

podenreste handeln könne, mußten bisher alle die vielen Deutungsversuche immer wieder als sicher falsch aufgegeben werden. Trotzdem also mein neuer Fund aus dem Vöslauer Miocän noch zu keiner sicheren Bestimmung gelangt ist, glaubte ich doch denselben schon jetzt in der Sitzung der geologischen Reichsanstalt demonstrieren zu dürfen. Denn nachdem eine große Anzahl von Forschern, darunter viele bedeutende Namen, diese Häkchen nicht kannten, kann die Ursache, daß sie bis heute noch nicht bestimmt sind, nicht nur an meinem zu geringen Wissen liegen und ich dachte, es sei daher das beste, sie hier an der geologischen Zentralstelle Österreichs zu zeigen, um vielleicht hier der richtigen Deutung nähergeführt zu werden.

Literaturnotizen.

Friedrich Katzer. Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegowina. Ergänzter Sonderabdruck aus dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Příbram. 58. Bd., 1910, Wien, Manz'scher Verlag. Mit einer Übersichtskarte und 52 Abbildungen im Text, 8°, 343 S.

Das vorliegende Werk Katzers ist von der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung aus Anlaß der Verhandlungen über die Eisenerzvorräte der Erde dem XI. internationalen Geologenkongreß gewidmet. Es behandelt nicht nur die größeren, für die bergwirtschaftliche Schätzung in Betracht kommenden Lagerstätten, sondern gibt auch eine möglichst vollständige Zusammenstellung der zahlreichen kleineren Vorkommnisse, so daß man in der Lage ist, einen Überblick über die ziemlich mannigfaltigen, im Annexionsgebiet verbreiteten Typen zu gewinnen. Es sei erwähnt, daß vom gleichen Autor im Jahre 1907 eine ähnliche Zusammenstellung der „Fahlerz- und Quecksilberlagerstätten Bosniens“ und 1909 eine solche über die „Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens und der Herzegowina“ (Berg- und Hüttenmänn. Jahrb.) veröffentlicht wurde. Die wichtigsten Eisenerzdistrikte sind im folgenden kurz erwähnt.

I. Das Sanagebiet in NW-Bosnien gehört der Hauptsache nach einer paläozoischen Aufwölbung an, welche die Fortsetzung der bekannten Karbonregion von Tergove in Kroatien bildet. Schon bei Novi und Blagaj unweit der bosnischen Grenze finden sich in karbonischen, oft von Kalken begleiteten Schiefen und Sandsteinen Sideritgänge, welche in der Regel auch Sulfide, wie Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz führen; die limonitische Oxydationszone ist überall entwickelt. Im Japratale bei Blagaj, wo gewaltige Schlackenmengen (schätzungsweise zirka 500.000 Tonnen mit rund 50% Fe-Gehalt) als Spuren einer bedeutenden alten Eisenindustrie zu finden sind, kennt man limonitische Gänge und Stöcke sowohl in jungpaläozoischen als auch in triadischen Kalken, doch lassen die spärlichen Aufschlüsse im allgemeinen keine nähere Beurteilung des Charakters der Vorkommnisse zu.

Ein besonders bedeutender, NNO—SSW streichender Erzzug ist zwischen Ljubia und Stari Majdan („alte Hüttenwerke“) entwickelt. Auch im Ljubiagebiete handelt es sich vorwiegend um sekundär limonitisierte Siderite, welche begleitet von geringen Sulfidmengen bedeutende Gänge (meist Lagergänge) im Karbon bilden. In der Regel sind sie an die Nähe von Kalk gebunden, wobei der letztere mitunter von ankeritischen und quarzigen Klüften durchschwärmt ist. Katzer schätzt das Erzquantum des zirka 800 m langen und fast 300 m breiten Eisenerzgebietes von Ljubia auf zirka 5 Millionen Tonnen Limonit und Siderit. Weiter südlich, in der Richtung gegen Stari Majdan, lassen sich auch echte metasomatische Erzstöcke im karbonischen Kalk feststellen, so zum Beispiel im Drenovactale; die Mineralgesellschaft ist die gleiche wie in den bisher erwähnten Lagerstätten. Die noch zur Verfügung stehenden Erzmengen lassen sich im allgemeinen schwer

schätzen, da neuere Aufschließungsarbeiten nur in geringem Umfange vorgenommen wurden, doch steht fest, daß der Sanadistrikt zusammen mit dem später zu erwähnenden Gebiet von Vareš die bedeutendsten Eisenerzreserven Bosniens enthält. Von den Heimischen wurden im allgemeinen nur die in ihren einfachen Öfen leichter zu verhüttenden zelligen und ockerigen Limonite abgebaut, während die glaskopffartigen dichteren Erze und die Siderite stehen blieben. Gegenwärtig ist naturgemäß diese bis in prähistorische Zeit zurückreichende primitive Eisenindustrie völlig im Erlöschen.

II. Die vorwiegend aus paläozoischen Sedimenten bestehende, von zahlreichen Eruptivgesteinen durchbrochene Aufwölbungsregion, welche im mittleren Bosnien ungefähr aus der Gegend von Ključ über Varcar Vakuf gegen Konjica verläuft und als bosnisches Erzgebirge bekannt ist, zeigt gleichfalls zahlreiche Eisenerzvorkommnisse, deren montanistischer Wert allerdings nur in wenigen Fällen ein bedeutender ist.

Zu nennen ist hier besonders der in paläozoischen, von Porphyrdurchbrochenen Schiefen aufsetzende, bis über 15 m mächtige Lagergang von Sinjako. Er besteht im westlichen Teile vorwiegend aus reinem Siderit (oberflächlich limonitisiert), gegen Osten aber nimmt er mehr und mehr Sulfide auf, besonders Kupferkies, welcher bis in die letzte Zeit den Gegenstand eines Bergbaues bildete.

An zahlreichen Stellen im bosnischen Erzgebirge gibt es Limonitvorkommnisse, welche den „eisernen Hut“ verschiedener, oft durch Fahlerz- und Barytführung ausgezeichneter Gänge darstellen und zum Teil aus Sideriten, zum Teil aus Pyriten entstanden sind. Hierher gehören zum Beispiel die Lagergänge an der Grenze von Phyllit und jungpaläozoischem (permischem?) Kalk bei Fojnica.

Einem anderen Typus entsprechen die Lagerlinsen von Hämatit, welche bei Dušina, W von Kreševo innerhalb einer etwa 2 km langen Zone des von Porphyroiden begleiteten Tonschiefers auftreten. Einzelne Hämatitnester erscheinen ferner im paläozoischen Kalk der Zeč planina und im Triaskalk des Inačberges bei Kreševo. In beiden Fällen sind sie von Zinnober begleitet und stellen gangartige, wohl in Zusammenhang mit den mesozoischen Porphyrrupturen der betreffenden Gebiete durch Thermalwässer gebildete Ausscheidungen dar.

Von sehr großem theoretischen Interesse sind einige Magnetitlagerstätten bei Jablanica nahe der Narenta und in der Gegend von Prozor. Sie bilden schlierenartige, von Epidot begleitete Ausscheidungen in der Randzone von Gabbrostöcken, welche die Trias durchbrechen und am Kontakt verändern. Schwach goldhaltiger Pyrit, etwas Arsenkies und Chalkopyrit sind sowohl im Eisenerz als auch besonders im Kalke der Kontaktregion eingesprengt.

III. Sehr hohes Interesse bietet der Distrikt von Vareš, welcher wegen seines Reichtums der Sitz der modernen Eisenindustrie Bosniens geworden ist und 1909 zirka 1.500.000 q Erze (500.000 q Roheisen) produzierte. Die Eisenerze bestehen aus feinkörnigen Pelosideriten (Toneisensteinen) zusammen mit Hämatit und sekundär durch Verwitterung gebildetem Limonit. Sie sind durch Verdrängung von Triaskalk entstanden, bilden also metasomatische Lager und Stöcke.

S von Vareš fand sich in eisenschüssigen Kalkschiefern der unteren Lagerpartie ein Abdruck von *Voltzia heterophylla*; bei Borovica wurden in halbvererzten Kalken nahe einem Hämatitvorkommen Muschelkalkammoniten entdeckt.

Katzer nimmt an, daß die Erzbringung auf Thermalwässer zurückzuführen ist, welche im Anschluß an die Eruptionsperiode der auch bei Vareš verbreiteten Melaphyre auftraten. Die nicht seltene Durchhäderung der Erze mit Baryt spricht zugunsten dieser Anschauung.

Die erzführende Triasregion von Vareš ist im Süden auf Kalkmergel des Lias (mit *Tmetoceras Katzeri Beck*) aufgeschoben; merkwürdigerweise halten sich die bedeutendsten Lagerpartien ziemlich an die Nähe dieser Grenze, was wohl auf einen genetischen Zusammenhang beider Phänomene schließen läßt.

Katzer schätzt das aufgeschlossene Erzvermögen von Vareš auf zirka 8 Millionen Tonnen, welcher Betrag von dem in Summa vorhandenen Quantum wahrscheinlich bedeutend übertroffen werden dürfte. Der durchschnittliche Eisengehalt beträgt bei den ungerösteten Pelosideriten etwa 40%; bei den Rot- und Schwarzerzen aber mehr — in den besseren Qualitäten über 50%.

Bei Srednje in der Umgebung von Cevljanović kommen in einem von Werfener Aufbrüchen begleiteten Triasdolomit nahe der Grenzüberschiebung

gegen die auch hier vorhandenen Liasmergel zwei durch eine Störung getrennte Lagerzonen von Hämatit vor, dessen über der Talsohle anstehendes Quantum von Kätzer auf zirka 1 Million Tonnen geschätzt wird. Das Vorkommen steht genetisch jedenfalls den Vareßer Lagerstätten sehr nahe.

IV. Von untergeordnetem Interesse sind einige Lagerstätten in Nordostbosnien, deren basische, oft serpentinierte Eruptivgesteine und Tuffite nicht selten etwas Eisenerz führen. Zu erwähnen wäre hier eine eigentümliche, vielleicht infolge tektonischer Vorgänge isolierte Hämatitscholle bei Tešanin, ferner eine anscheinend magmatische Ausscheidung von Magnetit im Diabas bei Borovei. Ihre Mächtigkeit steigt bis 6 m, doch ist die streichende Ausdehnung gering.

V. Arm an Eisenerzen ist das östliche Bosnien; die dort bekannten Vorkommnisse verdienen im allgemeinen nur Erwähnung als Begleiter oder Oxydationsprodukte anderer Erze, zum Beispiel im eisernen Hut der Zn, Pb, Cu-führenden Gänge von Foča.

Anhangweise sei bemerkt, daß in der Herzegowina bis jetzt Eisenerzlager von wirtschaftlicher Bedeutung nicht entdeckt sind. Die Hämatitausscheidungen in den Permsandsteinen von Konjica und die Limonitnester in den Kreidekalken von Zubci spielen praktisch keine Rolle.

In den Schlußbemerkungen gibt Kätzer eine Zusammenstellung der aufgeschlossenen Eisenerzmengen Bosniens. Es entfallen nach seiner Schätzung auf:

	Tonnen
Magneteisensteine	300.000
Roteisensteine (hämatitische und turjitische Erze)	3,000 000
Brauneisensteine (limonitische Erze)	15,000.000
Spateisensteine (sideritische Erze)	4,000.000
	22,300.000

In den noch nicht verritzten Teufen der Lagerstätten dürfte der Anteil der Siderite ein wesentlich höherer sein als in den aufgeschlossenen Teilen. Das gesamte Eisenerzvermögen Bosniens und der Herzegowina schätzt der Verfasser auf mindestens 30—40 Millionen Tonnen.

Durchschnittsanalysen der Erze sind in ausreichender Zahl den Lagerstättenbeschreibungen beigegeben. (Dr. Franz Koss mat.)