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

CLARK, D. L. & L. C. MOSHER: Stratigraphic, geographic, and evolutionary development of the conodonts genus *Gondolella*. — Jour. Paleontology, 40, 376—394, Tulsa 1966.
FLÜGEL, H.: Paläozoische Korallen aus der Tibetischen Zone von Dolpo (Nepal), Sondb. 12, Jb. G.B.A., 101—120, Wien 1966.
FUCHS, G.: Zum Bau des Himalaya. — Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl., Denkschriften *113*, 211 S., Wien 1967.
GANEV, M. & S. STEFANOV: Conodonten aus der unteren Trias des Luda-Kamcija-Durchbruchs (Ostbalkan). — Bulgarian Acad. Sci, Geol. Inst., Bull., ser. Paleontology, 16, 87—95, 1967.
HUCKRIEDE, R.: Conodonten in der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — Paläont. Z., 32, 141—175, 1958.
KOZUR, H.: Conodonten aus dem Muschelkalk des germanischen Binnenbeckens und ihr stratigraphischer Wert. Teil II: Zahnreihen — Conodonten. — Geologie, 17, Heft 9, 1070—1085, Berlin 1968.
LOEBLICH, A. R. u. H. TAPPAN: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C — Protista 2, vol. 1—2, Editor Moore, New York 1964.
MOSHER, L. C.: Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation. — J. Paleont., 42, 895—946, Tulsa 1968.
MOSTLER, H.: Holothurien-Sklerite aus oberanisischen Hallstätter-Kalken. — Veröff. d. Univ. Innsbruck, 2, II, 44 S., Innsbruck 1968.
NOGAMI, Y.: Trias-Conodonten von Timor, Malaysien und Japan. — Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ. Ser. Geol., 34, No. 2, 115—136, Kyoto 1968.
STAESCHE, U.: Conodonten aus dem Skyth von Südtirol. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 119, 247—306, 1964.
WATERHOUSE, J. B.: Lower Carboniferous and Upper Permian Brachipods from Nepal. Sondb. 12, Jb. G.B.A., 5—99, Wien 1966.
ZIEGLER, W.: Taxionomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. — Abh. hess. L. Amt Bodenforsch. 38, 166 S., Wiesbaden 1962.

Das UN-Projekt „Geological Survey Institute Iran"

Organisation und Arbeitsergebnisse 1962—1968

Von ANTON RUTTNER und OTTO THIELE

Mit 1 Abbildung

Das „Geological Survey Institute Iran" ist ein sogenanntes „Special Fund Project" der UN mit dem Ziel, der Iranischen Regierung behilflich zu sein bei der Errichtung eines Geologischen Dienstes, den es in diesem Lande vor dem Jahre 1962 nicht gab. Es ist eine zeitlich begrenzte Organisation, die während ihres Bestehens dem neugegründeten nationalen Geological Survey of Iran (GSI) zur Seite steht.

Sowohl hinsichtlich der Zahl der Experten wie bezüglich der aufgewendeten Mitteln gehört das „Geological Survey Institute Iran" zu den großen UN-Projekten. Die erste Phase des Projektes ist im Juni 1968 zu Ende gegangen. Zwei Mitglieder der Geologischen Bundesanstalt (A. RUTTNER und O. THIELE) gehörten dem Expertenteam dieser ersten Phase an. In der zweiten Phase (1968 bis 1971) ist ein weiteres Mitglied der Geologischen Bundesanstalt (H. HOLZER) als Lagerstätten-Experte tätig. Diese maßgebliche Beteiligung österreichischer Geologen an einem großen UN-Projekt war nur dank dem verständnisvollen Ent-

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

gegenkommen seitens der Direktion der Geologischen Bundesanstalt und des Bundesministeriums für Unterricht möglich.

Wir glauben, daß nunmehr der Zeitpunkt gekommen ist, einen kurzen Bericht über die Organisation und über die bisherigen Arbeitsergebnisse dieses Projektes zu geben; wir wollen damit nicht nur unsere lange Abwesenheit vom Dienst der Geologischen Bundesanstalt rechtfertigen, sondern an diesem Beispiel den Wert der Mitarbeit österreichischer Geologen an derartigen internationale Projekte unter Beweis stellen *).

1. Die Organisation des Projektes.

Iran gehörte bis 1962 zu jenen wenigen Ländern, in denen es keine zentrale Stelle gab, die sich mit der geologischen Erforschung des Landes befaßte. Alle geologischen Informationen über dieses große Land (1,65 Mil. km²) stammten bis dahin entweder von einzelnen ausländischen Geologen, die das Land aus wissenschaftlichem Interesse bereist hatten, oder sie ergaben sich aus Untersuchungen von nutzbaren Lagerstätten, wobei neben Erzlagerstätten die großen Erdölvorkommen des Landes eine besondere Rolle spielten. Die Folge davon war, daß einzelne Teile des Landes — vor allem im Südwesten und im Norden — in geologischer Hinsicht gut bekannt waren, während andere Gebiete — besonders im Zentrum und im Osten des Landes — als „terra icognita" angesprochen werden mußten.

Mit zunehmender Industrialisierung Irans trat dieser Mangel an Kenntnis und die damit zusammenhängende Unmöglichkeit, einen Überblick über die im Lande vorhandenen Bodenschätze zu erhalten, immer deutlicher zutage. Nach verschiedenen Versuchen in dieser Richtung wurde schließlich am 15. Juli 1959 in Teheran ein Gesetz beschlossen, das die Gründung eines Iranischen Geologischen Dienstes zum Inhalt hatte. Im Artikel I dieses Gesetzes heißt es:

„The Government is hereby authorized to establish within the Ministry of Industry and Mines a single agency to be called the Geological Agency in order to carry out geological surveys throughout the country, to collect results of activities so far performed in this respect, to establish interrelation and coordination between such activities, and to prepare, complete and publish geological maps of Iran."

An der Wiege dieses Geologischen Dienstes stand ein Mann, der seinerzeit in Wien Geologie studiert hatte und der später einen sehr wesentlichen Anteil an der industriellen Entwicklung Persiens hatte: Taher Ziai, im Jahre 1959 Unter-Minister für Industrie und Bergbau.

1½ Jahre später, im Januar 1961, wurde ein Operationsplan unterzeichnet, demzufolge sich die United Nations (Special Fund) verpflichteten, der Iranischen Regierung zur Verwirklichung ihres Vorhabens alle erforderlichen Einrichtungen (Laboratorien, Bibliothek, Fahrzeuge, Feldausrüstung usw.) zur Verfügung zu stellen und einen iranischen Stab von Fachleuten auszubilden. Diese Ausbildung sollte sowohl durch die Bereitstellung von internationalen Experten

*) Wir stützen uns dabei weitgehend auf den „Final Report", den der Project Manager D. A. Andrews im September 1968 über Phase I des Projektes erstattet hat.

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

als auch durch die Gewährung von Stipendien an junge iranische Geologen und Bergingenieure geschehen. Den UN-Experten fiel außerdem die Aufgabe zu, den iranischen Stellen bei dem Aufbau des Geologischen Dienstes in organisatorischer und administrativer Hinsicht behilflich zu sein.

Die Iranische Regierung ihrerseits verpflichtete sich, Gebäude zur Verfügung zu stellen und für ein ausreichendes iranisches Fach- und Hilfspersonal zu sorgen.

Der Vertrag sollte ursprünglich 5 Jahre laufen, wurde dann aber auf 6½ Jahre verlängert. Für die zweite Phase des Projektes begann im Juli 1968 ein zweiter Vertrag, für den eine dreijährige Laufzeit vorgesehen ist.

Zur Finanzierung der Phase I des Projektes wurden insgesamt folgende Mittel bereitgestellt (US-Dollar):

UN (Special Fund):	Iran:	
1,817.000	2,411.021	(Counterpart-Beiträge)
	171.300	(Lokale Leistungen)
	820.400	(Sach-Leistungen)
	3,402.721	

Gesamtkosten: 5,219.721 US-Dollar.

Das Beitragsverhältnis UN : Iranische Regierung war somit fast 1 : 2. Diese Zahlen allein zeigen schon, daß der Iranischen Regierung von vornherein die Hauptlast bei der Organisation des GSI zufiel und daß der UN nur die Rolle des Spenders eines „Initialfunkens" — sowohl in geistiger wie in finanzieller Hinsicht — zugedacht war.

Dies kommt auch in der Besetzung mit Fachkräften zum Ausdruck. Von Seiten der UN wurden während der 6 Jahre von Phase I im Ganzen 18 Voll-Experten aus 12 verschiedenen Ländern bereitgestellt. Dazu kamen noch 15 sogenannte „associated experts" (jüngere Fachkräfte) aus 4 Ländern. Von diesem internationalen Experten-Team standen am Ende des Projekts nur noch 4 Voll-Experten und 6 assoziierte Experten einem Stand von 53 iranischen Fachkräften gegenüber.

Im Einzelnen haben folgende Länder Experten für das Projekt zur Verfügung gestellt (gereiht nach der Gesamtzahl der Jahre):

Voll-Experten:

Land	Zahl der Experten	Gesamtzahl der Jahre (man-year)
1. USA	3	9 Jahre
2. Schweiz	2	7 Jahre
3. Österreich	2	6 Jahre 8 Monate
4. Japan	2	5 Jahre
5. Frankreich	2	5 Jahre
6. Schweden	1	3 Jahre 3 Monate
7. Neuseeland	1	2 Jahre 9 Monate
8. USSR	1	2 Jahre 4 Monate
9. Kanada	1	1 Jahr 9 Monate
10. Großbritannien	1	1 Jahr 3 Monate
11. Norwegen	1	1 Jahr
12. Australien	1	1 Jahr

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

Assoziierte Experten und bilaterale Hilfe:

1. Frankreich	9	10 Jahre
2. Holland + Schweden	4	8 Jahre
3. Schweiz	2	3 Jahre

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß Österreich als „Spender" von Voll-Experten an dritter Stelle steht. Beide Experten — das heißt, die Gesamtzeit von 6 Jahren und 8 Monaten — wurden von der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung gestellt.

Nicht beteiligt war unser Land dagegen an der Bereitstellung von assoziierten Experten oder an einer Hilfe im Rahmen eines bilateralen Abkommens.

Die Entsendung von „associated experts" erfolgt auf Grund eines Sonderabkommens bestimmter Länder (z. B. der skandinavischen Länder oder Hollands) mit den United Nations, das die Bereitstellung von *jüngeren* Fachkräften für UN-Projekte erlaubt. Die Kosten dafür werden größtenteils von den Heimatländern der Experten getragen; diese Länder haben aber den Vorteil, nach Ablauf des Projektes gut ausgebildete und erfahrungsreiche junge Fachkräfte zurückzubekommen. Die 4 assoziierten Experten aus Holland und Schweden (1 Geologe, 1 Paläontologe, 2 Lagerstättengeologen), die an Phase I des Projektes beteiligt waren, haben sich gut bewährt; drei davon sind jetzt noch in Iran tätig (Phase II des Projektes).

Die Schweiz, die selbst nicht Mitglied der UNO ist, beteiligt sich gerne auf Grund von bilateralen Abkommen an UN-Projekten. In diesem Fall hat die Schweiz die gesamte Ausrüstung für Kartographie und Reproduktionstechnik zur Verfügung gestellt und zur Schulung des iranischen Personals für beide Arbeitsgebiete je einen Fachmann nach Teheran entsandt.

Ebenfalls auf Grund eines bilateralen Abkommens hat Frankreich 9 Experten für längere oder kürzere Zeit dem Projekt zur Verfügung gestellt. Acht von ihnen waren Lagerstätten-Geologen, einer Feldgeologe für kristalline Gesteine. Drei von diesen zum Teil ausgezeichneten französischen Fachkräften arbeiten noch in Phase II des Projektes.

In *fachlicher* Hinsicht war das GSI ursprünglich in drei Abteilungen gegliedert:

Allgemeine geologische Forschung und Kartierung (einschließlich Paläontologie und Petrographie)

Nutzbare mineralische Lagerstätten

Grundwasser

Im Jahre 1965 wurde jedoch ein eigenes Ministerium für Wasser und Elektrizität gegründet, dem in der Folgezeit alle Agenden übertragen wurden, die mit Grundwasser-Erschließung und Bewässerung zusammenhängen. Die Abteilung „Grundwasser" des GSI mußte daher aufgelöst werden. Schließlich wurde dann noch eine Abteilung „Allgemeine Dienste" geschaffen, die alle jene Einrichtungen umfaßt, welche in allen Zweigen des Geologischen Dienstes für den wissenschaftlichen Betrieb notwendig sind.

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

Zu Ende von Phase I des Projektes bestand das GSI daher aus folgenden Abteilungen und Unterabteilungen:

Abteilung Geologie:

Feldgeologie und Kartierung
Paläontologie
Petrographie und Mineralogie
Ingenieur-Geologie

Abteilung Nutzbare Mineralische Lagerstätten:

Exploration
Geophysik
Geochemie
Mineral-Aufbereitung
Bohrungen

Abteilung Allgemeine Dienste:

Chemisches Laboratorium
Kartographie und Photogrammetrie
Bibliothek
Museum

Bis zur Fertigstellung eines eigenen Gebäudes war das GSI behelfsmäßig zunächst im Gebäude des Ministeriums für Industrie und Bergbau (jetzt Wirtschafts-Ministerium) und dann in einem gemieteten Privathaus untergebracht. Im Oktober 1966 konnte das endgültige Gebäude des GSI bezogen werden, das in dreijähriger Bauzeit mit einem Kostenaufwand von US-Dollar 800.000 neben dem „National Cartographic Center" nahe des Flugplatzes Mehrabad errichtet worden war. Die Pläne für den weitläufigen zweistöckigen Bau sind von einem dänischen Architekten in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Bundesanstalt für Bodenforschung (Hannover) entworfen worden. Die kreuzförmige Anordnung der Büroräume und Laboratorien in 4 Gebäude-Flügeln, mit einer größeren Halle in der Mitte des Kreuzes, hat sich in der Folgezeit gut bewährt.

2. *Arbeitsweise und Ergebnisse.*

Geologie.

Die geologische Feldarbeit unter äußeren Bedingungen, wie sie in großen Teilen Persiens herrschen, erfordert naturgemäß einen wesentlich höheren Aufwand von Menschen und Material als eine solche Arbeit in unseren Breiten. Eine geologische „field party" des GSI ist expeditionsmäßig ausgerüstet und besteht im allgemeinen aus:

einem älteren Geologen als Leiter
zwei jüngeren Geologen
drei Kraftfahrern
einem Koch, und
örtlich angeworbenem Hilfspersonal.

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

Auf drei Fahrzeugen (einem großen Jeep-Station, einem kleinen Jeep, einer Jeep-„Vanette") wird eine komplette Feldausrüstung mitgeführt, die es der field party erlaubt, als selbständig operierende Einheit bis zu mehreren Monaten im Gelände zu bleiben. Verantwortlich für sämtliche Operationen der Party ist deren Leiter. Zu Beginn des Projektes war dies immer ein UN-Experte; jetzt werden die field parties fast ausschließlich von älteren iranischen Geologen geleitet.

Die Feldgeologie war der erste Zweig des GSI, der mit der Arbeit beginnen konnte. Für die ersten Arbeiten im Jahre 1962 wurde ein verhältnismäßig leicht zugängliches Gebiet im Nordwesten des Landes ausgewählt, ein Gebirgszug südwestlich der Stadt Zanjan, der auch mit unzureichenden Hilfsmitteln (alte, von anderen Regierungsstellen ausgeborgte Fahrzeuge, Zelte usw.) noch bearbeitet werden konnte. Später, nach Eintreffen der von den UN beigestellten Vollausrüstung — und weiterer UN-Experten — wurden die Arbeiten auf andere Gebiete Irans ausgedehnt.

Die offizielle Geologische Karte von Iran (Geological Quadrangle Map of Iran) ist bezüglich Maßstab und Schnitt an die in Ausarbeitung befindliche topographische Karte von Iran gebunden. Der Maßstab beider Kartenwerke ist 1 : 250.000; jedes Kartenblatt umfaßt die Fläche von 1 Breitengrad × 1½ Längengraden, das sind etwa 15.000 Quadratkilometer oder etwas weniger als ein Hundertstel der gesamten Landesfläche.

Abb. 1 zeigt den gegenwärtigen Stand des geologischen Kartenwerkes (1969): 3 Blätter sind gedruckt; für weitere 6 Blätter sind die Feldarbeiten abgeschlossen und 3 Blätter befinden sich im Stadium der Feldarbeit. Dies ist nach knapp 7 Jahren geologischer Arbeit ein recht beachtliches Ergebnis. Freilich, bezogen auf die Gesamtfläche von Iran sind es nur etwa 10% des Landes, die während dieses Zeitraumes geologisch bearbeitet wurden. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß für den ganzen Südwesten des Landes — soweit er nicht von der Mesopotamischen Tiefebene eingenommen wird — ein geologisches Kartenwerk i. M. 1 : 250.000 der British-Petroleum-Company existiert, und daß daher vorläufig etwa 27% der Landesfläche von dem geologischen Kartierungsprogramm des GSI ausgenommen werden können (s. Abb. 1).

Als Grundlage für die geologische Kartierung dienen unentzerrte Luftbilder des Maßstabes von ca. 1 : 60.000. Die in diese Luftbilder von dem Feldgeologen im Gelände oder unter dem Stereoskop eingetragenen geologischen Grenzen werden mitsamt der Topographie von einem dazu geschulten Fachmann unter einem einfachen Zeiss-Stereotop entzerrt und auf den Maßstab 1 : 100.000 reduziert. Diese Manuskriptkarten sind die Unterlagen für die spätere „Quadrangle Map" 1 : 250.000. Einige solcher Manuskriptkarten wurden aus geologischen oder wirtschaftlichen Gründen besonders genau bearbeitet und dann in gesonderten Reports im Original-Maßstab veröffentlicht (siehe Literatur-Verzeichnis). Solche gedruckte „Detailkarten" des Maßstabes 1 : 100.000 bestehen (oder sind im Druck) für das Gebirge südwestlich von Zanjan (Soltanyeh), für das Gebiet nordöstlich dieser Stadt (Tarom-West), das Gebiet von Nain in Zentral-Persien und für die Region Tabas in Ost-Persien (Kuh-e-Shotori—Shirgesht—

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

GEOLOGICAL QUADRANGLE MAP OF IRĀN — INDEX MAP

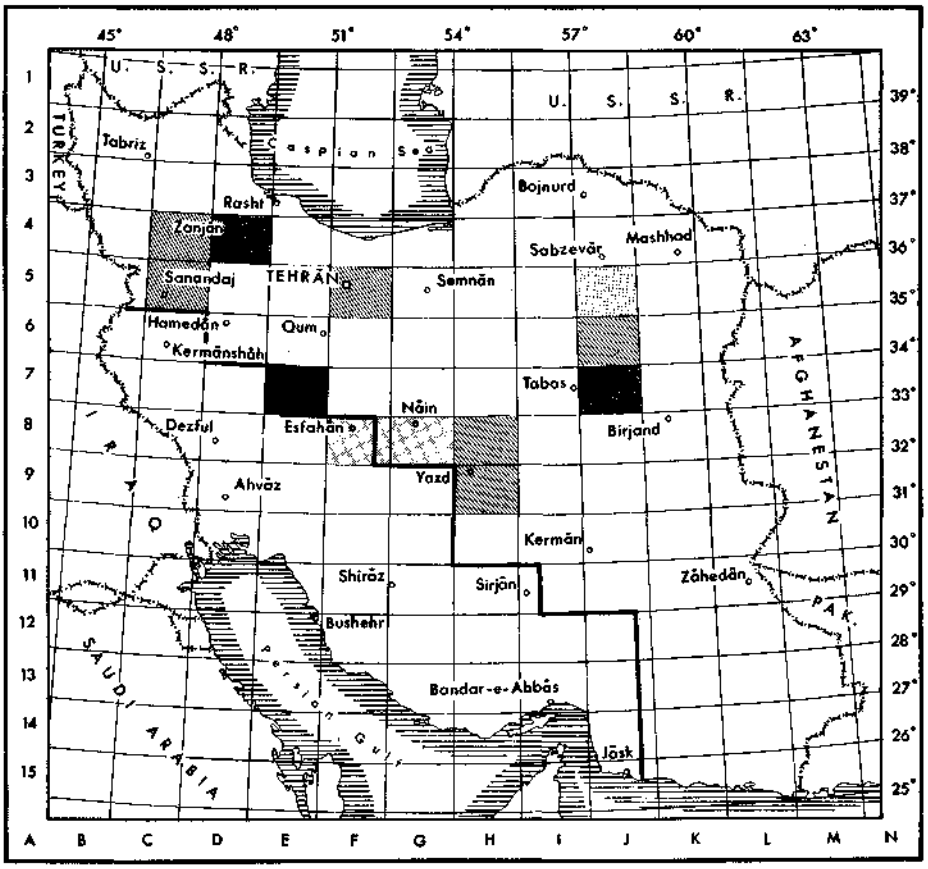

Abb. 1

Kartenblätter 1969 erschienen — Kartenblätter 1969 Feldarbeit beendet — Kartenblätter 1969 in Arbeit

Nordost-Begrenzung der von der British Petroleum Company herausgegebenen Kartenblätter

Ozbak-kuh, in drei aneinander schließenden Blättern). Alle diese Karten werden im Offset-Verfahren in Teheran gedruckt.

Die intensive Kartierungstätigkeit des GSI wurde wesentlich unterstützt und ergänzt durch die Hilfe anderer wissenschaftlicher Institutionen innerhalb und außerhalb Irans. In den Alborz-Bergen nördlich von Teheran arbeitete eine italienische Gruppe (Geologisches Institut der Universität Mailand) und eine Gruppe junger Schweizer Geologen (ETH Zürich); eine Buntdruck-Karte der Italiener (Gebiet des Djadjerud-Tales) ist in Mailand schon erschienen, eine Geologische Karte des gesamten Zentralen Alborz soll in Teheran gedruckt werden. Ander-

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

seits arbeiten iranische Mitglieder des GSI an Dissertationen über persische Gebiete in Zürich, Grenoble und Paris.

Der während der ersten Jahre des Bestehens des GSI erzielte Fortschritt in der Kenntnis der Geologie Irans wäre nicht möglich gewesen ohne die Mithilfe der paläontologischen Institute an den Universitäten in Bonn, Brüssel, Göttingen und Graz und der paläontologischen Abteilung der NIOC in Teheran. Die rasche Bearbeitung von gesammeltem Fossilmaterial lieferte die Grundlage für neue stratigraphische Erkenntnis und für ein entsprechend verfeinertes Kartenbild. Später wurde diese Aufgabe weitgehend von einer eigenen paläontologischen Unterabteilung des GSI übernommen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Forschungs-Periode 1962 bis 1968 des GSI können hier nur ganz kurz gestreift werden. Es sei hier auf die Liste der Veröffentlichungen des GSI am Ende dieses Berichtes verwiesen, und auf die lange Reihe einschlägiger Arbeiten, die außerhalb des GSI erschienen sind.

Die Kartierungsarbeit im Gebiet von Zanjan (Nordwest-Iran) und die Untersuchungen im Alborz-Gebirge Nord-Irans brachten eine mehrere tausend Meter mächtige Folge von nicht metamorphen kambrischen und infrakambrischen Schichten zutage (rote Sandsteine und Schiefertone, vergesellschaftet zum Teil mit mächtigen Dolomiten und überlagert von fossilführenden oberkambrischen Kalken). In denselben Gebieten konnten auch die darüber liegenden alt- und jungpaläozoischen Schichtfolgen näher gegliedert werden; besonders überraschend war die Feststellung großer Schichtlücken bei völliger Winkelkonkordanz in diesen Schichtfolgen. Später gelang der Nachweis von fast lückenlosen paläozoischen und infrakambrischen Schichtfolgen im Gebiet von Tabas in Ostpersien. Die in beiden Bereichen vermessenen und bearbeiteten Schicht-Profile sind Standard-Typen-Profile des Paläozoikums für Persien und darüber hinaus zum Teil auch für andere Teile des Nahen Ostens.

Eine Reihe von Strato-Typen wurden auch in den Schichtfolgen des mittleren und höheren Juras Ostpersiens aufgestellt. Fazies-Typen der verschiedensten Art sind dort sowohl nebeneinander wie übereinander zu finden: gebankte Kalke, Mergel, Riffkalke, Sandsteine, ja sogar Red Beds. Die bis 4000 Meter mächtige vulkanische Schichtfolge (Tuffe und Laven) des Eozäns wurde bei Zanjan (Tarom), in den Alborz-Bergen und in Ostpersien (nördliche Lut) genauer untersucht. Ebenso erfuhr die eigentümliche Gesteinsvergesellschaftung des „Coloured Melange" (ultrabasische Vulkanite, Radiolarite, bunte Foraminiferenkalke und -mergel, Tuffe, Konglomerate der obersten Kreide und des Paläozäns) bei Nain in Zentralpersien und im Qotur-Tal in Nordwest-Persien eine Bearbeitung. Eine Studie über die marine Permo-Triassischen Schichtfolge von Julfa in Armenien ist im Druck. Im Ganzen wurden fast 100 verschiedene „rock units" nach den Empfehlungen der „International Subcommission for Stratigraphic Classification" neu definiert und benannt.

Neben diesen Arbeiten auf dem Gebiete der Stratigraphie stand zum ersten Mal in Iran auch das Studium metamorpher Gesteine im Vordergrund. Daraus ergab sich aber auch die Frage nach dem Alter der Metamorphose und der magmatischen Intrusionen und schließlich die Frage nach dem Vorhandensein oder

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

Nichtvorhandensein orogener Zyklen. Hier sind naturgemäß viele Probleme erst angeschnitten.

Sicher ist, das ein großer Teil hochmetamorpher Gesteine Irans praekambrischen Alters ist. Dazu gehören auch praekambrische Granit-Intrusionen. Diese Gesteine werden an vielen Stellen von den nicht-metamorphen infrakambrischen Schichten durch fast nicht, oder schwach metamorphe Gesteine des höchsten Praekambriums getrennt. Das Alter der Metamorphose der hochmetamorphen Gesteine wird als assyntisch angenommen.

Durch Winkel- und Erosions-Diskordanzen nachgewiesen — z. T. verbunden mit einer schwachen Metamorphose — ist eine Orogenese in der obersten Trias-Zeit (an der Basis des Lias). Die vier alpinen Hauptphasen (prae-Alb, prae-Paläozän, prae-Oligo-Miozän, Pliozän) sind durch deutliche Winkeldiskordanzen und nur manchmal durch eine schwache Metamorphose gekennzeichnet. Über die Existenz einer variszischen Orogenese und Metamorphose in manchen Teilen Irans (vor allem im nördlichen und westlichen Teil des Landes) wird noch diskutiert. Für die kaledonische Orogenese gibt es in Iran wenig Anhaltspunkte; sie scheint im allgemeinen nur durch Schichtlücken angedeutet zu sein.

Den schon erwähnten prae-kambrischen Plutonen stehen in weiten Gebieten Irans sehr junge (z. T. jungtertiäre) Granit- und Diorit-Intrusionen gegenüber. Stellenweise wurden auch spätjurassische Intrusionen nachgewiesen. Viele Intrusivkörper konnten aber noch nicht datiert werden.

Schließlich sei noch der Entwurf einer Tektonischen Karte von Iran erwähnt, der schon im Jahre 1963 für die damals in Vorbereitung befindliche Tektonische Karte von Afrika versucht werden mußte. Er ist später in verbesserter und ergänzter Form publiziert worden. Diese Karte unterscheidet sich grundsätzlich von früheren Entwürfen einer tektonischen Karte von Persien: Die südlichen Zagros-Ketten werden wegen ihrer engen stratigraphischen Beziehungen zu den in Iraq, Kuweit und Saudi-Arabien erbohrten Schichtfolgen als eine gefaltete, randliche Zone der „platform-cover" des Arabischen Schildes aufgefaßt; die Alborz-Ketten im Norden Persiens unterscheiden sich weder im Stil der Verformung noch in ihrer Stratigraphie von den alpinen Faltenzügen im Inneren des Iranischen Hochlandes; das „Zwischengebirge" (Median Mass) älterer Autoren in Zentralpersien löste sich in einige kleine von Faltengebirgen umgrenzte Blöcke auf (z. B. „Lut-Block", „Tabas-Block").

Nutzbare Lagerstätten.

Die Untersuchung nutzbarer Lagerstätten vollzieht sich in enger Zusammenarbeit mit der allgemeinen geologischen Kartierung. Es werden von den Feldgeologen die in ihren Arbeitsgebieten vorhandene Lagerstätten beschrieben und in den meist neu erarbeiteten geologischen Rahmen des jeweiligen Gebietes gestellt; anderseits werden die speziellen Untersuchungen der Lagerstättengeologen von Paläontologen, Petrographen und Feldgeologen unterstützt. Hier können nur die wichtigsten Untersuchungen aufgezählt werden.

Die erst kürzlich entdeckte „disseminated" Kupfervererzung in alttertiären Vulkaniten südlich und südwestlich von Kerman scheinen eine sehr große Aus-

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

dehnung zu haben. Die sowohl von privater wie von staatlicher Seite im Gang befindlichen umfangreichen Untersuchungen in dieser Erzprovinz werden vom GSI koordiniert. Von den vielen kleineren Kupfer-, Blei- und Zink-Vorkommen Persiens wurde eine Inventaraufnahme gemacht; einige dieser Vorkommen wurden näher untersucht. Unter den Pb-Zn-Lagerstätten können praekambrische sedimentäre und tertiäre hydrothermale unterschieden werden. Die Magnetit-Vorkommen in der Nähe von Bafq in Zentral-Iran werden die Erzbasis für das westlich von Isfahan in Bau befindliche Stahlwerk bilden; eine Detail-Untersuchung dieser Lagerstätten ergab, daß sie reichlich Apatit enthalten und zu den magmatischen Lagerstätten — Typus Kiruna — gehören.

Wichtig für die Wirtschaft — vor allem für die Landwirtschaft — könnte die Entdeckung eines Phosphorit-Horizontes in Oberdevon-Schichten Nord- und Zentralirans sein. Die geschätzten Mengen an Roh-Phosphorit sind beträchtlich, die feine Vermischung des Phosphorites mit Pyrit stellt jedoch ein schwer zu lösendes Aufbereitungs-Problem dar. Die schon länger bekannten Phosphorit-Lager in der Oberkreide und im Eozän der Zagros-Ketten erwiesen sich im allgemeinen als unbauwürdig. Feuerfeste Tone und Bauxite wurden im Perm Nord-Irans und in der Kreide (und vielleicht auch an der Basis des Jura) der Zagros-Ketten gefunden. Strand- und Dünensande des Südufers des Kaspischen Meeres wurden auf schwere Minerale untersucht.

Dies ist nur eine kleine Auslese aus den vielseitigen Arbeiten dieser Abteilung. Sie sollte noch ergänzt werden durch die Aufzählung der vielfältigen geophysikalischen und geochemischen Untersuchungen, die diese Arbeiten unterstützten. In einem großen, gut eingerichteten Aufbereitungslaboratorium wurde — zum Teil mit sehr gutem Erfolg — versucht, die Aufbereitungsprobleme von 20 verschiedenen Bergbauen zu lösen.

Grundwasser.

In einem streng ariden Land mit stetig steigender Bevölkerungszahl ist das Grundwasser der wertvollste Schatz, den der Boden birgt. Die Untersuchung und Bewertung von Grundwasser-Vorkommen hätte daher zu einer der wichtigsten Aufgaben des GSI werden sollen. Aber eben wegen der Wichtigkeit des Wassers wurde dafür ein eigenes Ministerium gegründet, und dem GSI wurde diese Aufgabe weitgehend entzogen.

Immerhin konnten von der Abteilung während der Zeit ihres Bestehens, neben zahlreichen kleineren Beratungen, vier größere hydrogeologische Untersuchungs-Projekte abgeschlossen werden. Eines davon betraf das Gebiet Bafq-Zarrand. Dort war die Frage zu lösen, ob in unmittelbarer Nähe des Eisenerz-Vorkommens genügend Süßwasser zur Versorgung eines Stahlwerkes vorhanden sei. Diese Frage mußte negativ beantwortet werden, und das Stahlwerk wird jetzt in einem Gebiet 50 Kilometer westlich von Isfahan errichtet, wo Wasser aus den Zagros-Bergen zur Verfügung steht.

Einen wesentlichen Anteil an den hydrogeologischen Untersuchungen hatte die Geophysik und naturgemäß auch das chemische Laboratorium.

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

Der GSI hat nicht die Absicht, in Zukunft auf hydrogeologische Forschungen ganz zu verzichten. Im Jahre 1967 wurde beschlossen, in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Wasser und Elektrizität eine systematische hydrogeologische Kartierung Irans zu beginnen und die Resultate in einer Hydrogeologischen Karte von Iran im Maßstab 1 : 250.000 darzustellen. Ein Blatt dieser Karte (Golpaygan) liegt im Manskript schon vor.

Aber auch bei der normalen geologischen Kartierung wird versucht, alle Quellen, Wasserschächte und Qanate *) zu erfassen. Ein Versuch, im Gebiet von Shirgesht und Ozbak-kuh in Ostpersien die Salinität und die chemische Zusammensetzung der Salzwässer kartenmäßig darzustellen, deckte interessante Beziehungen zwischen Grundwasser und geologischem Bau auf.

Ingenieur-Geologie.

Aufgaben der technischen Geologie wurde sowohl von kartierenden Feldgeologen wie von Hydrogeologen bearbeitet. Eines der ersten Aufträge, die der GSI von einer anderen Regierungsstelle erhielt, war eine Begutachtung der Trasse für die projektierte Eisenbahn durch das Qotur-Tal zur Türkischen Grenze in Nordwest-Persien. Auf Grund dieses Gutachtens mußte die Trasse auf die andere Talseite verlegt werden. Der Bahnbau steht jetzt vor seiner Vollendung.

Die Gefährdung der Stadt Maku durch die dort häufigen Erdbeben wurde studiert und es wurden Vorschläge zur Verlegung der durch Felssturz gefährdeten Stadtteile gemacht. Der Rat wurde nicht befolgt, und dies hatte später tragische Folgen.

Jetzt wird der GSI in steigendem Maße bei der Projektierung und dem Bau von Staudämmen, Straßen, Tunnels, Wasserstollen und dergleichen herangezogen.

Allgemeine Dienste.

Zum Schluß seien noch einige Worte zu jenen Zweigen des GSI angefügt, die nicht so sehr im Vordergrund stehen, die aber für eine erfolgreiche Arbeit eines geologischen Dienstes entscheidend sind.

Ein großes, gut eingerichtetes chemisches Laboratorium mit mehreren Spezial-Labors wird allen Anforderungen gerecht, die Aufnahmsgeologie, Hydrogeologie, Lagerstätten-Geologie und Aufbereitungs-Labor stellen. Mit Hilfe der UN gelang es, in verhältnismäßig kurzer Zeit die Bibliothek mit jenen Werken und Zeitschriften auszustatten, die für den wissenschaftlichen Betrieb gebraucht werden. Selbst die Sammlungen des Museums können sich jetzt schon sehen lassen, trotz des kurzen Bestandes des GSI!

Ein sehr wichtiger Zweig eines geologischen Dienstes ist jener, der sich mit dem Druck geologischer Karten beschäftigt. Dank der schon erwähnten Schweizer Hilfe war es möglich, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die gesamte Kartographie und alle notwendigen phototechnischen Prozesse innerhalb des GSI durchgeführt werden können. Das hat sich ausgezeichnet bewährt. Der Feld-

*) In Reihen angeordnete Schächte, deren Sohlen durch einen unterirdischen Kanal miteinander verbunden sind — eine in Iran seit alters her übliche Art der Grundwasser-Gewinnung.

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

geologe hat dadurch das Werden seiner Karte ständig unter Kontrolle und das von Schweizer Experten ausgebildete Fachpersonal ist mit den Besonderheiten einer geologischen Karte bestens vertraut. Der Druck der Karten wird von modernen Offset-Maschinen des National Cartographic Center besorgt. Die Qualität der so hergestellten geologischen Karten ist in druck-technischer Hinsicht auch nach europäischen Maßstäben einwandfrei.

Weniger befriedigend ist der Druck der Reports, der außerhalb des Hauses in der kleinen Druckerei des Informations-Ministeriums oder in einer der größeren Zeitungsdruckereien erfolgen muß. Es fehlt an Setzern, welche die englische Sprache beherrschen, und die Form wissenschaftlicher Publikationen ist in Iran noch ungewohnt. Die Bemühungen, auch hier europäischen Standard zu erreichen, sind groß und werden auch sicherlich schrittweise zu dem gewünschten Erfolg führen.

Publikationen

Das offizielle Publikationsorgan des GSI sind die „Reports of the Geological Survey of Iran". Es ist dies eine zwanglose Folge von Heften, die entweder regionalgeologische Bearbeitungen ausgewählter Gebiete oder Arbeiten aus allen Bereichen der wissenschaftlichen oder angewandten Geologie enthalten. Daneben erscheint, als gesonderte Publikationsreihe, die „Geological Quadrangle Map of Iran" mit Erläuterungen zu jedem Blatt.

Die Liste der bisher erschienen oder in Druck befindlichen Reports und geologischen Karten des GSI wird im Folgenden ergänzt durch eine Liste aller wichtigeren Arbeiten über die Geologie Irans, die seit 1962 erschienen sind.

1. Reports of the Geological Survey of Iran:

Report No 1: STÖCKLIN, J., A. RUTTNER & M. NABAVI: New data on the Lower Paleozoic and Precambrian of North Iran, 1964.

Report No 2: STÖCKLIN, J.; M. NABAVI & M. SAMIMI: Geology and mineral resources of the Soltanieh Mountains (Northwest Iran), with 1 : 100.000 map, 1965.

Report No 3: STÖCKLIN, J., J. EFTEKHAR-NEZHAD & A. HUSHMAND-ZADEH: Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map, 1965.

Report No 4: RUTTNER, A., M. NABAVI & J. HAJIAN: Geology of the Shirgesht area (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map, 1968.

Report No 5: RUTTNER, A., M. NABAVI, M. ALAVI: Geology of the Ozbak-kuh Mountains (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map, in preparation.

Report No 6: Contributions to the paleontology of East Iran; 1966:
Part I: WALLISER, O. H.: Devonian and Carboniferous Goniatites in Iran;
Part II: SARTENAER, P.: Frasnian Rhynchonellida from East Iran;
Part III: FLÜGEL, H. W.: Iranoblastus, a new Mississippian Blastoid from Iran.

Report No 7: BARIAND, P., V. ISSAKHANIAN & M. SADRZADEH: Preliminary metallogenic map of Iran, scale 1 : 2,500.000, with explanatory note, 1965.

Report No 8: HIRAYAMA, K., M. SAMIMI, M. ZAHEDI & A. HUSHMANDZADEH: Geology of the Tarom District, Western Part (Zanjan area, Northwest Iran), with 1 : 100.000 map, 1966.

Report No 9: RIEBEN, E. H.: Geological observations on alluvial deposits in Northern Iran, 1966.

Report No 10: WILLIAMS, G. J., M. SAMIMI, M. MOVAHHED & al.: Recent phophate discoveries in Iran, 1968.

Report No 11: BURNOL, L.: Contribution a l'Etude des gisements de plomb et zinc de l'Iran; Essais de classification paragenetique, 1968.

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

Report No 12: STEPANOV, D. L., J. STÖCKLIN, F. GOLSHANI & S. HAMZEPOUR: Stratigraphy and paleontology of the Upper Permian and Lower Triassic of North Iran, in preparation.

2. Geological Quadrangle Map of Iran 1:250.000:

Golpaygan, with explanatory notes, compiled by O. THIELE, 1968.
Zanjan, with explanatory notes, compiled by J. STÖCKLIN and J. EFTEKHAR-NEZHAD, in preparation.
Boshruyeh, with explanatory note, compiled by J. STÖCKLIN and M. NABAVI, in preparation.
Ferdows, with explanatary note, compiled by J. EFTEKHAR-NEZHAD and A. RUTTNER, in preparation.

3. Publikationen über die Geologie Irans seit 1962:

ALLENBACH, P., 1966: Geologie und Petrographie des Demavend und seiner Umgebung (Zentral-Elburz), Iran; Mitt. Geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich, N. F. 63, 144 p.
ASSERETO, R., & N. FANTINI SESTINI, 1962: Nuovi dati sul Paleozoico dell'Alta Valle del Djadje Rud (Elburz Centrale-Iran); Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., ser. VIII, vol. XXXII, No. 3, pp369—376, Roma.
ASSERETO, R., 1963: The Paleozoic Formations in Central Elburz (Iran) (Preliminary note); Riv. Ital. Paleont., vol. LXIX, no. 4, pp. 503—543, Milano.
ASSERETO, R., & M. GAETANI, 1964: Nuovi dati sul Devoniano della catena dell'Imam Zadéh Hashim (Elburz Centrale-Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. LXX, no. 4, pp 631—636, Milano.
ASSERETO, R., & I. IPPOLITO, 1964: Osservazioni preliminari sul Cretaceo della bassa valle del Lar (Elburz Centrale-Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. LXX, no. 3, pp 525—534, Milano.
ASSERETO, R., 1966: The Jurassic Shemshak Formation in Central Elburz (Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. 72, no. 4, pp 1133—1182, Milano.
ASSERETO, R., 1966: Geological map of Upper Djadjerud and Lar Valleys (Central Elburz, Iran, scale 1 : 50.000, with Explanatory Notes; Istituto di Geologia dell'Università di Milano, Serie G. — Pubbl. N. 232, Milano.
ASSERETO, R., P. D. W. BARNARD & N. FANTINI SESTINI, 1968: Jurassic stratigraphy of the Central Elburz (Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. 74, no. 1, pp3—21, Milano.
BARIAND, P., V. ISSAKHANIAN & M. SADRZADEH, 1965: Preliminary metallogenic map of Iran, scale 1 : 2,500.000, with explanatory note; Geol. Survey of Iran, Report No. 7, 48 p., Tehran.
BRITISH PETROLEUM COMPANY, 1964: Geological maps, columns and sections of the High Zagros of southwest Iran (1 : 250.000); London, British Petroleum Co., Ltd.
BURNOL, E., 1968: Contribution a l'Etude des gisements de plomb et zinc de l'Iran. Essais de classifikation paragenetique; Geol. Survey of Iran, Report No. 11, pp 113, Tehran.
DELLENBACH, J., 1964: Contribution à l'étude géologique de la région située à l'est de Téhéran (Iran); Thèse Univ. Strasbourg, 121 p.
DURKOOP, A., H. MENSINK & G. PLODOWSKI, 1967: Devonian of Central and Western Afghanistan and Southern Iran; in: International Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967, vol. I, Alberta Society of Petroleum Geologists, pp 529—544, Calgary.
EFTEKHAR-NEZHAD, J., & A. RUTTNER, (in preparation): Geological Quadrangle Map of Iran, sheet Ferdows, with explanatory note; Geol. Survey of Iran, Tehran.
FALCON, N. L., 1967: The geology of the north-east margin of the Arabian basement shield; Adv. Sci., Sept., pp 31—42.
FANTINI SESTINI, N., 1965: Bryozoans, Brachiopods an Molluscs from Ruteh Limestone (Permian); in: The Geology of the upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 71, no. 1, pp. 13—108, Milano.
FANTINI SESTINI, N., 1965: Brachiopods from Dorud Formation; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 71, no. 3, pp. 773—788, Milano.
FANTINI SESTINI, N., 1966: Brachiopods from Geirud Formation, Member D (Lower Permian); in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 72, no. 1, pp. 9—50, Milano.

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

FANTINI SESTINI, N., 1965: On some „Spinomarginifera" from the Upper Permian of Mubarak-abad; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 71, no. 4, pp. 989—996, Milano.

FANTINI SESTINI, N., 1966: Upper Liassic Molluscs from Shemshak Formation; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 72, no. 3, pp. 795—852, Milano.

FANTINI SESTINI, N., & M. GLAUS, 1966: Brachiopods from the Upper Permian Nesen Formation (North Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. 72, no. 4, pp. 887—930, Milano.

FANTINI SESTINI, N., 1968: Lower Oxfordian Ammonites from the Dalichai Formation; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital Paleont., vol. 74, no. 2, pp. 403—418, Milano.

FLÜGEL, E., 1966: Mitteljurassische Korallen vom Ostrand der Großen Salzwüste (Shotori-Kette, Iran); N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 126, 1, pp. 46—91, Stuttgart.

FLÜGEL, E., 1969: Stromatoporen aus dem Silur des östlichen Iran; N. Jb. Geol. Paläont. Mh., Jg. 1969, H. 4, pp. 209—219, Stuttgart.

FLÜGEL, H., & A. RUTTNER, 1962: Vorbericht über paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum von Ozbak-kuh (NE-Iran); Verh. GBA, H. 1, pp. 146—150, Wien.

FLÜGEL, H., 1962: Korallen aus dem Silur von Ozbak-kuh (NE-Iran); Jb. Geol. BA., Bd. 105, pp. 287—330, Wien.

FLÜGEL, H., 1963: Algen und Problematica aus dem Perm Süd-Anatoliens und Irans; Sitzungsber. Akad. d. Wiss., Math-naturw. Kl., Abt. I, 172. Bd., pp. 85—95, Wien.

FLÜGEL, H., 1963: Korallen aus der oberen Visé-Stufe (Kneichophyllum-Zone) Nord-Irans; Jb. Geol. B. A., Bd. 106, pp. 365—404, Wien.

FLÜGEL, H., 1964: Die Entwicklung des vorderasiatischen Paläozoikums; Geotekt. Forsch., H. 18, pp. 1—68, Stuttgart.

FLÜGEL, H., 1964: Permian Corals from Ruteh Limestone; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (N-Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. LXX, no. 3, pp. 403—444, Milano.

FLÜGEL, H. W., 1966: Iranoblastus, a new Mississippian Blastoid from Iran; Geol Survey of Iran, Report No. 6, Part III, pp. 55—57, Tehran.

FLÜGEL, H. W., 1968: Korallen aus der oberen Nesen-Formation (Dzhulfa-Stufe, Perm) des zentralen Elburz (Iran); N. Jb. Geol. Paläont. Abh., Bd. 130, H. 3, pp. 275—204, Stuttgart.

FÖRSTER, H., 1968: Associations of Volcanic Rocks in the Mountains South of Sabzevar (NE-Iran); XXIII International Geological Congress, Vol. 2, pp. 197—212, Prague.

GAETANI, M., 1964: Rossirhynchus adamantinus gen. n., sp. n. from the Tournaisian of Central Elburz, Iran (Rhynchonellida); Riv. Ital. Paleont., vol. LXX, no. 4, pp. 637—648, Milano.

GAETANI, M., 1965: Brachiopods and Molluscs from Geirud Formation, Member A (Upper Devonian and Tournaisian); in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 71, no. 3, pp. 679—770, Milano.

GAETANI, M., 1967: Devonian of northern and eastern Iran, northern Afghanistan and northern Pakistan; in: International Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967, vol. I, Alberta Society of Petroleum Geologist, pp. 519—528, Calgary.

GAETANI, M., 1968: Lower Carboniferous Brachiopods from Central Elburz, Iran; in: The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran), II. Palaeontology; Riv. Ital. Paleont., vol. 74, no. 3, pp. 665—744, Milano.

GANSSER, A., & H. HUBER, 1962: Geological observations in the Central Elburz, Iran; Schweiz. Min. Petr. Mitt., vol. 42, no. 2, pp. 593—630, Zürich.

GLAUS, M., 1964: Trias und Oberperm im Zentralen Elburz (Persien); Ecl. geol. Helv., vol. 57, No. 2, pp. 497—508, Basel.

GLAUS, M., 1965: Die Geologie des Gebietes nördlich des Kandevan-Passes (Zentral-Elburz, Iran); Mitt. Geol. Inst. ETH und Univ. Zürich, N. S., Nr. 48, 165 p.

GRÄF, W., 1964: Permische Korallen aus dem Zagros-Gebirge, dem Elburz und aus Azerbeijan, Iran, Senckenbergiana lethaea, Bd. 45, pp. 381—432, Frankfurt/Main.

HADITSCH, J. G., & A. RUTTNER, (in preparation): The Ozbak-kuh Mine; in: Geology of the Ozbak-kuh Mountains (Tabas area, East Iran); Geol. Survey of Iran, Report No. 5, Tehran.

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

HIRAYAMA, K., M. SAMIMI, M. ZAHEDI & A. HUSHMAND-ZADEH, 1966: Geology of the Tarom District, Western Part (Zanjan area, Northwest Iran), with 1 : 100.000 map; Geol Survey of Iran, Report No. 8, 31 p., Tehran.

HUCKRIEDE, R., M. KÜRSTEN & H. VENZLAFF, 1962: Zur Geologie des Gebietes zwischen Kerman und Sagand (Iran); Beih. Geol. Jb., Bd. 31, 197 p., Hannover.

JAMES, G. A., & J. G. WYND, 1965: Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area; Am. Assoc. Petr. Geol. Bull., Vol. 49, pp. 2182—2245.

KETIN, I., 1966: Cambrian outcrops in southeastern Turkey and their comparision with the Cambrian of East Iran; Bull. Min. Research and Expl. Inst. of Turkey, No. 66, pp. 77—89.

LORENZ, C., 1964: Die Geologie des oberen Karaj-Tales (Zentral-Elburz), Iran; Diss. Univ. Zürich, 113 p.

RAZZAGHMANESCH, B., 1968: Die Kupfer-Blei-Zink-Erzlagerstätten von Taknar und ihr geologischer Rahmen (Nordost-Iran); Diss. Techn. Hochsch. Aachen.

RIEBEN, E. H., 1966: Geological observations on alluvial deposits in Northern Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 9, 39 p., Tehran.

RUTTNER, A., M. NABAVI & J. HAJIAN, 1968: Geology of the Shirgesht Area (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map; Geol. Survey of Iran, Report No. 4, 133 p., Tehran.

RUTTNER, A., M. NABAVI & M. ALAVI, (in preparation): Geology of the Ozbak-kuh Mountains (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map; Geol. Survey of Iran, Report No. 5, Tehran.

RUTTNER-KOLISKO, A.: Kleingewässer am Ostrand der persischen Salzwüste. Ein Beitrag zur Limnologie arider Gebiete; Verh. Internat. Verein. Limnol., Bd. XV, pp. 201—208, Stuttgart.

RUTTNER-KOLISKO, A., 1966: The influence of climatic and edaphic factors on small astatic waters in the East Persian salt desert; Verh. Internat. Verein. Limnol., Bd. 16, pp. 524—531, Stuttgart.

SARTENAER, P., 1964: Découverte d'un niveau à plantes d'âge Famennien supérieur dans l'Elbourz Central (Iran); Riv. Ital. Paleont., vol. LXX, no. 4, pp. 651—655, Milano.

SARTENAER, P., 1966: Frasnian Rhynchonellida from East Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 6, Part II, pp. 25—53, Tehran.

SEYED-EMAMI, K., 1967: Zur Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Badamu-Kalke bei Kerman, Iran (Jura, oberes Untertoarcium bis mittleres Bajocium); Diss. Univ. München, 180 p.

SIEBER, R., 1962: Zur Brachiopodenfauna und Stratigraphie des Paläozoikums in Nordostpersien; Verh. GBA Wien, pp. 389—391.

STEIGER, R., 1966: Die Geologie der West-Firuzkuh-Area (Zentralelburz/Iran); Mitt. Geol. Inst. ETH und Univ. Zürich, N. F. 68, 144 p.

STEPANOV, L. D., 1967: Carboniferous stratigraphy of Iran; 6th Cong. Carboniferous Strat. and Geol. Trans., Sheffield.

STEPANOV, D. L., J. STÖCKLIN, F. GOLSHANI & S. HAMZEPOUR, (in preparation): Stratigraphy and paleontology of the Upper Permian and Lower Triassic of North Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 12, Tehran.

STÖCKLIN, J., A. RUTTNER & M. NABAVI, 1964: New data on the Lower Paleozoic and Precambrian of North Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 1, 29 p., Tehran.

STÖCKLIN, J., M. NABAVI & M. SAMIMI, 1965: Geology and mineral resources of the Soltanieh Mountains (Northwest Iran), with 1 : 100.000 map; Geol. Survey of Iran, Report No. 2, 44 p., Tehran.

STÖCKLIN, J., J. EFTKHAR-NEZHAD & A. HUSHMAND-ZADEH, 1965: Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran), with 1 : 100.000 map; Geol. Survey of Iran, Report No. 3, 69 p., Tehran.

STÖCKLIN, J., 1968: Salt Deposits of the Middle East; Geol. Soc. of America, Special Paper 88.

STÖCKLIN, J., 1968: Structural history and tectonics of Iran: a review; Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., Vol. 52, pp. 1229—1258.

STÖCKLIN, J., & J. EFTEKHAR-NEZHAD, (in preparation): Geological Quadrangle Map of Iran 1 : 250.000, sheet Zanjan, with explanatory note; Geol. Survey of Iran, Tehran.

STÖCKLIN, J., & M. NABAVI, (in preparation): Geological Quadrangle Map of Iran 1 : 250.000, sheet Boshruyeh, with explanatory note; Geol. Survey of Iran, Tehran.

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

THIELE, O., 1966: Zum Alter der Metamorphose in Zentral-Iran; Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 58, pp. 87—101.
THIELE, O., 1967: Bemerkungen zur tektonischen Karte von Iran; Verh. GBA Wien, pp. 128—135.
THIELE, O., 1968: Geological Quadrangle Map of Iran 1 : 250.000, sheet Golpaygan, with explanatory note; Geol Survey of Iran, Tehran.
WALLISER, O. H., 1966: Devonian and Carboniferous Goniatites in Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 6, Part I, pp. 7—24, Tehran.
WILLIAMS, G. J., M. SAMIMI, M. MOVAHHED & al., 1968: Recent phosphate discoveries in Iran; Geol. Survey of Iran, Report No. 10, 79 p., Tehran.

Zur Kenntnis des Schalenbaues der zu den Trias-„Globigerinen" zählenden Foraminiferengattung *Praegubkinella*

Von WERNER FUCHS *)

Mit 1 Abbildung und 3 Tafeln

Summary

Shell and wall structures of *Praegubkinella turgescens* FUCHS, a so-called Triassic Globigerina, are investigated. The feature — 1967 interpreted as apertural slit — is the most significant one of the shell. It proved to be externally a furrow thus forming an internal vault becoming less obviously towards spiral side. The vault subdivides the chamber base into a smaller proximal part and a larger distal one. A subcircular aperture, situated at the base of the distal part, leads into the umbilicus; septal foramina connect the chambers. Test-wall and septas are calcareous, composed of aragonite, nonlamellar, fibrous-radiate and imperforate.

Die spärlichen Nachrichten über das Auftreten sogenannter Globigerinen in der höheren Trias des ostalpinen Raumes (K. F. PETERS, 1863, A. HEINRICH, 1913, R. OBERHAUSER, 1960 und E. KRISTAN-TOLLMANN, 1964) hatten bisher kaum oder nur mit Zweifel ob ihrer tatsächlichen Existenz erfülltes Interesse gefunden. Aber schon ein erstes näheres Eingehen auf diese Fossilien (W. FUCHS, 1967) eröffnete eine Fülle überraschender Ausblicke, zugleich jedoch auch eine Vielfalt neuerwachsender Probleme. Die rasche, morphologische Abwandlung und Entfaltung innerhalb einer bislang nachgewiesenen Reichweite vom Oberen Ladin bis an die Rhät-Lias-Grenze (in jüngster Zeit ferner im alpinen Lias belegt) und das besonders in den höheren Abschnitten nicht seltene Vorkommen dieser Formengruppe verwiesen zunächst auf ihren künftig großen, stratigraphischen Nutzen. Darüber hinaus erbrachte allein bereits das Betrachten der Schalenaußenmerkmale, was phylogenetische Stellung und Bedeutung der Trias-„Globigerinen" für die rotaliiden Foraminiferen anbelangt, neue und ungeahnte Gesichtspunkte, denen, in manchem sicherlich zu voreilig, schon Rechnung getragen worden war. Der Autor war sich der Unzulänglichkeit der klassischen Methode für die Klärung der aufgezeigten, interessanten Fragen bewußt. Doch sollten dem ersten

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Werner Fuchs, Geol. Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien III.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 1969

Autor(en)/Author(s): Ruttner Anton Wolfgang, Thiele Otto

Artikel/Article: Das UN-Projekt "Geological Survey Institute Iran": Organisation und Arbeitsergebnisse 1962 - 1968 143-158