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

Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen	Sonderband 2 Festschrift O. M. FRIEDRICH	141—146	Leoben 1974

Über Kupfererzvorkommen im Bergland von Qom, westlicher Zentral-Iran

Von Herwig F. HOLZER (Wien)

1. Vorwort

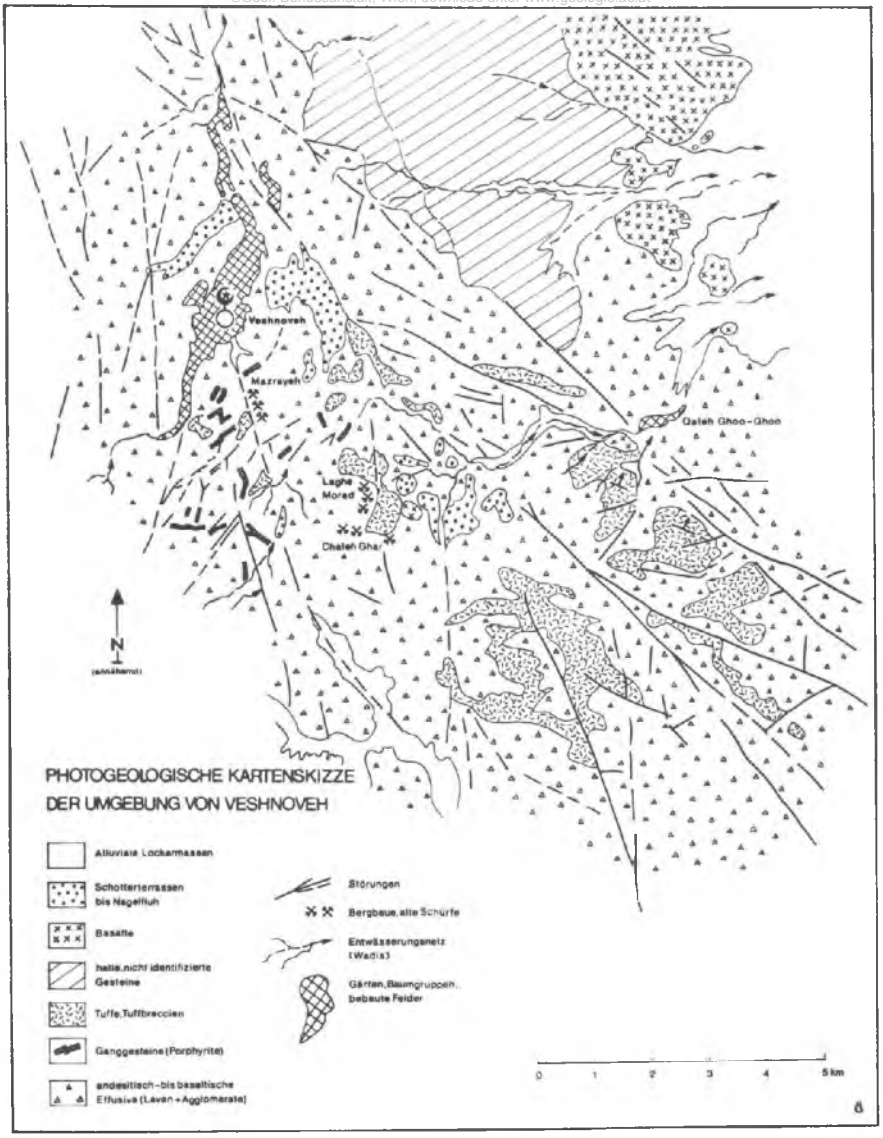
Die nachstehend beschriebenen Kupfererzvorkommen wurden vom Verfasser gemeinsam mit Herrn Eng. Morteza MOMENZADEH im Auftrag des Geologischen Dienstes von Iran im Herbst 1969 geologisch erkundet. Die Vorkommen, obwohl von geringerer wirtschaftlicher Bedeutung, sind deshalb von Interesse, weil sie einem im Iran recht häufigen Typus von Kupfermineralisationen angehören, und auch weil die kleinen Lagerstätten im Umkreis der Ortschaft Veshnoveh bereits in prähistorischer Zeit in Abbau gestanden sind. Der Verfasser hofft, mit diesem kurzen Bericht unseren verehrten Herrn Prof. Dr.-Ing. O. M. FRIEDRICH an die eindrucksvolle Landschaft, an die Geologie und die Lagerstätten Persiens zu erinnern, denen er einen Teil seiner Schaffenskraft gewidmet hat.

The Geological Survey of Iran, glad to have a share in honouring Professor FRIEDRICH, permitted publication of this report.

2. Lage der Vorkommen

Die Kupfergruben von Veshnoveh liegen im Bergland von Qom, etwa 55 Straßenkilometer südlich dieser berühmten Stadt mit der weithin leuchtenden goldenen Kuppel des Grabmals der Fatimah-e-Masumeh, etwa auf 34°15' Nord und 51° Ost. Von dem ansehnlichen Dorf Veshnoveh führt eine Werksstraße zu der 1969 in Abbau gestandenen Erzlagerstätte von Mazrayeh; die anderen, etwa 4—5 km vom Dorf entfernten Vorkommen von Chaleh Ghar und Laghe Morad, die seit langen Zeiten nicht mehr beschürft werden, sind nur zu Fuß erreichbar.

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



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

3. Geologische Verhältnisse

Die gebirgige Umgebung der Erzvorkommen baut sich überwiegend aus basischen bis intermediären Vulkaniten und Pyroklastiten auf. Andesitische Breccien und basaltische Agglomerate stehen in Wechsellagerung mit dunkelbraunen bis grünen Mandelsteinen von basaltischem bis andesitischem Charakter. Die Blasenhohlräume der letzteren sind häufig mit Mineralien wie Epidot, Calcit und Pumpellyit erfüllt. Zwischen den Vulkanitdecken wurden schwache Lagen von dunklen tuffitischen Sandsteinen und Tuffen beobachtet.

Zahlreiche Ganggesteine, meist blaßgrüne, splittrige Augitporphyrite, durchschlagen obige Gesteinsvergesellschaftung. Die Vulkanite werden an vielen Stellen von gut geschichteten, feinkörnigen Tuffen von lichtgrauer, seltener von grüner oder rot-violetter Farbe überlagert; auch Tuffbreccien kommen vor. Diese bestehen aus kantigen, basischen Vulkanitfragmenten in heller, feinkörniger Tuff-Matrix. Die grünen Tuff-Varietäten gleichen den bekannten eozänen Tuffen des Alborz-Gebirges.

Auf den Bergkuppen nächst der Lokalität Qaleh Ghoo Ghoo lagern schwarze, frische Basaltdecken. Die Gesteine zeigen manchmal die bekannten säulighexagonalen Absonderungsformen und repräsentieren das jüngste Glied der vulkanischen Abfolge.

Die Flanken der nach Osten, gegen die Kashaner Kavir hin entwässernden Trockentäler sind mit mächtigen, grob geschütteten Konglomeraten mit Sandsteinlagen bedeckt. Unter den Komponenten herrschen gut gerundete Lavagesteine vor, doch findet man auch Gerölle von hellen Kalken. Es wird sich hierbei um pleistozän-fluviatile Ablagerungen handeln.

Auf den Luftbildern des Gebietes ist intensive Bruchtektonik erkennbar; die Hauptrichtung der bedeutenderen Brüche verläuft in nord-nordwestlicher Richtung.

Einen groben Überblick über die geologische Situation vermittelt beigeschlossene photogeologische Kartenskizze.

Die andesitisch-basaltische Abfolge kann als Produkt von subaquatischen Extrusionen bzw. Oberflächenvulkanismus angesehen werden. Die Gesteine wurden wahrscheinlich in oder nahe von flach-marinen Bereichen abgelagert. Als Hinweise für diese Interpretation werden die eingeschalteten, feinschichtigen Sandsteinlagen angesehen, die anderwärts marine bis brackische Gastropoden geliefert haben.

Das Alter der Vulkanit-Abfolge ist im Umkreis der Lagerstätten nicht direkt bestimmbar. Vermutlich handelt es sich um die weit verbreiteten mittel- bis obereozänen bzw. oligozänen Effusiva, wie sie von J. DOZY (1955) beschrieben wurden. Die hangenden Basaltergüsse können jünger sein (Mio-Pliozän?).

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

4. Die Vererzung

Die vorgefundenen Mineralisationen zeigen bei allen drei Vorkommen recht einheitlichen Charakter: grüne und braune Mandelsteine, Lavabreccien und Agglomerate enthalten unregelmäßig verteilte Nester, Butzen und Äderchen von *Kupferglanz*, etwas *Bornit* und kleine Mengen von natürlichem *Kupfer*. *Malachit* und *Azurit* sind, wie auf allen iranischen Kupferlagerstätten, sehr häufig. Verbreitet sind auch kleine Geoden mit Calcitfüllung und Malachitbestegen an den Rändern zu finden. Kupferglanz und Malachit füllen häufig dünne, wenig anhaltende Adern in Klüften des Nebengesteins. Etwas *Kupferkies* wurde gelegentlich beobachtet*).

Wie die Aufschlüsse der Grube von Mazrayeh zeigen, ist die lokal reiche, aber absätzige Mineralisation vorwiegend und die hangenden Abschnitte der allgemein flach ostwärts fallenden Ergußdecken gebunden, wobei die Vererzung gegen das Liegende der Vulkanitdecke zu rasch verarmt bzw. ausgeht. Die Vorkommen gehören zu jenem Typus von Kupfervererzungen, die von HÜBER und BAZIN (1969) als Typus III/1/a: an tertiäre Lavengesteine und Pyroklastika geknüpft, zusammengefaßt wurden.

Im Bereich von Mazrayeh wurden 1969 die Erzanreicherungen teils im Tagebau, teils in kurzen Stollen und Strecken abgebaut. Das Fördererz wurde an Ort und Stelle gekuttet und angereichert, wobei jährlich etwa 1000 Tonnen von handgeschiedenem Erz zum Versand gelangten. Das Verkaufserz hatte Gehalte von 7—8 % Cu. Zahlreiche, vom Verfasser gezogene Proben der anstehenden Vererzung wiesen laut Analysenbericht des Chemischen Laboratoriums des Geologischen Dienstes in Teheran einen durchschnittlichen Gehalt von 1,17 % Cu auf.

Die Lagerstätte von *Mazrayeh* erstreckt sich (mit tauben Unterbrechungen) auf ca. 400 m entlang eines Höhenzuges (SH um 1200 m), in welchem zahlreiche höhlenartig geformte alte Baue liegen. Das vererzte Gebiet wird im Südwesten von einer WNW-streichenden, bedeutenden Störung abgeschnitten, jenseits welcher keine Erzausbisse mehr gefunden wurden. Zahlreiche Porphyritgänge zerschneiden die Vulkanitabfolge und die daran gebundenen Vererzungen.

Chaleh Ghar liegt am Rand eines kar-artig geformten Talschlusses. Mehrere enge, schluffartige und offenbar sehr alte Mundlöcher führen in ein enges Gewirr von niederen Strecken und höhlenartigen Abbauen mit kurzen Aufbrüchen und Gesenken. Die Sohle der alten Baue ist mit Höhlensediment und Felstrümmern bedeckt; die Hohlräume wurden sehr wahrscheinlich mit Feuersetzen aufgefahren. Die Vererzung ist, wie in Mazrayeh, irregulär-nesterartig und stark absätzig.

*) Da es sich bei der Bearbeitung der Erzvorkommen um eine erste geologische Erkundung handelte, wurden keine erzmikroskopischen Untersuchungen angestellt.

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

Laghe Morad liegt an der Ostflanke eines aus grünen oder braunen Mandelsteinen aufgebauten Höhenzuges. Fünf oder sechs höhlenartige Mundlöcher waren auf stärker mineralisierte Bereiche der flach ostwärts fallenden Vulkanitdecken angesetzt worden. Drei dieser alten Gruben konnten, überwiegend schliefend, befahren werden; die übrigen sind am Eingang verstürzt bzw. von akkumuliertem Geröll und Sand verschlossen.

5. Bergbaugeschichte

In den meisten der alten Gruben wurden neben verschiedenen Keramikbruchstücken zahlreiche, offensichtlich antike Rillenschlägel gefunden, teils in gutem Erhaltungszustand in Höhlensediment, teils als „verbrauchte" Bruchstücke vor den Mundlöchern. Die Rillenschlägel, im Gewicht zwischen 1200 und 1900 Gramm, bestehen aus einem zähen, dunkelgrünen Hornblende-Pyroxen-Lamprophyr (Spessartit), einem in der weiteren Umgebung absolut ortsfremden Gestein. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. R. PITTIONI (Wien) wurden die alten Gruben von Laghe Morad erneut befahren und grob vermessen. Herr Dr. G. GROPP, damals am Deutschen Archäologischen Institut in Teheran, nahm an der Befahrung teil und studierte die Keramikfunde. Über die Ergebnisse wurde 1971 berichtet (H. F. HOLZER u. M. MOMENZADEH, mit Beitrag von G. GROPP).

Von vielen Forschern wird angenommen, daß das Iranische Hochland (und Anatolien) das Geburtsland des Bergbaues und der Metallurgie waren. Zu den ältesten, von Menschenhand geschaffenen Metallobjekten zählen die Kupferfunde von Tepe Sialk bei Kashan, die an den Beginn oder in die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. gestellt werden. Ursprünglich wurde die Frage diskutiert, ob das in Tepe Sialk verwendete Kupfer nicht von der Grube Talmessi bei Anarak (nordöstlich von Nain) stammen könne, wo elementares Kupfer in größeren Mengen in der Zementationszone gefunden wurde. Talmessi liegt ca. 200 km Luftlinienentfernung von Tepe Sialk.

Nachdem die ersten Metallartefakte aus gehämmertem (elementaren) Kupfer bestehen, so wird dieses von den prähistorischen „Fachleuten" besonders gesucht worden sein. Nach WERTIME (1964) kam das Schmelzen und die Reduktion mit Holzkohle zwischen dem Ende des 5. und dem 4. Jahrtausend vor der Zeitenwende in Gebrauch, was die Verwendung von oxidischen bzw. karbonatischen Erzen und, zu einem späteren Zeitpunkt, wohl auch von sulfidischen Erzen ermöglichte. Man kann annehmen, daß die frühen Hüttenleute die Reduktion von Kupfererzen früher beherrschten als das Schmelzen des Metalls.

Auf den Vorkommen von Veshnoveh kommt, wie erwähnt, in geringen Mengen elementares Kupfer vor. Form und Ausdehnung der alten Gruben lassen das Auffahren mit Feuersetzen und anschließendem Schlägeln erkennen, wobei

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

die aufgefundenen Rillenschlägel sicher zum Hämmern der durch das Feuersetzen aufgelockerten Ortsbrust gedient haben werden. Die verhältnismäßig weitverzweigte Ausdehnunng der alten Gruben läßt auf eine damals bedeutende Anzahl von Bergleuten schließen. Über den Beginn der bergbaulichen Tätigkeit im Raum Veshnoveh kann nichts ausgesagt werden, doch konnte GROPP (1971) den ältesten Keramikfund in die frühe Bronzezeit, etwa 3200 v. Chr. einreihen.

Von wesentlicher Bedeutung ist, daß die Entfernung von den beschriebenen Gruben nach Tepe Sialk nur 45 km beträgt; man kann deshalb vermuten, daß zumindest manche der dort geborgenen Kupfergegenstände aus Erzen von Veshnoveh hergestellt worden sind.

Daß die Gruben auch in späterer Zeit, zumindest gelegentlich, belegt waren, geht aus den von GROPP datierten, weiteren Keramikfunden hervor, welche eine Besiedlung über die Eisenzeit (ca. 1000 v. Chr.), die archaemenidische bis sassanidische Periode (600 v. Chr. bis 600 A. D.) bis in die safavidische Zeit (17. Jh.) belegen.

Es sei vermerkt, daß auf diesem Gebiet noch vieles zu tun bleibt, etwa Ausgrabungen im Höhlensediment der alten Baue, die Suche nach alten Siedlungsgebieten und der Vergleich der Spurenelementvergesellschaftung der Erze mit jenen der Artefakte von Tepe Sialk.

Schrifttum

BAZIN, D., und HÜBNER, H.: Copper Depositis in Iran. — Geol. Survey of Iran, Report No. 13, 232 S., 75 figs., 14 Taf., 1 Karte, Teheran 1969.

DOZY, J. J.: A sketch of post-Cretaceous volcanism in central Iran. — Leidse Geol. Medelingen, vol. *20*, 48—57, 8 fig., Leiden 1955.

GHIRSHMAN, R.: Iran from the earliest times to the Islamic conquest. — Penguin, Harwordsworth, England, 1954.

HOLZER, H. F., and MOMENZADEH, M.: Ancient Copper Mines in the Veshnoveh Area, Kuhestan-e-Qom, West-Central Iran. — Archaeologia Austriaca, 49/1971, 1—22, 2 Skizzen, 16 Photos, Wien 1971; mit einem Beitrag von G. GROPP.

MACZEK, M., PREUSCHEN, E. PITTIONI, R.: Beiträge zum Problem des Ursprunges der Kupfererzverwertung in der Alten Welt: pt. 1, Archaeologia Austriaca, 10/1952, 61—70, Wien 1952.

STÖCKLIN, J.: Structural History and Tectonics of Iran, a Review. — Amer. Assoc. Petrol. Geols. Bull., vol. *52*, no. 7, 1229—1258, 10 figs., Tulsa, 1968.

WERTIME, T. A.: Man's first encounter with metallurgy. — Science, *146*, no. 3649, 1257—1267, 1964.

Anschrift des Verfassers: Dr. Herwig F. HOLZER
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: SB_2

Autor(en)/Author(s): Holzer Herwig F.

Artikel/Article: Über Kupfererzvorkommen im Bergland von Qom, westlicher Zentral-Iran 141-146