

BERICHT

über

HERBST-EXKURSION DER MINERALOGISCHEN GESELLSCHAFT IN DEN IRAN

Von P. Wieden (Wien)

In der Zeit vom 15. - 29. September 1973 fand unter Führung von Professor Dr. A. Preisinger und Dr. H. F. Holzer eine Exkursion in den Iran statt.

Der erste Tag nach der spätabendlichen Ankunft in Teheran war einer Stadtrundfahrt, dem Besuch des Gulestan-Palastes, des Archäologischen Museums, der Sepah-Sallar-Moschee, dem Bazar und den iranischen Kronjuwelen gewidmet.

Während die moderne, lebendige Millionenstadt (etwa 3 Mill. Einwohner, 1200 m SH) absolut der Gegenwart und Zukunft verhaftet ist, führt die wahrscheinlich größte Einzelsammlung der Kronjuwelen in eine faszinierende, Jahrhunderte zurückreichende Geschichte. Die ersten Aufzeichnungen führen in das 6. Jht. n. Chr. Ein Glanzstück der Sammlung stellt der Darja-je-Nur (Meer des Lichtes) dar. Er ist der größte rosa Diamant der Welt (3,8 cm lang, 2,5 cm breit und 9,5 mm dick; 182 Karat). Neben herrlichen Verarbeitungen von Edelsteinen (Smaragden, Rubinen, Saphiren, Diamanten) mit Gold und Perlen, faszinierte besonders der Reichtum an herrlichen Türkisen. Es war wirklich schwer, sich von dieser Schatzkammer aus Tausend-und-einer-Nacht zu trennen.

Am Abend lud der österreichische Kulturattaché, Herr und Frau Dr. H. Slaby, zu einer Gesellschaft, wo auch der österreichische Botschafter im Iran anwesend war.

Unter Führung von Prof. Dr. H. Erfani (Universität Teheran) und Dr. H. F. Holzer begann die Exkursion in Richtung Elburs-Gebirge. Auf der Fahrt nach Quasvin (1335 m SH) wurden die großen Flächen von Verwitterungsschutt, aus dem Andesit stammend, des Elburs-Gebirges gequert. Die semi-aride Verwitterung schuf einen kargen, ohne Bewässerung unfruchtbaren Steppenboden. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt bei etwa 100 mm. Trotz dieser Tatsachen gibt es auf der großen Ebene zwischen den Gebirgsketten (Elburs, Zagros) Siedlungen mit ausgedehnten landwirtschaftlichen Kulturen (Getreide, Baumwolle, Melonen usw.), die durch ein schon seit ältester Zeit übliches Bewässerungssystem - Quant-System - mit Grundwasser versorgt werden.

Durch ein unterirdisches Stollennetz wird das Wasser Schächten (nur einige Meter tief) zugeleitet und mittels Schöpfrad auf das Bewässerungssystem verteilt (1).

Der Blei-Zink-Bergbau Zehabad liegt etwa 65 km NW von Quasvin, mitten im Elburs-Gebirge, auf einer Seehöhe von 1030 m. Die Vererzung liegt in eozänen Rhyolithen und Tuffen, entlang von Störungen (NW-SE), an denen Breccien auftreten. Das Erz erreicht eine Mächtigkeit von 2 m und die Vererzung ist an abgesetzte Störungen gebunden und brecciös entwickelt. Die Vererzung konnte bis auf 6 km verfolgt werden. Das Erz besteht aus Bleiglanz, Zinkblende (Honigblende), geringen Mengen Kupfer, Cadmium, Silber und Gold; Germanium fehlt hingegen. Das sehr reiche Roherz (10 - 12 % Pb+Zn) wird flotativ aufbereitet und im Konzentrat reichert sich das Silber auf 180 g/t und das Gold auf 40 g/t an.

Neben den erwähnten Erzminerale kommen Kalzit, Hämatit (oft in Limonit umgesetzt), Baryt und verschiedene Silikatminerale vor.

Die Produktion bei 200 Mann Belegschaft liegt bei etwa 110 t Roherz/Tag. Die Konzentrate gehen nach der UdSSR und nach Japan.

Über Rasht wurde unser Übernachtungsort Nowshar am Kaspischen Meer (Kaspi-See, größter Binnensee der Erde, Depression - 26 m) erreicht. Beim morgendlichen Bad konnte der brakische Charakter des Wassers festgestellt werden (Gesamtsalzgehalt 1,27 %, gegenüber Meerwasser erhöhter Sulfatgehalt).

Die Querung des Elburs in Richtung Süden erschließt in der Chalusschlucht ein geologisches Profil vom Eokambrium bis zum Lias (2).

Der in 2800 m Höhe gelegene Scheiteltunnel am Kandevanpaß durchfährt 2 km lang eozäne Tuffe. Nächst der Straße werden kleine Steinkohlenvorkommen aus dem Rhät-Lias (Shemshak-Formation) abgebaut. Die Mittagsrast fand in Gatschar statt, wo eozäne Gipslager ausgebeutet und Gips gebrannt wird.

Bei der Rückfahrt nach Teheran wurde beim Karadi-Staudamm ein Haltepunkt eingelegt. Die herrlich aufgeschlossenen eozänen Tuffe erreichen hier bis max. 4000 m Mächtigkeit. Diese Tuffe sind überwiegend submarin gebildet, doch finden sich darin auch Pflanzenreste. Der etwa 60 km N von Teheran liegende Stausee dient der Trinkwasserversorgung und liefert zusätzlich 110 Mill. kW hydroelektrischer Energie.

Am nächsten Tag wurde der Geological Survey of Iran besucht, wo Prof.DDr.Dipl.Ing.H.Wieseneder einen Vortrag über das Thema "Alpine and Prealpine Metamorphism in the Eastern Alps" hielt. Anschließend konnten wir die großzügigen Einrichtungen dieses Institutes eingehend studieren. Dem G.S.I. obliegt neben einer geologischen Kartierung auch eine systematische Prospektion von Bodenschätzen (3, 4).

Auch das Mineralogische Institut der Universität Teheran (Vorstand: Prof.Dr.H.Erfani) wurde besucht und der Rektor empfing die Exkursionsteilnehmer.

Am 20.9.1973 wurde die Durchquerung der Großen Kavir (Salzwüste) mit zwei Autobussen gestartet. Bei Qom konnte man die sich morphologisch gut abhebenden tertiären Salzstöcke (Diapire) (5, 6) gut erkennen. Diese werden von schwach gefalteten mio-pliozänen salinaren Mergeln der "Upper Red Formation" durchdrungen. Neben fast wasserklarem Steinsalz konnten sehr schöne Gipsstufen aufgesammelt werden. Die Gipsdrusen waren vielfach in an Eisenoxiden bzw. Eisenoxyhydraten reichen roten Tonen (reich an Montmorillonit) eingeschlossen.

Auf der Fahrt nach Semnan boten die tiefen Erosionsfurchen und Erosionstäler in den rot gefärbten Andesiten bzw. Andesittuffen einen unvergeßlichen Anblick.

Etwa 30 km S Semnan befinden sich untertägige Abbaue in jungtertiären Mergeln, in denen Schichten (10 - 15 m) mit einem Schwefelgehalt von 20 - 50 % abgebaut werden. Der elementare S ist wahrscheinlich durch Reduktion (organische Substanzen) von Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) entstanden.

Der schwefelreiche Mergel wird in der Schwefelgrube Delasian durch Ausschmelzen in mit Öl geheizten Ofenbatterien zu elementarem Schwefel aufbereitet. Dieser dient vorwiegend als Rohstoff für die Schwefelsäureproduktion.

Das bedeutende Erdöl-Explorationsgebiet von Nett-e-Khurian bei Semnan konnte nicht besucht werden. Es ist aber hinzuweisen, daß der Iran ein wichtiges Erdöl und Erdgas produzierendes Land ist, dessen Förderung an Erdöl im Jahre 1972 250 Mill.t betrug. Im Vergleich dazu liegt die Österreichs (1972) bei 2,5 Mill.t (etwa 1 %).

In der Provinz Khorassan am Rande der Großen Kavir liegen die Kupfererzvorkommen von Abbasabad. Diese sind derzeit über eine Ausdehnung von 30 km bekannt und wurden wahrscheinlich über einige Jahrtausende bereits beschürft und abgebaut (7). Alte Schlacken-

halden sind überall zu sehen. Die in den Jahren 1968 und 1970 vom Geological Survey of Iran untersuchten Vorkommen stellen Vererzungen dar, die an flache Decken von porphyritischen Andesiten gebunden sind. Basische Gänge durchschlagen den von mitteleozänen Sedimenten umhüllten Vulkanitkörper.

Auf den Halden des Bergbaues Damanshol konnten neben dem Hauptfördererz Kupferglanz, Bornit, Cuprit, Chrysokoll, Covellin und Malachit aufgesammelt werden. Auch elementares Kupfer soll vorkommen.

Im nahegelegenen Bergbau Maaden-Bozorg fanden sich neben den vorher aufgezählten Mineralien sehr schöne Stufen von Prehnit, Zeolithen (Skolezit) und Calcit. Die Kupfererzvorkommen sind zu gering und zu absätzig, um einen größeren bzw. moderneren Abbau oder eine Aufbereitung entstehen lassen zu können (8). Die händische Aufbereitung, d.h. die geringe Automatisierung, erscheint hier angebracht.

Am nächsten Tag ging es von Neishapur zu den Türkisminen von Madan. Der Türkis wird schon seit Jahrhunderten in dem Gebiet um Neishapur abgebaut. Erste Hinweise gehen auf das Jahr 2100 v. Chr. zurück (9).

A. HONTUM-SCHINDLER (9) gibt an, daß im Jahre 1867 über 200 Gruben in Abbau standen. Derzeit sind es wahrscheinlich nur zwei, die eine in Madan und die andere bei Neishapur.

Die früher vorwiegend im Tagbau gewonnenen Türkise werden jetzt in der Mine Madan unter Tag abgebaut. Nach Einhaltung strenger Sicherheitsbestimmungen konnte der Tiefbau befahren und mit herrlich blauem Türkis erfüllte Klüfte beobachtet und photographiert werden. Diese Klüfte befinden sich in alttertiären Andesiten (Trachyten), die in brecciösen Zonen durch hydrothermale Lösungen zersetzt wurden. Kupferhaltige Oberflächenlösungen wirkten auf den Feldspat (Al-Komponente) und den Apatit (P-Komponente) ein, so daß sich in Klüften und Nestern das Mineral Türkis $\text{CuAl}_6 [(\text{OH})_2\text{PO}_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ bilden konnte. Auch fossile Tierknochen kommen als Lieferant von Phosphor in Frage (Knochentürkis). Die Umwandlung des Andesits führt zur Ausscheidung von Eisenoxihydraten (Limonit) bzw. verschiedener Mn-haltiger Oxide. Auch Chalkosiderit (Al wird isomorph durch Fe ersetzt), verschiedene Sulfide, Chrysokoll, Chalkanthit (Kupfervitriol) und Calcit sind gefunden worden. Die Aufbereitung erfolgt händisch, wobei die Arbeiter streng bewacht werden. Die Türkisminen von Neishapur dürften derzeit die bedeutendsten der Welt sein. Daneben wird dieser schöne Edelstein noch in Wadi-Magara (Halbinsel Sinai) und in Kara Tjube (südliches Samarkand) in erwähnenswerten

Mengen gewonnen. Etwa 200 Arbeiter fördern 200 kg Rohtürkis im Iran pro Jahr, wovon ein Großteil zu herrlichem Schmuck im Lande (Zentrum Mashhad) verarbeitet und ein Teil exportiert wird. Eine Türkischschleiferei konnte besucht werden. Erwähnenswert ist, daß der berühmte Mathematiker, Astronom, Philosoph und Dichter Omar Khayyam in Neishapur 1040 geboren und zur Erinnerung 1934 ein herrliches Mausoleum mit schönem Garten errichtet wurde.

Am 24.9. wurde ein Empfang an der vor 30 Jahren gegründeten Universität Mashhad gegeben. Der nächste Tag war dem Arbeitsgebiet von Dr. H.F. Holzer gewidmet, das in unmittelbarer Umgebung von Mashhad liegt. Nach H. Holzer wurde eine Serie von Glimmerschiefern im Süden und mächtige, schwach metamorphe einförmige Phyllite mit Einschaltungen von Kalkschiefern und serpentinierten Ultrabasiten (wahrscheinlich präkambrisch) von mehreren Intrusivkörpern granitischer und tonalitischer Zusammensetzung durchbrochen.

Beim ersten Haltepunkt war lehrbuchhaft eine große Migmatit-scholle, durchsetzt von Pegmatiten, Apliten bis reinen Quarzgängen, aufgeschlossen. Im Pegmatit konnten Beryllkristalle gefunden werden. Der Beryll ist nach sorgfältigen Untersuchungen des Geological Survey of Iran relativ selten und der Pegmatit nicht abbauwürdig.

Beim nächsten Haltepunkt war Calcit-Chlorit-Talkfels aufgeschlossen, der der vorhin genannten metamorphen Serie zuzuordnen ist. Aus diesem Material werden Gefäße und Figuren hergestellt.

In Vakilabad konnte ein Aufschluß von Tonalit besucht werden, wobei die Meinungen hinsichtlich der petrographischen Einordnung (nicht übereinstimmend mit klassischem Tonalit - Granodiorit mit Gneisstruktur usw.). Anlaß zu einer längeren Diskussion gaben.

Ein weiterer Haltepunkt wäre noch zu erwähnen, wo die magmatischen Kontakte an den Rändern der Tonalitstöcke mit Hornfels, Chiastolithschiefern mit Cordierit, Staurolith und Granat zu sehen waren.

Die Prospektion in diesem von Dr. H.F. Holzer bearbeiteten Gebiet war im Hinblick auf Feldspat, Glimmer, Beryll und Scheelit sowie anderen wirtschaftlich bedeutenden Mineralen ausgelegt. SW Mashhad liegt eine kleine Bleiglanzgrube, wobei einem vererzten Quarzgang gefolgt wird. Erwähnenswert ist noch eine alte Goldmine bei Torquabeg, die ebenfalls auf einem goldhaltigen Quarzgang umging (10, 11).

Bei einem aus Ziegeln erbauten Staudamm aus dem 18. Jht. (Go-lestan-Damm) wurde der Kontakt Schiefer - Hornfels, Kalkphyllit, auf-

gesucht. Der letzte Aufschlußpunkt war 20 km südlich Mashhad gelegen, wo Andalusitschiefer mit rosa gefärbtem Andalusit neben Ultrabasiten in metamorphen Tonschiefern vorkommen. Der Gehalt an Andalusit (bedeutendes Mineral für die Feuerfestindustrie) erwies sich für einen lohnenden Abbau als zu gering.

Über Teheran wurde am 27.9. die Gartenstadt Shiraz erreicht. Hier ergab sich die seltene Gelegenheit durch einen Amateurarchäologen, Herrn Prof.Dr.W.Dutz (12) (als Lehrer an der berühmten medizinischen Fakultät der Universität tätig) die Reste und die Ausgrabungen von Persepolis kennenzulernen. Jedem von uns wird diese durch reiche geschichtliche Kenntnisse und durch lebensfrohen Humor gewürzte Führung unvergeßlich sein.

Ein schöner Abschluß dieser an Eindrücken so reichen Exkursion war die zwanglose Besichtigung einer der schönsten Städte des Iran, der durch Moscheen, Palästen und Bazaren zauberhaft wirkenden Stadt Esfahan.

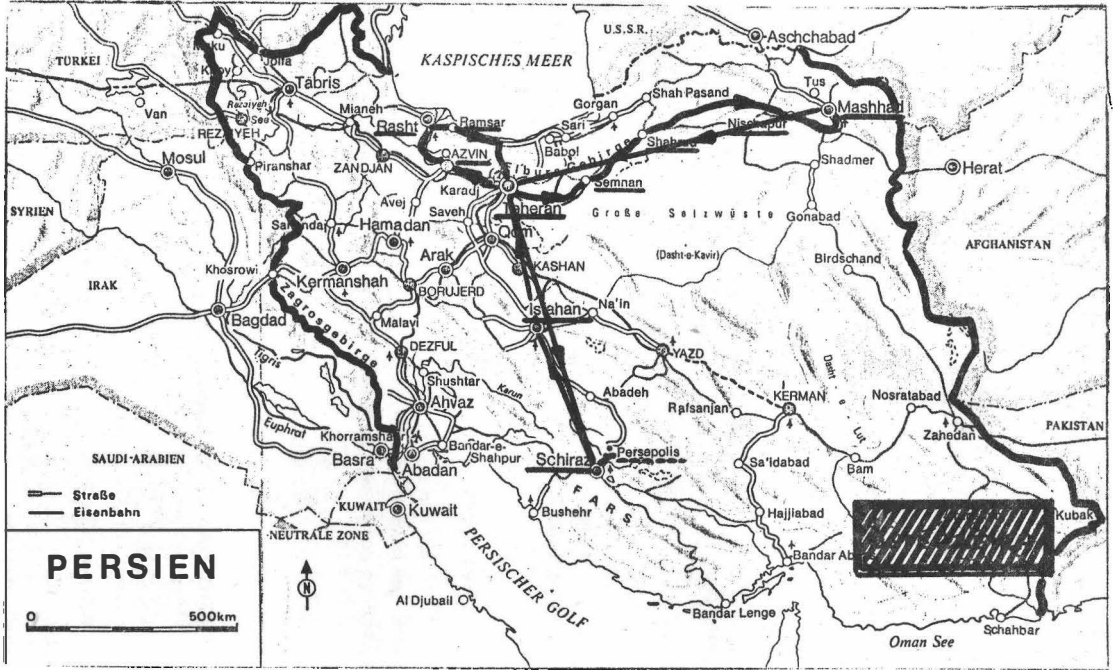
Zum Schluß muß dem Leiter der Exkursion, Herrn Professor Dr.A. Preisinger und Herrn Dr.H.F.Holzer für die Vorbereitung und die Führung besonders gedankt werden. Herr Dr.H.F.Holzer hatte auf Grund seiner Erfahrungen als Geologe im Iran wesentlichen Anteil an der Auswahl der interessanten Route, versorgte die Teilnehmer mit Unterlagen (13, 14), Kartenmaterial und war der gute Geist der Exkursion, der viel dazu beigetragen hat, daß die Teilnehmer am 29.9. wieder wohlbehalten in Wien angekommen sind.

Auch unseren persischen Kollegen, vor allem Herrn Prof.Dr.H. Erfani, sowie Herrn Dr.H.Slaby vom Österreichischen Kulturinstitut in Teheran haben wir zu danken.

Literatur

- 1) RUTTNER, A. (1972): Some Data on the Hydrology of the Taras-Shirgesht-Ozbak-Kuh Area (East Iran). Jb.Geol.BA 115, 1-48.
- 2) STÖCKLIN, I. (1968): Structural History and Tectonics of Iran: A Review. Am.Assoc.Petr.Geol.Bull. Vol.52, 7, 1229-1258.
- 3) THE GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN (1969), Teheran.
- 4) RUTTNER, A. und O.THIELE (1969): Das UN-Projekt "Geological Survey Institute Iran", Organisation und Arbeitsergebnisse 1962 - 1968. Verh.Geol. BA 2, 143-158.
- 5) STÖCKLIN, J. (1968): Salt Deposits of the Middle East. Geol.Soc.Amer. Spec.Paper 88, 157-181.

Exkursionsroute:



- 6) LOTZE, F. (1957): Steinsalz und Kalisalz. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin, 282-313.
- 7) TITZE, E. (1879): Die Mineralreichthümer Persiens. Jb.Geol.RA 29, 565-586.
- 8) BAZIN, D. und H.HÜBNER (1969): Copper Deposits in Iran. Geol.Surv.of Iran, Report 13, Teheran und
BARRAND, P. u.a. (1965): Preliminary metallogenetic map of Iran. Geol. Surv.of Iran, Report 7, Teheran.
- 9) TITZE, E. (siehe auch 7) und HONTUM-SCHINDLER, A.(1896): Jb.Geol. R.A. 36, 303-314.
- 10) HOLZER, H.F. und M.MOMENZAHDEH (1969): Report on a reconnaissance of granite margins in the Mashed area, Khorassan Province, North-Eastern Iran. Geol.Surv.of Iran, Report 41, Imcp.
- 11) HOLZER, H.F. (1971): Überblick über Geologie und Lagerstätten des Iran. Bghm.M.H. 118, 8, 268-273.
- 12) DUTZ, W. (1971): Das Gebet des Königs. Selbstverlag Teheran.
- 13) HOLZER, H.F. (1973): Führer zu der Exkursion der Österr.Mineralogischen Gesellschaft in den Iran (Exkursionsunterlage).
- 14) HOLZER, H.F. (1971): Die geologische Forschung im Iran. "Bustan", H.4/70-1/71. Österr.Zeitschrift f.Kultur, Politik und Wirtschaft der islam. Länder, Hammer-Purgstall-Ges. in Wien.