait olduğunun tesbitini kolaylaştırır.

Alpin teşekkülü manganez cevherleri hiçbir istihale (değişiklik) geçirmediklerinden iptida mineral fasiyeslerini muhafaza etmişken, Paleozoik cevherler geniş mikyasta yeniden kristalleşmişler ve bu yüzden istihalevi bir fasiyes gösterirler.

Bu istihale hâdisesi Paleozoik sonunda geniş sahalara dağılan sialik enstrüsyonlarının Orta Anadolunun vâsi bölgeleri üzerine yükselmesiyle vukubulmuştur. En kuvvetli temas istihalesi sahası Sivrihîsâr - Karakaya yüksek enstrüzyonlu çevresinde kaydedilmiştir. Aynı çevreye Mihaliççik da dahildir. Bu sahadaki Paleozoik unsurları mika şisti ile kuvarz şistine tahavvül olmuşlarken, diâbaz ve spilitler ise glaukofan - epidot - klorit şistlerine istihale etmişlerdir. Bahis mevzuu bölgenin krom cevheri yatakları da kuvvetli temas istihalesi tesirlerini taşırlar (*), Manganez cevherleri de bu bölgelerde en kuvvetli istihalevi hâdiselere maruz kalmıştır. Bundan dolayı bu sahalardaki manganez cevherlerinin istihalesi Paleozoik çağının sonunda husule geldiği fikri çıkarılabilir. Bu vaziyet ise manganez cevheri teşekkülünün eski çağlara mensubiyetinin bir delilidir.

Merkezî Anadolu bölgesinin manganez cevherleri- Paleozoik çağının sonundanberi istihalevi fasiyesini muhafaza etmiş bulunuyor. Geri istikametteki (retrograde) istihale ve erozyon hâdiseleri bu cevherlere gayet cüzi bir tesir icra etmişlerdir. Yalnız cevher adeseleri mostraları (aflörmanları) nın en üst kısımlarında manganez cevherini pirolusit ve psilomelana değiştiren bir geri istikametteki istihale kaydedilmiştir. Fakat bu nevi istihale hâdisesi metamorfik minerallerini geniş ölçüde yoketmeye muktedir olmamıştır. Bundan dolayıdır ki, adı geçen manganez zuhuratının bol bir erozyona tâbi ve primer fakir bir mıntaka olmak üzere sarih bir tarzda tefrikine imkân yoktur.

HÜLÂSA

Bu mütalâada, batı ve orta Anadoludaki iptidaî rusubî manganez cevheri yataklarının lezzetü hakkında tecrübe mahiyetinde bir fikir arzedilmiştir. Bahis mevzuu edilen manganez cevheri zuhuratı üç muhtelif bölgeye mensuptur; bunlardan ikisi alpin ve üçüncüsü de Herseniense teşekkülündendir.

Alpin teşekkülüne ait maden yatakları istihaleden âridirler. Şimalî maden cevheri bölgesi veya Karadeniz sahil mıntakasında bu zuhurlar kısmen üst Kretaseye mensup andesit volkanizması (sahanın dış bölümünde), kısmen de Mesozoik bazik magmanın ayrılma sahreleriyle, (sahanın iç bölgesinde) sık bir jenetik münasebette bulunurlar. Toros sahasında (cenubî bölgede) bu zuhurlar iki kısma tefrik olunmazlar ve manganez cevherinin yataklanması Mesozoik bazik

(*) M. T. A. No. 2/25 - 1942 sayısında "Türk krom spinellerindeki istihaleler,, adlı makaleme müracaat ediniz.

magmatitlerin yukarıya doğru kabarması (yükselmesi) nden husule gelmiştir, Bundan dolayı Karadeniz sahil mıntakası ve Toros bölgesinin iç kısımlarında da aynı jenetik hadiselerin vukubulması ağılebi ihtimaldir. Buna mukabil Toros manganez cevheri sahasında Karadeniz sahili bolgesinin dış kısmına tam bir müşabebet arzeden zuhura rastlanılmamıştır.

Hersenien maden yatakları sarıh olarak istihalevi bir fasiyes vasıflarının taşırlar. Bu zuhurların vücut bulması Paleozoik denizaltı (tahtilbahri) diabaz veya spilit akınları ile sıkı bir bağılılığı tebarüz ettirirler.

iç Anadoludaki arızalı Kratojen bölgelerinde genç volkanitler arasında zuhur eden epitermal manganez cevheri gruplarının mütalaasından sarfınazar edilmiştir. Bu metallo - jenetik grup saf manganez cevherini havi değildir, bilakis buradaki manganez, demir cevheri (kurşunlu çinko) ve kuvars - baritli ganglarda adı geçen madenlerle parajenetik bağılı bir şekilde tezahür eder (mesela Balya ve İzmir çevresinde olduğu gibi).

Über die im weiteren Sinne sedimentären Manganerz-lagerstätten West-und Zentralanatoliens

Von Dr. P. de Wijkerslooth

Einführung:

In den letzten Jahren hat das Institut für Lagerstättenforschung der Türkei (das "Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü,") sich bemüht, die Manganerzvorkommen der Türkei näher zu studieren.

Es stellte sich hierbei heraus, dass die Vorkommen zahlreich, jedoch meistens klein sind. Selten wurden Manganerzlagerstätten gefunden, deren Inhalt über einige Tausend Tonnen reichen Erzes hinausgeht. Immerhin war die Inventarisierung dieser kleineren Manganerzvorkommen von grossem Wert für die einheimische Stahlindustrie (Karabük).

Wir halten es für nützlich, hier einen Überblick über die Verbreitung der Manganerze zu geben. Wir möchten besonderen Nachdruck darauf legen, dass sich drei Hauptverbreitungsgebiete unterscheiden lassen, welche jedes für sich ihre besonderen Charakteristika aufweisen. Mikroskopische Studien ermöglichten es, tiefer auf den Mineralbestand (Mineralfazies) und die Genese der drei Hauptlagerstättengruppen einzugehen.

Die Verbreitung und Geologie der Manganerzlagerstätten:

Wie die beigegebene Übersichtskarte erkennen lässt, führt die kartographische Eintragung der Manganerzlagerstätten zur Erkennung dreier deutlich getrennter Erzgebiete bzw. Erzprovinzen. Sie sind: (*)

I.--Die nördliche oder pontische Manganerzprovinz (alpiner Entstehung).

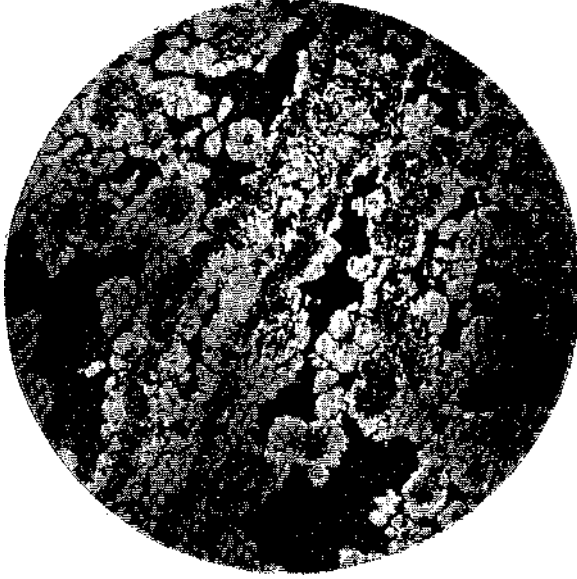
II.— Die südliche oder tauridische Manganerzprovinz (alpiner Entstehung).

III.— Die zentrale oder zentralanatolische Manganerzprovinz (herzynischer Entstehung).

(*) Auch bei der Behandlung der türkischen Chromerzvorkommen (siehe M. T. A. Mecmuası Nr. 1, 1942), führten wir eine gleiche provinzielle Aufteilung durch.

Türkiye manganез cevherinin bazı fotoları

Einige Fotos der türkischen Manganerze



No. 1 Alaçamdere manganез cevheri yatağı (Kocaeli vil.)

Yuvarlak kabuklu tanecik ve şeritler şeklinde ince kristalli (açık yeşil) braunit. Cevher nesi braunitin primer kolloform manganез cevherinden (Psilomelandan) kristalleşmiş olduğunu gösterir. Koyu gri kuvarz daha genç dolguyu teşkil eder. 80 misli büyütülmüştür.

No. 1 Manganerzvork. v. Alaçamdere (Vil. Kocaeli) Vergr. 80 : 1

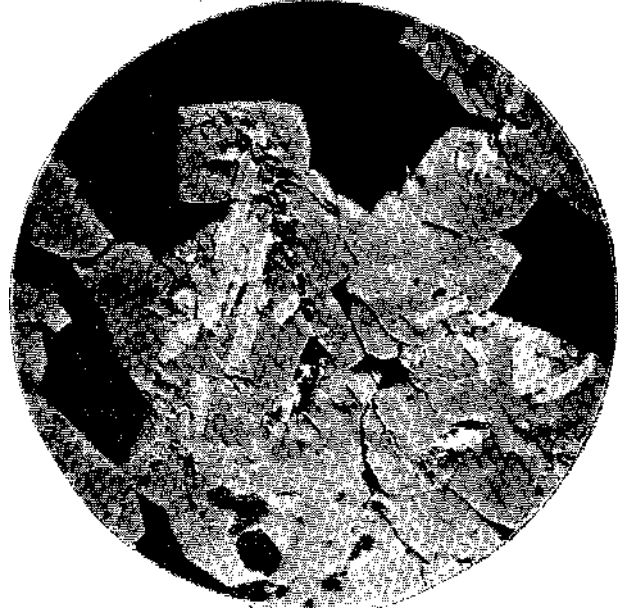
Feinkristalliner Braunit (hellgrau) in runden, schaligen Aggregaten und Bändern; die Textur weist auf eine Kristallisierung des Braunites aus primären, kolloformen Manganerzen (Psilomelan) hin. Quarz (dunkelgrau) bildet die jüngere Füllmasse.

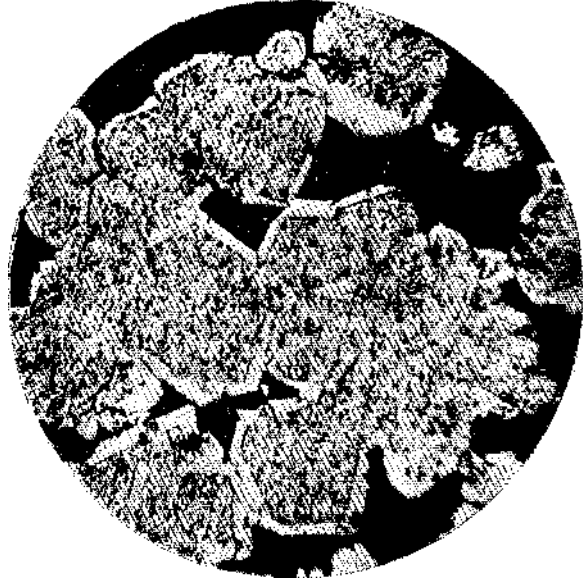
No. 2 Mihaliçcik manganез cevheri yatağı (Eskişehir vil.)

İdiomorf veya özkılkılı braunit kristalleri (açık yeşil) poiklitik (leke şeklinde) serpili beyaz pirolüsit tanelerini ihtiva ederler. Koyu gri gang kuvarstan müteşekkildir. 90 defa büyütülmüştür.

No. 2 Manganerzvork. v. Mihaliçcik (Vil. Eskişehir).

Idiomorphe Braunitkristalle (hellgrau) enthalten poikilitisch eingestreute Pyrolusit-Individuen (weiss). Die Gangart (dunkelgrau) ist Quarz. Vergr. 90 : 1





No. 3 Kızılcaviran manganez cevheri yatağı (Eskişehir vil.)

Braunit kristallerinin iç kısımları kuvvetli bir istihaleye maruz kalmışlarken (hususile gelen pirolüsit, perdahlanmanın kusuru yüzünden resimde tefrik olunmamaktadır) bunların kabukları olduğu gibi kendilerini muhafaza etmişler. Braunitin kabuklu nesci serahaten tebarüz eder. Koyu gri gang kuvarstan müteşekkildir. 90 misli büyütülmüştür.

No. 3 Manganerzverk. v. Kızılcaviran (Vil. Eskişehir).

Die inneren Teile der Braunitkristalle (hellgrau) unterlagen einer starken Umwandlung (vor allem nach Pyrolusit, welches Mineral durch schlechte Polierung im Foto nicht erkennbar ist), während die äusseren Kristallschalen frisch erhalten sind. Es zeigt sich ein deutlicher, schaliger Aufbau des Braunites. Die Gangart (dunkelgrau) ist Quarz. Vergr. 90 : 1

Es sei bemerkt, dass abgesehen von diesen drei Erzprovinzen noch eine kleinere Gruppe hydrothermaler Manganzvorkommen geringer Bedeutung auftritt. Sie ist an die Jungvulkanischen (tertiären) Effusive gebunden, welche in den Bruchgebieten des kratogenen anatolischen Inlandes überall in Erscheinung treten. Diese hydrothermalen Manganzminerale bilden junge Gänge und sind mit einer Blei - Zink - Eisen und Schwespat - Quarzvererzung verbunden, deren niedrigstthermale Absatz sie darstellen. So findet man solche Manganzminerale im Effusivgebiete von Balya und anderswo. Diese Gruppe wird hier nicht näher behandelt werden, da ihren Vertretern jede wirtschaftliche Bedeutung abgeht.

Wir werden uns nur der Behandlung der in weiterem Sinne sedimentären Manganzminerale zuwenden/Ihre drei obenerwähnten Hauptgebiete seien hier kurz beschrieben.

I. Die nördliche oder politische Manganzprovinz (alpinen Entstehung)

Die nördliche Manganzprovinz lässt sich in eine äussere und eine innere Teilzone zerlegen. Die äussere Teilzone ist bei weitem die wichtigere und umfasst die Mehrzahl der pontischen Manganzlagerstätten, während die innere Zone nur eine lokale Manganzführung geringer Bedeutung enthält.

A. — die äussere Teilzone: Sie weist zwei Lokalgebiete stärkerer Vererzung auf, d. h. ein grösseres zwischen Düzce und Bartın (besonderes manganzreich zwischen Ereğli und Devrek) und ein kleineres um İnebolu herum.

Die beiden Gebiete enthalten von West nach Ost die folgenden, bekannten Manganzvorkommen:

a— das erste. Gebiet.

Die Manganzlagerstätten von Dibehtaş (Kaza Düzce, Vilayet Bolu)
Kepez - Yürükler - Deliler (Kaza Ereğli, Vilayet Zonguldak)
Gözeren - Çubuklu - Günbaşı - Ortaköy (Kaza Ereğli, Vilayet Zonguldak)
Güvercin - Saraycık (Kaza Ereğli, Vilayet Zonguldak)
Arslanoğlu - Köpük (Kaza Ereğli, Vilayet Zonguldak)
Cebeciler - Yaylar - Başlar (Kaza Devrek, Vilayet Zonguldak)
Kodamanlar (Kaza Devrek, Vilayet Zonguldak)
Gavlakköy (Kaza Bartın, Vilayet Zonguldak)

b. — das zweite Gebiete:

Die Manganzlagerstätten von Bile - Monastır (Kaza İnebolu, Vilayet Kastamonu).
Evrenye (Kaza İnebolu, Vilayet Kastamonu).
Güde - Niyreze (Kaza İnebolu, Vilayet Kastamonu).
Kaymazlar (Kaza İnebolu, Vilayet Kastamonu).

Die vorgenannten Manganzvorkommen liegen sämtlich in einem oberkretazischen Komplex, welcher sich aus einer Wechsellagerung von Mergeln, Andesiten (*) und andesitischen Tuffen aufbaut. Besonders gerne sind die Manganzkörper von roten Mergelschiefern begleitet. Sie haben sämtlich eine linsenförmige Gestalt und sind konkordant in die oberkretazische Flysch - Vulkanitserie eingeschaltet.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Manganzbildung in engem genetischem Zusammenhang mit dem oberkretazischen Vulkanismus steht. Während Andesite und Tuffe sich im oberkretazischen Meere abgelagerten, traten auch manganzhaltige Exhalationen aus dem Meeresbo-

(*) Meist Hornblende - Andesite, daneben untergeordnet Glimmerandesite.

den heraus und gaben Anlass zu einer Manganerzablagerung. Zusammen mit Mahgan würde Kiesel ausgeschieden, sodass die Manganerzvorkommen dieser Provinz meist besonders reich an Jaspis sind. Auf diese Weise wurden mangan- und kieselhaltige Sedimente gebildet. Nachträgliche Lösungszirkulationen, vor allem längs den Kontaktflächen zwischen Andesit und Mergel (und insbesondere inmitten der zwischengeschalteten Tuffschichten) sorgten dafür, dass das Mangan bzw. Kiesel an diesen Kontaktflächen weiter konzentriert wurde. Wie bekannt, geht Mangan gerne wieder in Lösung und hat die Eigenschaft mit besonderer Leichtigkeit nach Stellen, welche für seine Ablagerung günstigere Bedingungen bieten, abzuwandern. Auf diese Weise wurden aller Wahrscheinlichkeit nach die linsenförmigen, reichen Manganerzkörper gebildet. Man wird nämlich zu der Annahme späterer Konzentrationen durch die öfters zu beobachtende Tatsache gezwungen, dass sich die Manganerzlinen inmitten einer fast manganfreien Umgebung vorfinden. Hätte nur lediglich eine reine marine Manganablagerung stattgefunden, so wäre dies kaum erklärlich. Die Manganerzkörper dieser Provinz nehmen daher, obwohl in erster Anlage sedimentär, öfters eine typische metasomatische Lage in Bezug auf ihre direkte Umgebung ein (*). Wir schreiben ihnen dahereine sedimentär - metasomatische Entstehung zu.

Das Vorkommen kleinerer Manganerzadern, welche die Andesitmassen durchqueren, weist ebenfalls auf eine spätere Wanderung und Konzentrierung des Mangans hin. Solche kleine Manganerzadern finden sich gerne in der Nähe der linsenartigen Manganerzkörper.

Die Manganerzlagerstätten bauen sich aus oxydischen Manganerzen und reichlich beigemischem Jaspis auf. Das mikroskopische Studium der Oxyde lehrt, dass Pyrolusit bei weitem am reichsten vertreten ist. Daneben tritt Psilomelan auf. Der Jaspis ist meistens durch einen leichten Mangangehalt braun gefärbt.

Der sich fast immer am Aufbau der Manganerzkörper beteiligende Jaspis drückt; die Qualität des Erzes stark. Durchschnittlich haben die Manganerze dieser Provinz einen Mangangehalt von unter 40% (sogar unter 30%). Glücklicherweise gibt es Ausnahmen, und man findet Manganerzkörper oder Manganerzkörperteile, welche fast jede Jaspisbeimischung vermissen lassen und einen hohen Mangangehalt (bis 50%) besitzen. So lieferte u. a. die Lagerstätte von Çubuklu (Karaboya) ca. 3000 t Manganerz mit einem Durchschnittsgehalt von 45 - 50 % Mn.

Die äussere Teilzone der pontischen Manganerzprovinz ist die östliche Fortsetzung des Mangangebietes der subbalkanischen Eruptivzone Bulgariens. Es liegen hier genau die gleichen Lagerstätten, wie von uns oben beschrieben, vor. Eine neuere Arbeit von W. Petraschek unterrichtet uns über die Geologie und Genese dieser Manganerzvorkommen. Von West nach Ost sind aus der subbalkanischen Eruptivzone die folgenden Fundorte bekannt geworden: Pozarewo bei Bankja, Golema Rakowica (20 km östlich des Bahnhofes Novo Selci), Mecka (10 km nordwestlich der Stadt Panagjuriste), Panagjuriste (an dem Wege nach Popinci), Nikolaewo unweit von Kasanlık und bei Jambol.

Auch hier liegen die Manganerzvorkommen in Form von linsenartigen Körpern in der oberkretazischen Flysch - Vulkanitserie. Die Manganerze (Pyrolusit und Psilomelan) sind ebenfalls von Jaspis stark begleitet, so dass nur kleinere Quantitäten reichen Erzes gewonnen werden konnten. In Anbetracht der genetischen Frage kommt Petraschek zu den gleichen Schlüssen wie wir. Auch er hält die Manganvererzung für sedimentär bis metasomatisch und bringt ihre Ablagerung in Verband mit dem kretazischen Andesitvulkanismus.

Auch weiter östlich von Inebolu setzt sich das Verbreitungsgebiet der kretazischen Manganerze fort. So sind im ganzen ostpontischen Gebiet bis zum Kaukasus Manganerze gleicher Entstehung bekannt geworden.

(*) So konnten wir in mehreren Fällen beobachten, dass die Manganerzlinen von einem noten Verdrängungsletten umgeben sind. (u. a. bei der Lagerstätte von Çubuklu).

Die kretazische Manganerzbildung hat sich daher über grosse Erstreckung geltend gemacht. Es liegt eine ausgedehnte Manganerzprovinz vor, welche von Sofia bis zum Kaukasus reicht.

B. — Die innere Teilzone: Sie enthält nur kleinere Manganerzvorkommen, welche jedoch den Vorteil haben, dass sie meist in der Nähe der Bahnlinie Ankara - Karabük liegen. Dies ist wahrscheinlich der Grund weshalb sie an vielen Stellen, in Kleinbetrieb abgebaut worden sind. Die meisten Vorkommen befinden sich in der Kaza Kalecik (Vilâyet Ankara). Es sind:

Südlich	von Kalecik:	das Vorkommen	von Yiğillıdağ:	(bei Kılıçlar)
Südöstlich	"	"	"	Çerikli
Nördlich	"	"	"	Koramaz
"	"	"	"	Aktepe
"	"	"	"	Tilki
"	"	"	"	Cander.

Auch scheinen einige kleinere Manganerzlagerstätten in der Umgebung von Çankırı sowie von Tosya vorzukommen. Es sei nur das Vorkommen von Ali Osman Çiftlik bei Gödene, 20 km südwestlich von Tosya erwähnt.

Nur wenige Einzelheiten sind über die Vertreter dieser Provinz bekannt geworden. Wir können daher auf keine Einzelheiten eingehen.

Die Manganerzlagerstätten liegen in Gebieten, welche aus mesozoischen Kalken, Schiefen, Radiolariten und ophiolitischen Gesteinsmassen (Serpentinen, Dioriten, Diabasen und Spiliten) aufgebaut werden. In den Kalken tritt *Calpionella alpina* LORENZ auf, was auf das Vorliegen von Oberjura - Unterkreide hinweist. Die Manganerzkörper bilden konkordante Einlagerungen in den Radiolariten oder liegen an der Kontaktfläche zwischen diesen und den ophiolitischen Gesteinen. Sie haben meist eine linsenförmige bis schichtförmige Gestalt. Auch kommt es vor, dass ihre Form weniger scharf ausgeprägt ist. Es liegen dann allmähliche Übergänge vom Manganerzkörper in manganhaltigen Radiolarit vor.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Manganerze sedimentären Ursprungs sind und gleichzeitig mit den radiolarien - reichen Kieselschichten abgelagert wurden. Sie sind demnach oberjurassisch - unterkretazischen Alters. Die Manganerzbildung scheint in enger genetischer Beziehung mit basischen submarinen Ergüssen gestanden zu haben, wie aus der Anwesenheit von Spilitdecken hervorgeht:

Die Erze bauen sich aus oxydischen Manganmineralien und beigemischtem Radiolarit (Jaspis) auf. Der Pyrolusit ist die weit wichtigste Erzkomponente, neben ihm kommt Psilomelan vor.

Die Manganerze dieser Provinz sind meistens sehr SiO₂ - reich und haben daher in der Mehrzahl der Fälle keinen hohen Mangangehalt. Viele Manganerzvorkommen oder Lagerstätten-teile sind daher wertlos. Es treten dagegen vereinzelt gute Erze auf. So soll die Lagerstätte von Yiğilli - dağ bei Kılıçlar zum Teil Erz von 48% Mn enthalten. Genaue Angaben über den Durchschnittsgehalt der Manganerze dieser Provinz liegen nicht vor.

Auf der beiliegenden Karte ist die Ausdehnung der inneren Teilzone der pontischen Manganerzprovinz annähernd angegeben. Es sei bemerkt, dass im gleichen Gebiete die pontischen Chromerze heimisch sind (siehe Literaturangabe).

II. Die südliche oder tauridische Manganerzprovinz (alpiner Entstehung).

Nur wenige Vertreter dieser Provinz sind bis heute bekannt geworden. Es ist zu erwarten, dass nähere Erforschungen weitere Fundorte ergeben werden.

Die nachfolgenden Lagerstätten sind, von West nach Ost sehend, zu erwähnen:
 Die Manganerzvorkommen von Gökçek - Ovacık und Mendos (Kaza-Fethiye, Vilayet Muğla).
 Dereköy (Kaza Gödene, Vilayet Antalya).
 Belviran (Kaza Hadım, Vilayet Konya)
 AbasÇeşmesi (Kaza "Karaman, Vilayet Konya).
 Çamlı Yukarı und Çayhan - Şarlıvuk (Kaza Ereğli, Vilayet Konya).
 Dokuz Tekne (Kaza Çeyhan, Vilayet Adana).
 Celikköy, Corakköy und Belveren (Kaza Beçli, Vilayet Malatya).

Die obenstehenden Lagerstätten sind von geologischem und genetischem Standpunkte aus nur wenig untersucht worden. Es fehlt manche Gegebenheit, um ein vollständiges Bild dieser Manganerze geben zu können. Trotzdem möchten wir bei diesem Überblick über die Manganerzvorkommen West - und Zentralanatoliens, der Vollständigkeit wegen, eine kurze Beschreibung derselben geben soweit es bei dem heutigen Stande unserer Kenntnis möglich ist.

Die meisten Manganerzvorkommen dieser Provinz liegen als konkordante Einschaltungen im mächtigen Schichtkomplex des Mesozoikums. Vielfach sind sie von radiolarienhaltigen Kieselgesteinen (Jaspis) begleitet. Wir möchten sie daher für sedimentäre Bildungen halten. Nach ihrem Alter zu urteilen, müssen sie in genetischer Beziehung zu den mesozoischen ophiolitischen Gesteinsmassen stehen, da diese die einzigen in Frage kommenden magmatischen Zeitgenossen der Manganerzbildungen sind, Es ist ausserdem auffallend, dass in der Mehrzahl der Fälle basische Magmatite in der direkten Nähe der Manganerzvorkommen auftreten.

Bei Gökçek - Ovacık, NE von Fethiye, befindet sich die grösste, bis jetzt bekannte Manganerzablagerung dieser Provinz. Es liegen hier drei dünne Bänke von Manganerz (jede ungefähr 20 cm mächtig) im Komplex des Mesozoikums, welches wahrscheinlich über das Eozän überhoben ist. Der vertikale Abstand zwischen der obersten und untersten Manganerzschicht ist 1,80 m. Die laterale Ausdehnung der Manganerzsedimentation ist ziemlich gross, so dass vom abbautechnischen Gesichtspunkte aus der Mindestinhalt der Lagerstätte auf einige Hunderttausend Tonnen geschätzt wurde. Sowohl eine deutsche wie englische Grubengesellschaft haben hier Abbau betrieben. Beide mussten jedoch ihre Arbeit einstellen, da sich die Abbaukosten der, dünnen Manganerzschichten zu hoch gestalteten und über den Verkaufswert des Erzes hinausgingen. Seit 1936 hat hier keine Gewinnung von Manganerz mehr stattgefunden.

Das Manganerz baut sich hauptsächlich aus Pyrolusit und Psilomelan auf, dazu kommt noch Mangankarbonat (vor allem in der höchsten Manganschicht). Die Analysen des abgebauten Erzes gaben einen Durchschnittsgehalt von ca. 30% Mangan.

Ein gleiches Manganerzvorkommen kleinerer Abmessung ist vom Mendosdağ, SE von Fethiye bekannt geworden. Auch hier sind es sedimentäre Manganerzeinschaltungen in dem gleichen mesozoischen Kalkhorizont.

Über die geologische Position der Manganerze des Vilayets Antalya und Konya ist wenig bekannt geworden. Erzmuster zeigen jedoch, dass auch hier die Manganerze gerne vom radiolarienhaltigen Jaspis begleitet sind. Die Erze bestehen in der Hauptsache aus Pyrolusit und "Psilomelan.

Etwas besser sind wir unterrichtet über die Manganerzvorkommen des Vilayets Malatya. (*) Die Manganerze liegen hier in konkordanter Lagerung in Form von kleineren Linsen inmitten mesozoischen Kalkes. Die stratigraphische Lage gleicht daher stark der, der Manganerze von Fethiye. Der manganführende mesozoische Kalk ruht auf Serpentin welcher in

(* Die hier folgenden Daten sind uns von Herrn Ömer H. Barutoglu mitgeteilt worden.

direkter Nahe der Manganerzvorkommen zutagetritt. Die Manganerze sind von Jaspis begleitet und zum Teil stark von diesem verunreinigt.

Das mikroskopische Studium einiger Erzproben zeigt, dass das Manganerz hauptsächlich aus Byrolusit besteht. Daneben kommt etwas Psilomelan vor. Es wurde der für die Genese-Deutung sehr wichtige Fund gemacht, dass zahlreiche vollkommen vererzte Reste einer Mikrofauna in der Erzmaase erhalten geblieben sind. Besonders hervortretend sind Radiolarienreste. Hieraus geht nochmals deutlich hervor, dass die Manganerze dieser Provinz sedimentärer Entstehung sind.

Die reicheren Erze dieses Gebietes haben einen Manganerzgehalt von 35 - 40%, während die ärmeren, kieselsaure - reichen Qualitäten nur 15 - 30% Mangan verzeichnen. Nur ein kleinerer Teil der Gesamtmasse ist abbauwürdig.

Es sei zum Schluss bemerkt, dass die Möglichkeit vorliegt, dass sich die tauridische Manganerzprovinz nach Griechenland und Jugoslawien fortsetzt, da das dinaridische Gebirgssystem die westliche Fortsetzung des tauridischen orogenen und magmatischen (Gürtels) ist. (*) So wäre vielleicht die Manganerzlagerstätte von Cevljenovic, nördlich von Sarajevo in Bosnien als ein weit westlich liegender Vertreter der hier behandelten Provinz aufzufassen. Auch diese Lagerstätte scheint sedimentären Ursprungs zu sein und liegt konkordant im Jurakalk. Eine Begleitung von radiolarienhaltigem Jaspis vervollständigt die Analogie mit den tauridischen Manganerzlagerstätten. Leider stand uns keine weitere einschlägige Literatur über die Manganerzföhrung dieser Balkanländer zur Verfügung, um der Frage nachgehen zu können, inwieweit eine derartige metallogenetische Übereinstimmung zwischen beiden Gebirgszonen besteht.

III. Die zentrale oder zentralanatolische Manganerzprovinz (herzynischer Entstehung).

Die zentrale Manganerzprovinz umfasst die Merzahl der türkischen Manganerzlagerstätten. Die wichtigsten Vertreter dieser Gruppe sind, von West nach Ost sehend:

- Die Manganerzvorkommen von Köprübaşı und Aytdere (Kaza Biga, Vilayet Canakkale).
- " • Armutlu (Kaza Gemlik, Vilayet Bursa).
 - " Sebihtepe (Merkez, Vilayet Bursa)
 - " Akbıyık und Domuzpınarı (Kaza Yenişehir, Vilayet Bursa).
 - " Güde, Bahçe Sultan und Fıranlar (Kaza Pazarcık, Vilayet Bilecik).
 - " Belenkıbrı (Kaza Gölpaazar, Vilayet Bilecik).
 - " Alaçamderesi (Kaza Geyve, Vilayet Kocaeli).
 - " " Kızılcaviran (Merkez, Vilayet Eskişehir).
 - " " Arapören (Kaza Seyitgazi, Vilayet Eskişehir).
 - " " Bölme, Domya, Lütfiye und Mihaliççık, (Kaza Mihaliççık, Vilayet Eskişehir).
 - " Yağarslan, (Kaza Mihaliççık, Vilayet Eskişehir).

Sämtliche oben erwähnten Manganerzlagerstätten liegen in Form von linsenartigen Gebilden konkordant in einer paläozoischen Serie, deren höhere Schichtglieder fusulinenführend sind. Dort, wo die Metamorphose wenig gewaltet hat, haut sich das Paläozoikum aus grauen Kalken, Schiefen, Grauwacken und Radiolariten auf. Zu diesen Sedimenten kommen zahlreiche ba-

(*) Wir möchten hier auf unsere Arbeit "Die Chromerzprovinzen der Türkei und des Balkans,, (M. T. A. Mecmuası I, 1942) hinweisen, in welcher die provinzielle Einheitlichkeit der dinaridischen und tauridischen Chromerze behandelt wurde.

tsche Effusiva wie Diabase (*) und Spilite. Andererseits, Wo die metamorphen Einflüsse sich stärker geltend machten, ist diese Serie in einen Komplex von Halbmarken, Phylliten bis Glimmerschiefern, Quarziten und Glaukophan - Chloritschiefern (***) umgewandelt.

Die Manganerze werden fast immer von SiO_2 reichen Schichten grosser Ausdehnung begleitet. So sind sie im Gebiete von Kızılçaviran mit Radolariten verbunden, während sie in den metamorphen Zonen von Quarziten begleitet sind. Sowohl die Radiolarite wie die Quarzite sind manganhaltig.

Ohne Zweifel ist die Manganablagerung in erster Ausbildung rein sedimentär gewesen. Sie stand in direktem Verbände mit dem paläozoischen basischen Vulkanismus. Das stetige Vorhandensein von Diabasen und Spiliten- (oder deren metamorphen Homologen) in der Nähe der Manganerzablagerung bestätigt die Richtigkeit dieser Annahme. Die eigentliche Bildung der Erzkörper setzte jedoch erst später ein, als Lösungszirkulationen eine Konzentrierung des schwachen Manganes der SiO_2 - reichen Gesteinszonen bewirkten. Die Lagerstättenbildung war daher zweiphasig, d. h. in erster Phase sedimentär, in zweiter Phase metasomatisch. Da die endgültige Formgebung der Manganerzkörper metasomatischen Charakters war, wird es nicht wundern, dass viele Lagerstätten typische Verdrängungstexturen, auf weisen. Auf gleiche Weise sind die vielen Manganerzadern, welche die SiO_2 -reichen Massen in der Nähe der Lagerstätten durchziehen, zu erklären. Auch sie weisen auf eine weitgehende, spätere Umlagerung des Manganbestandes der Radiolarit - bzw. Quarzitzonen hin.

Das mikroskopische Studium der Lagerstätten lehrt, dass die Erze dieser Provinz fast ohne Ausnahme vorwiegend aus Braunit aufgebaut werden. Die Art und Weise, wie sich der Braunit im mikroskopischen Bilde zeigt, lässt erkennen, dass er erst durch die Metamorphose entstanden ist (s. Foto I). Ursprünglich war das Manganoxyd in Form von Pyrolusit und Psilomelan vorhanden, genau wie wir das aus den vorher beschriebenen alpinen Manganerzprovinzen kennen gelernt haben.

Die ehemalige allgemeine Verbreitung des Pyrolusites wird durch die Häufigkeit der Pyrolusitrelikte in den Braunitkristallen bewiesen (s. Foto II). Diese Relikte sind kleine, stark resorbierte, runde Reste von früheren, grosskristallinen Pyrolusitindividuen. Sie sind durch die Art ihrer Verteilung, Form und Grobkristallinität deutlich von der später durch retrograde Metamorphose bzw. Verwitterung gebildeten Pyrolusitgeneration zu unterscheiden. Diese tritt in Form von feinen Adern im Braunit auf und ist meist sehr feinkristallin.

Der ursprüngliche Psilomelan hat ebenfalls noch seine Spuren in der Braunitmasse hinterlassen. So kann man öfters beobachten, dass der Braunit in welligen Bändern und kugelförmigen Gebilden angeordnet ist, eine Textur, welche vom Psilomelan übernommen wurde (z. B. in den Manganerzen des Alaçamderesi).

Die Umbildung von Pyrolusit und Psilomelan in Braunit hat eine Volumenverminderung zur Folge gehabt. Der Braunit hat daher öfters einen skeletartigen Aufbau und seine Aggregate sind dadurch meist locker gepackt (s. Foto I). Auch ist es nicht selten, dass die alten Schrumpfungsrisse des Psilomelans noch in der Braunitmasse zu erkennen sind.

Neben den Resorptionsrelikten des Pyrolusits enthalten die Braunite im allgemeinen kleine unregelmässig begrenzte Flecke von Magnetit. Wahrscheinlich liegt eine synchronische Verwachsung beider Mineralien vor. Hausmannit und andere bei stärkerer Metamorphose entstehenden Manganerzkomponenten wurden nicht wahrgenommen.

(*) Die Diabase sind bisweilen besonders reich an titanhaltigem Augit und zeigen eine Neigung zu Alkalidiabasen.

(**) Siehe unsere Arbeit "Einiges über den Mägmatismus des jüngeren Paläozoikums im Räume West- Zentralanatoliens,, (M. T. A. Mecmuası Nr. 4, 1941).

Wie schon beiläufig angedeutet, zeigt der Braunit fast immer eine leichte Umwandlung nach Pyrolusit sowie auch, obwohl weit weniger, nach Psilomelan. Diese Umlagerung ist die Folge der retrograden Metamorphose bzw. Verwitterung. Die neugebildeten Manganminerale verdrängen von feinen Haarrissen aus den Braunit. Meistens wird das Kristallinnere des Braunites stärker als die äussere Schale von diesen Eindringlingen angegriffen. Der schalige Aufbau des Braunites tritt hierdurch in Erscheinung (s. Foto III).

Eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass der Braunit das Hauptbauelement der paläozoischen Manganerze ist, liefert uns die Lagerstätte von Armutlu, westlich von Gemlik. Hier ist der Rhodonit der Hauptmanganträger. Primäre Manganoxyde sind, insoweit wir nachgehen, konnten, nicht vorhanden. Die Verwitterung hat die Bildung von Rhodochrosit und Psilomelan hervorgerufen. Letzterer durchzieht in feinen Aederchen die angewitterte Rhodonitmasse. Die Lagerstätte von Armutlu gleicht sehr stark den von Hoyer (*) beschriebenen, sedimentären Rhodonitvorkommen der Provinz Huelva in Spanien.

Dort, wo die Metamorphose (meist Kontaktmetamorphose) (**) die paläozoische Serie stärker betroffen hat, wird der Braunit der Manganerzlagerstätten grober kristallin. Zu gleicher Zeit treten Mangansilikate in Erscheinung. Sehr verbreitet ist der Piemontit, Wir fanden ihn in den meisten Lagerstätten des Vilayets Eskişehir, d. h. in den Lagerstätten der Umgebung von Kızılcaviran und von Mihaliççık. Er tritt in Form von kleinen, wohl ausgebildeten, Kristallen in den offenen Zwickeln zwischen den Braunitkristallen auf.

Im Gebiete um Mihaliççık, dort, wo die Metamorphose ihr Maximum erreichte, ist der Piemontit am stärksten vertreten. Es ist hier nicht selten, piemontithaltige Quarzglimmerschiefer als direkte Hülle der Lagerstätten anzutreffen. Neben Piemontit treten noch andere Mangansilikate auf. So ist in der Manganerzlagerstätte von Lütüye Pınarı die Braunitmasse stark von Manganglimmer (***) (wahrscheinlich ein Glied der Manganophyll - Gruppe,) durchwachsen. Der Glimmer ist dunkelbraun gefärbt. Es liegt hier eine Analogie mit der kontaktmetamorphenen Manganerzlagerstätte von Langban vor. In der gleichen Lagerstätte wurde ebenfalls ein manganreicher Krokidolitasbest angetroffen. Dieser durchquert die Manganerzmasse in Ädern von 1 - 2 cm Breite.

Die Erze der paläozoischen Provinz weisen im allgemeinen keinen hohen Mangangehalt auf, da ihre Massen sehr stark von Quarz oder Hornstein durchwachsen sind. Im Durchschnitt haben die besseren Qualitäten dieser Provinz einen Mangangehalt von 30 - 40%. ihre Quanten sind jedoch bedeutend kleiner als die der ärmeren Parteien, die einen Durchschnittsgehalt von 20 - 30% Mangan verzeichnen,

Die SiO_2 - reichen Manganerze dieser Provinz wurden bis jetzt nur wenig abgebaut, trotzdem die Lagerstätten meist für den Transport ihrer Erze (nach dem Hochofenwerk von Karabük) günstig gelegen sind (meist in geringer Entfernung der Bahnlinie Ankara - Istanbul).

Zum Schluss sei bemerkt, dass die paläozoischen Manganerzlagerstätten nicht nur im oben behandelten Erzgebiet der NW - Türkei auftreten können, sondern im ganzen Verbreitungsgebiet des ophiolit - (diabas -) reichen Paläozoikums. Genau wie bei den paläozoischen Chromerzlagerstätten (siehe Literaturangabe) ist die Möglichkeit gegeben für eine weitere Ausdehnung dieser Provinz über die übrigen Teile des paläozoischen Gürtels rund der Karisch -

(*) Siehe Literaturangaben am Ende dieser Arbeit. .

(**) Siehe unsere Arbeit "Einiges über den Magmatismus des jüngeren Paläozoikums,, (M. T. A. Mecmuası No. 4, 1941).

(***) Spektrographisch wurden von Herrn H. Kleinsorge des Mineralogischen Laboratoriums des M. T. A. Kalium, Mangan, Eisen Silizium und Spuren Magnesium in diesem Mineral festgestellt.

Lydischen Masse (siehe Karte) sowie im Zentral - Anatolien, obwohl hier das Meogen und die jungen Effusive das paläozoische Grundgebirge weitgehend bedecken und dadurch das Auffinden von paläozoischen Manganerzen stark verhindern.

So sind auch mehrere Manganerzfundorte aus diesen Gebieten bekannt geworden. Wir haben sie jedoch nicht auf die beiliegende Karte eingetragen, da keine Kontrolle über die Richtigkeit dieser Meldungen möglich war.

Rückblick auf die Mineralfazies der drei Manganerzprovinzen.

Vie oben beschrieben, haben die drei Manganerzprovinzen den folgenden Mineralbestand:

- I. Die nördliche oder pontische Manganerzprovinz (alpiner Entstehung): Pyrolusit und Psilomelan, begleitet von Jaspis.
- II. Die südliche oder tauridische Manganerzprovinz (alpiner Entstehung): Pyrolusit, Psilomelan und Mangankarbonat; begleitet von Jaspis bzw. Radiolarit.
- III. Die zentrale oder zentralanatolische Manganerzprovinz (herzynischer Entstehung): Braunit (bei weitem vorherrschend), Pyrolusit (in zwei Generationen), Magnetit in Spuren, etwas Psilomelan und Rhodochrosit, die Mangansilikate: Rhodonit, Piemontit, Manganglimmer (Manganophyll) und Mangankrokidolit, begleitet von Quarzit und Radiolarit..

Die Verschiedenheit des Mineralbestandes zwischen den alpinen Manganerzprovinzen einerseits und der herzynischen Provinz andererseits ermöglicht es, an Hand von mikroskopischen Studien an Erzproben zu entscheiden, zu welcher der beiden Gruppen ein Manganerz gehört.

Die alpinen Manganerze erlitten keine Metamorphose und haben daher ihre ursprüngliche Mineralfazies behalten, während die paläozoischen weitgehend umkristallisiert wurden und daher eine metamorphe Fazies aufweisen.

Die Metamorphose wurde am Ende des Paläozoikums durch das Hochdringen weitverbreiteter sialischer Intrusionen über grosse Regionen Mittelanatoliens hervorgerufen. Ein Gebiet stärkster Kontaktmetamorphose liegt u. a. um die Grossintrusion von Sivrihisar - Karakaya. Zu diesem Gebiet gehört die Umgebung von Mihalıççık. Hier sind die paläozoischen Schichtglieder in Glimmerschiefer und Quarzschiefer, die Diabase und Spilite in Glaukophan - Epidot - Chloritschiefer umgewandelt worden. Auch die Chromerzlagerstätten, dieser Gegend tragen die Merkmale schwerer kontaktmetamorpher Beeinflussung (*). Es ist gerade in diesem Gebiete, dass auch die Manganerze die stärkste Metamorphose erlitten haben. Man muss daher annehmen, dass die Metamorphose der Manganerze dieser Provinz schon am Ende des Paläozoikums stattgefunden hat. Hierin liegt nochmals ein Beweis für das hohe Alter dieser Manganerze.

Seit Ende des Paläozoikums haben die Manganerze der zentralen Provinz ihre metamorphe Fazies beibehalten. Eine retrograde Metamorphose hat nur wenig Einfluss gehabt, ebenso wie die Verwitterung. Nur in den höheren Teilen der ausbeissenden Erzlinsen hat eine leichte Rückwandlung nach Pyrolusit und Psilomelan stattgefunden. Sie war jedoch nicht imstande, den metamorphen Mineralbestand weitgehend zu vernichten. Man hat daher nicht zu erwarten, dass sich bei diesen Lagerstätten eine ausgesprochene Zerteilung in eine reiche Verwitterungszone und in eine arme Primärzone findet.

ZUSAMMENFASSUNG:

In dieser Arbeit wurde versucht, einen Überblick über die Verbreitung der primär - sedi-

(*) Siehe unsere Arbeit "Die Metamorphose des Chromspinelles,, (M. T. A. Mecmuası No. 2, 1942).

mentären Manganerzlagerstätten West - und Zentralanatoliens zu geben. Es stellte sich heraus, dass die Manganerzvorkommen drei verschiedenen Provinzen angehören, wovon zwei alpiner und eine herzynischer Entstehung.

Die alpinen Lagerstätten sind nicht metamorph. In der pontischen Zone (die nördliche Erzprovinz) stehen sie z. T. mit dem oberkretazischen Andesit - Vulkanismus (in der äusseren Teilzone), z. T. mit mesozoischen basischen Magmadifferentiaten (in der inneren Teilzone) in enger genetischer Beziehung. In der tauridischen Zone (die südliche Provinz) liegt keine Zerteilung vor, und die Ablagerung der Manganerze ist mit dem Empordringen mesozoischer, basischer Magmatite verknüpft. Gleiche genetische Erscheinungen scheinen daher in der inneren Teilzone der pontischen Zone und in der tauridischen Provinz vorzuliegen. Es fehlt dagegen ein Homolog für die äussere Teilzone der pontischen Zone in der tauridischen Manganerzprovinz.

Die herzynischen Lagerstätten haben eine deutliche metamorphe Fazies angenommen. Ihre Ablagerung steht in engem genetischen Verbände mit den paläozoischen submarinen Diabas - (Spilit -) Ergüssen.

Auf eine Behandlung der epithermalen Manganerzgruppe, welche zusammen mit jungen Vulkaniten in den Bruchzonen des kratogenen anatolischen Inlandes vorkommt, ist verzichtet worden. Diese metallogenetische Gruppe enthält keine reinen Manganerze, sondern tritt auf Gängen zusammen mit Eisenerz (Blei - Zinkerz) und Quarz - Baryt in paragenetischem Verbände auf (z. B. im Gebiete um Balya und Izmir).

Ankara, den 15 Januar 1943

Literaturangaben

- F. Hermann, Eisenerze, Manganerze und Steinkohlen im ehemaligen Jugoslawien, Ztschr. f. pr. Geol. 49, 1941.
- K. Hoyer, Beiträge zur Kenntnis der Manganerzlagerstätten der spanischen Provinz Huelva, Ztschr. f. pr. Geol. 19, 1911.
- W. Petraschek, Die Manganerzlagerstätten West - Bulgariens, Metall u. Erz, 37, 1940.
- P. de Wijkerslooth, Einiges über den Magmatismus des jüngeren Paläozoikums (des Varistikums) im Räume West - Zentralanatoliens, M. T. A. Mecmuasi, 4, 1941.
- » Die Chromerzprovinzen der Türkei und des Balkans und ihr Verhalten zur Grosstektonik dieser Länder, M. T. A. Mecmuasi, 1, 1942.
- » Die Metamorphose des Ghromspinelles in den türkischen Lagerstätten, M. T. A. Mecmuasi, 2, 1942.

