

DER MANGANERZBERGBAU IN DER TÜRKEI UND SEINE ZUKUNFT

İsmet UZKUT

Technische Universität, Clausthal

EINLEITUNG

Die Zahl der bisher bekannten Manganerzvorkommen in der Türkei belauft sich nach dem Stand von 1966 auf 378 Vorkommen, deren geographische Verteilung in Abb. 1 wiedergegeben wird. Die türkischen Manganerzvorkommen sind bisher nie systematisch untersucht worden. Die vorhandenen Angaben sind auf einige Einzeluntersuchungen und zum überwiegenden Teil auf die im Archiv des M.T.A. - Instituts befindlichen und in den Jahren 1936-1953 entstandenen sog. «Prospektionsberichte» beschränkt, die meist nur Eindrücke der Prospektierenden im Rahmen eines kurzen Besuches oft in tabellarischer Form zusammenfassen.

Wenn auch die Angaben in diesen Prospektionsberichten unvollständig sind, so ergab ein Studium dieser Berichte, dass in der Türkei fast alle genetischen Typen der Manganerzlagerstätten vertreten sind. Der häufigste Lagerstättentyp im asiatischen Teil der Türkei, der gleichzeitig schätzungsweise die Hälfte aller türkischen Manganerzvorkommen umfasst, ist jedoch die Schiefer-Hornstein-Formation (s. hierzu A. Berger, 1968; H. Borchert, 1970), die gewöhnlich arme Erze mit hohem SiO_2 -Gehalten liefert.

In der Tabelle 1 sind die Manganerzvorkommen der Türkei aufgeführt, die verschiedentlich zum Abbau gekommen sind und in Abb. 1 besonders hervorgehoben wurden. In den letzten Jahren lag der Schwerpunkt des türkischen Manganerzbergbaues vor allem in Türkisch-Thrakien. Die hiesigen Vorkommen wurden im Rahmen einer Dissertation vom Verfasser noch näher untersucht (İ. Uzkut, 1971). Der einzig wirtschaftliche Lagerstättentyp ist hier sedimentärer Entstehung. Die bis zu 1,25 m mächtigen Erzflöze sind in einem brackischen bis Süßwassermilieu und in Wassertiefen von max. 50 m gebildet worden. Die Anreicherung in Fiozform ist auf diagenetischen Stofftransport und auf hydrodynamische Vorgänge zurückzuführen, die sich in einem landnahen Teilbecken des Ergene-Meeres im oberen Unteroligozan abgespielt haben (s. hierzu İ. Uzkut, 1971).

In der Türkei gibt es z. Zt. 20 Manganerzbergbau-betreibende meist: kleine und wirtschaftlich unbedeutende Privatfirmen. Die größte Firma darunter hat z.B. ein Kapital von nur 3 Mio. TL. Ihre Zahl schwankt jährlich nach den gegebenen Exportmöglichkeiten: 1964 forderten 21, 1966 13, 1968 7 und 1970 nur 5 Firmen Manganerz.

Im Jahre 1970 betrug die geforderte Manganerzmenge 14 400 t. Sie stammt hauptsächlich aus dem Abbau von folgenden 6 Manganerzvorkommen: Çayırılı,

Tabelle - 1
Die wichtigsten Manganzervorkommen der Türkei

<i>Name des Vorkommens</i>	<i>Geographische Lage</i>	<i>Bemerkungen</i>
Çayırılı	55 km südlich von Ankara	Durchschnittlich 40 % Mn mit hohen (12-32 %) SiO ₂ -Gehalten. Sichere + wahrscheinliche Vorräte werden auf 250 000 t geschätzt. Noch im Abbau.
Şerefli	Unweit von Çayırılı	Der gleiche Lagerstättentyp wie Çayırılı. Keine weiteren Angaben. Nur zeitweilig im Abbau.
Turfullar	ESE-lich von Balıkesir	Unregelmässige Gänge im Andesit. Vererzungsläche von 50 · 150 m. Bisher nur 2500 t Erz gewonnen. Noch ca. 2000 t Erz vorhanden.
Bahçesultan	ESE-lich von Bursa	Ein 2,5 m mächtiger metamorpher Erzhorizont in Glimmerschiefern mit 42 % Mn, 8,8 % SiO ₂ und 2,9 % Fe. Wahrscheinliche Vorräte ca. 1500 t.
Demirler	Südlich von Bursa	In paläozoischen Glimmerschiefern mit bis zu 45 % Mn. Wahrscheinliche Vorräte von 5600 t. Zeitweiliger Abbau.
Bağınarı	Südlich von Burdur	Zeitweiliger Abbau. Keine weiteren Angaben.
Borçka	Nordöstlichste Ecke der Türkei, ca. 17 km südlich der russ. Grenze	Ein bis zu 0,9 m mächtiger Erzhorizont in einer Mergel-Tuffit-Fazies mit bis zu 50 % Mn. Zeitweiliger Abbau.
Peronit	Nahe der russ. Grenze	Eine der ältesten Gruben der Türkei in dazitischen Tuffen und Tuffiten. Jährlich bis zu 2000 t abgebaut. Z. Zt. kein Abbau.
Ilıç	WSW-lich von Erzincan	Drei Gruben, die zeitweilig abgebaut werden: Hınzır, Manastır und Arık. Die wichtigste ist Manastır, die z. Zt. im Abbau ist. 35 000 t sichere, 100 000 t wahrscheinliche Vorräte mit 45 % Mn.
İnci	NE-lich von Erzurum	13 000 t sichere, 31 000 t wahrscheinliche Vorräte. Gehalte von 47-52 % Mn und 16 % SiO ₂ . Nur zeitweiliger Abbau.
Burunsuz	WSW-lich von Gaziantep	Ein Vorkommen in Hornsteinen. 1951-1952 kurzzeitig in Betrieb gewesen, dabei 1014 t Manganerz gewonnen.
Eğlenhora	Auf der Karaburun-halbinsel westlich von İzmir	Zeitweiliger Abbau. Durchschnittlicher Mn-Gehalt war um 40 %.
Sarıhacı	Südlich von Konya	Zeitweiliger Abbau. keine weiteren Angaben.
Küçüknacar	Nordwestlich von Gaziantep	Zeitweiliger Abbau, keine weiteren Angaben.
Gölköy	Südlich von Ordu	30 000 sichere + wahrscheinliche Vorräte. Nur zeitweiliger Abbau.
Yakupoğlu	Westlich von Sivas	Zeitweiliger Abbau, keine weiteren Angaben.
Dona	Nordwestlich von Sivas	Zeitweiliger Abbau von 32-45 % igem Manganerz bekannt.
Pirki	Bei Trabzon	Eine der ältesten Mn-Erzgruben der Türkei. 1948-1953 insges. 12 600 t Manganerz abgebaut. Mn-Gehalt meist über 40%. Vererzung am Andesit-Kalk-Kontakt. In neuester Zeit nur zeitweiliger Abbau.
Fuadiye	Östlich von Ankara	Zeitweiliger Abbau, keine Angaben.
Höyük	Westlich von Sivas	Zeitweiliger Abbau, keine Angaben.
Ereğli	Südwestlich von Zonguldak	Mehrere Vorkommen als Linsen in der Tuffit-Mergel-Formation. Die Hauptabbau-tätigkeit fand zwischen 1948-1953 statt. Z. Zt. unbedeutender zeitweiliger Abbau.
Gökçeovak	SSE-lich von Muğla	2 Erzflöze im Kreide-Kalk mit 100 000 t sicheren Vorräten. Hauptsächlich in den Jahren 1923-1933 und 1950-1954 abgebaut. Z. Zt. kein Abbau.
Uluköy	Südlich von Denizli	Typische Schiefer-Hornstein-Vererzung. Hohe SiO ₂ -Gehalte. Bis 1956 abgebaut.
Göztepe	ESE-lich von Ankara	An Andesit-Vulkanismus gebunden. Die aus 4 Gruben bestehende Lagerstätte wurde in den Jahren 1950-1955 abgebaut.
Çakırlı	ESE-lich von Kırklareli	Eine sedimentäre Lagerstätte mit möglichen Vorräten von 20 Mio. t, überwiegend Armerz mit 20-35 % Mn. Bis 1967 in Abbau.
Binkılıç	Westlich von İstanbul	Sedimentär. Ca. 1 Mio. t sichere Vorräte. Bis 1967 in Abbau.
Çatalca	Westlich von İstanbul	Aus mehreren Tagebaufeldern bestehend. Ca. 10 Mio. t mögliche Vorräte. Überall Tagebau möglich.

Quelle: Unveröffentlichte Unterlagen im M.T.A. Institut in Ankara.

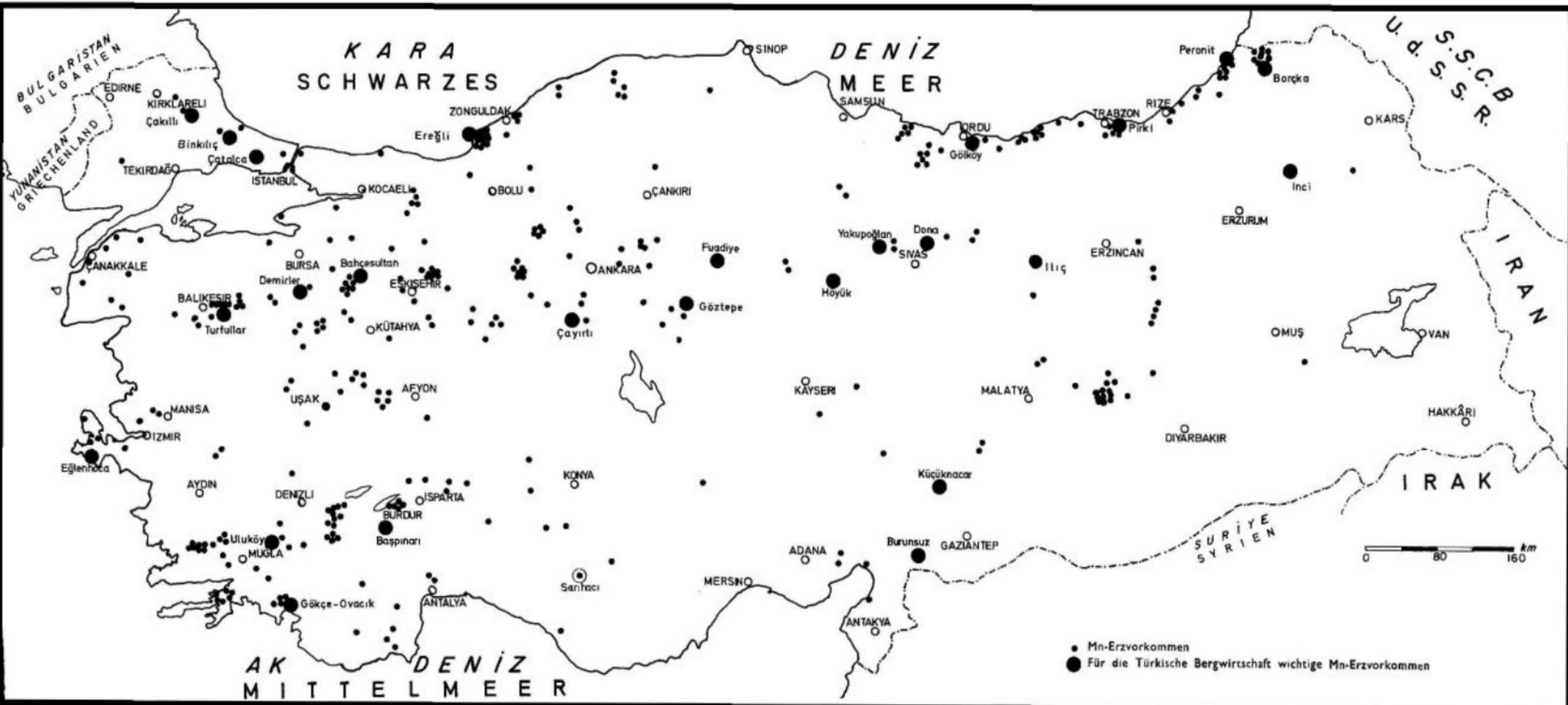


Abb. 1 - Die Manganerzvorkommen der Türkei.

Die für die türkische Bergwirtschaft wichtigen Vorkommen wurden ausgeschriebenen. Im wesentlichen nach A. Helke (1955), C. W. Ryan (1960), M.T.A.-Veröffentlichung Nr. 120 und O. Aydoğanlı & E. Güvenilir (1966).

Binkılıç, Çakılı, Turfullar, Ilıç, (hier zwei Abbaufelder) (vergl. Abb. 1). Über die Verteilung der Jahresfördermenge von 14 400 t auf die einzelnen Vorkommen ist nichts bekannt. Die Gewinnung erfolgt im Tagebau und nur in seltensten Fällen maschinell. Die Anreicherung auf gewünschten Mn-Inhalt geschieht durch Handklaubung. Es wird nur in den Sommermonaten Abbau betrieben.

Die Zahl der Beschäftigten im Manganerzbergbau betrug 1968 125 und im Jahre 1969 86.

Diese Daten mögen genügen, die unbefriedigende Lage des Manganerzbergbaues der Türkei zu charakterisieren. Sie ist z.B. z. Zt. nicht imstande, den steigenden Bedarf der Türkei zu decken. Daher wird im folgenden die bisherige Entwicklung des türkischen Manganerzbergbaues kurz geschildert, um daraus Rückschlüsse auf die zukünftige Entwicklung zu ziehen. Dabei werden die Marktlage und die voraussichtliche Entwicklung des türkischen Manganerzbedarfs berücksichtigt.

DIE ENTWICKLUNG DES MANGANERZBERGBAUES IN DER TÜRKEI

Über die Anfänge des türkischen Manganerzbergbaues liegen nur dürftige Angaben vor. In den Jahren 1900- 1911 sind mindestens 3 Manganerzvorkommen in der Türkei entdeckt worden. Eine französische Firma untersuchte im Jahre 1907 die angeblich früher den Russen schon bekannte Lagerstätte Borçka im Nordosten der Türkei (s. Abb. 1). Ausserdem ist es erwiesen, dass in den Jahren 1904-1905 aus der in gleicher Gegend befindlichen Manganerzlagerstätte von Peronit auch Manganerz gewonnen und verkauft worden ist.

Die Lagerstätte Gökçeovacık, nordwestlich von Fethiye (s. Abb. 1), wurde im Jahre 1909 von einem Herrn M. Fernandez entdeckt. Während des ersten Weltkrieges wurden hier unbekannte Mengen Manganerz gewonnen. Im Jahre 1927 erwarb die deutsche Firma «Südanatolischer Bergbau A.G.» die Konzessionsrechte und begann den seit Kriegsende aufgelassenen Bergbau in technisch grosszügiger Weise zu erneuern. Es wurde eine Strasse und eine Drahtseilbahn von Gökçeovacık bis zur Bucht von Göcek und hier eine Erzverladeanlage gebaut. Die zu spät angesetzten geologisch-lagerstättenkundlichen Untersuchungen zeigten, dass die Lagerstätte falsch beurteilt worden war. Bei hohen Mn-Gehalte an den Ausbissen nahm die Bauwürdigkeit auf Grund stark ansteigender SiO_2 -Gehalte sehr schnell ab. Der Bergbauversuch von 1927 - 1930 scheiterte. Erst bei günstigen Manganerzpreisen der Jahre 1951 - 1953 konnte sich ein Kleinbetrieb ohne grosse Kapitalinvestition entwickeln, aber auch dieser wurde im Jahre 1954 wegen der sehr hohen SiO_2 -Gehalte wieder eingestellt.

Ein weiteres wichtiges Manganerzrevier liegt in der Umgebung von Ereğli, unweit vom türkischen Kohlenrevier Zonguldak. Das erste Manganerzvorkommen ist hier durch C. Lebling bekanntgeworden (1925). Da es sich hierbei meist um kleine Lagerstätten mit einigen Hundert-bis Tausendtonnen handelt, konnte sich hier kein grosszügiger Manganerzbergbau entwickeln.

Verlässliche statistische Angaben über die türkische Manganerzförderung existieren seit der Gründung der türkischen Republik im Jahre 1923. Zwischen den Jahren 1924 und 1944 wurden insgesamt 54 012 t Manganerz gefordert (C. W. Ryan, 1960, S. 114). Die gesamte Manganerzförderung in dieser Zeit wurde aus-

schliesslich exportiert (insgesamt 55 341 t), Die besten Produktionsjahre in dieser Zeitspanne waren 1927 mit 11 398 t und 1933 mit 7 700 t sowie 1935 mit 9 200 t. Die Forderung in den restlichen Jahren schwankte zwischen nur 13 (!) und 4 600 t.

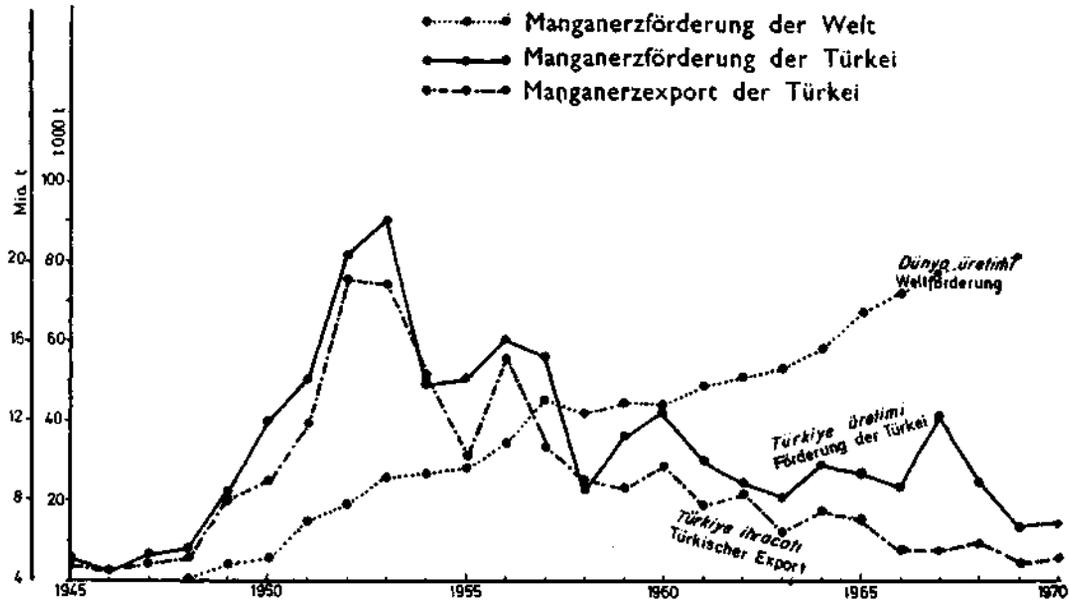


Abb. 2 - Der Verlauf der Manganzförderung und des Manganzexportes der Türkei und deren Vergleich mit der Weltförderung ab 1945.

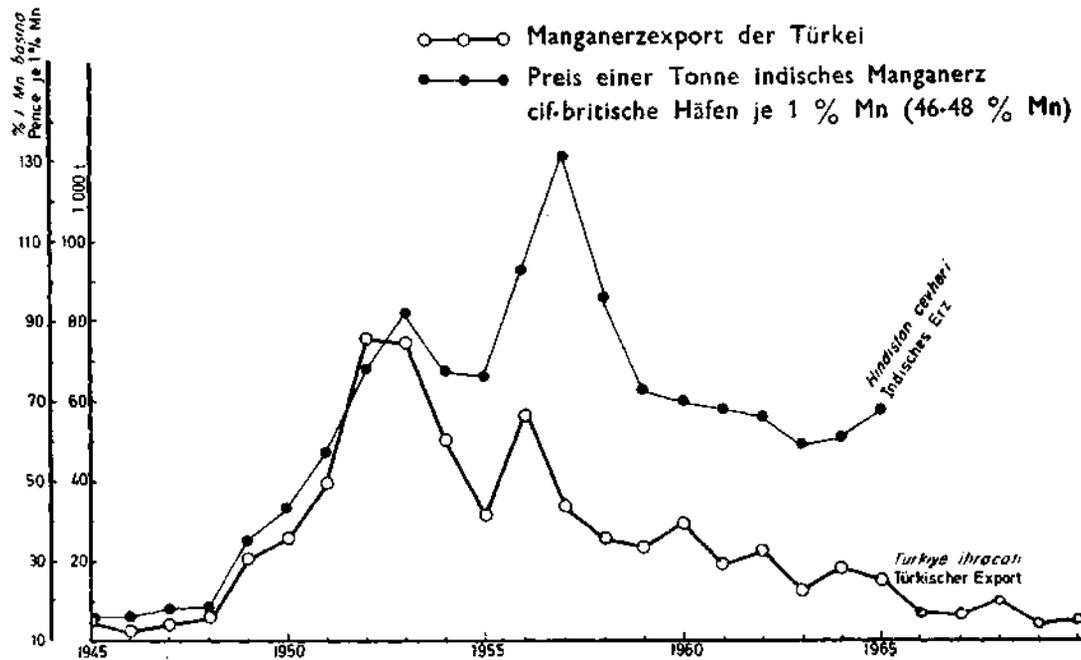


Abb. 3 - Die Abhängigkeit des Manganzexportes der Türkei vom Manganzpreis auf dem Weltmarkt.

(Die Angaben über den Preis des indischen Manganzes wurden von K. Preiss (1959) übernommen und z.T. durch entsprechende Angaben in Minerals Yearbook ergänzt.)

Über die Nachkriegsentwicklung des türkischen Manganerzbergbaues in den Jahren 1945-1970 geben die Abbildungen 2 und 3 wichtige Aufschlüsse, die ausser der türkischen Manganerzproduktion und des Manganerzexportes die Weltproduktion sowie die Weltpreise seit 1945 demonstrieren. Zusätzlich wurde der prozentuale Anteil der exportierten Manganerzmenge an der Gesamtproduktion der Türkei in Abb. 4 aufgeführt. Aus diesen Darstellungen und Zahlen sind folgende Schlüsse zu ziehen:

1. In der Zeit von 1945 bis 1970 wurden in der Türkei 879 260 t Manganerz gewonnen, wovon 622 158 t exportiert wurden (70,7 %). Somit beträgt die in demselben Zeitraum im eigenen Land verarbeitete Manganerzmenge 257 102 t, was *einem durchschnittlichen heimischen Jahresverbrauch von 9 890 t entspricht*.

Berücksichtigt man nur den Zeitraum von 1960-1970, so ist der türkische Jahresverbrauch in den letzten Jahren auf 13 525 t angestiegen.

2. Die Tatsache, dass 70,7 % der türkischen Gesamtproduktion exportiert wurde, verdeutlicht die starke Abhängigkeit vom Export (vergl. Abb. 2). Im gleichen Zeitraum wurden jährlich zwischen 10,7 % (1958) und 16,3% (1967) der jeweiligen Jahresproduktion exportiert (vgl. Abb. 4).

Diese eindeutige Abhängigkeit der Förderung vom Export wurde offenbar von den einzelnen Bergbautreibenden nicht klar erkannt. Sie orientierten sich stets an der Nachfrage des Vorjahres; war im Vorjahr der Absatz gross, so wurde ohne Rücksicht auf die Nachfrage des laufenden Jahres versucht, mindestens genau so viel zu fordern und umgekehrt, was durch den zickzackartigen Verlauf des prozentualen Anteils des Exports an der Jahresförderung in Abb. 4 deutlich zum Ausdruck kommt.

Der Grund für dieses Verhalten der Förderer liegt darin, dass es sich allgemein um Kleinbetriebe handelt, die nicht in der Lage sind, auch nur kleinste Investitionen vorzunehmen. Selbst einheimische Verbraucher schliessen keine langfristigen Verträge ab, die den Förderern wenigstens eine gewisse Vorausplanung ermöglichen konnten.

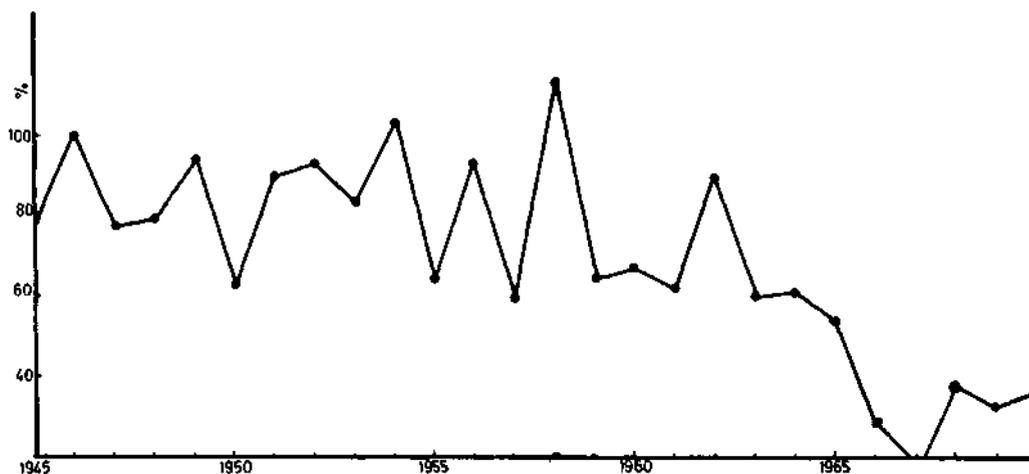


Abb. 4 · Der Anteil des Manganerzexportes an der Gesamtproduktion der Türkei ab 1945 in %.

Weniger ausgeprägt ist die Abhängigkeit der türkischen Manganerzförderung vom Export allerdings ab 1965, worauf noch zurückzukommen sein wird.

3. Eine direkte Beziehung zwischen der Manganerzförderung der Welt und der Türkei ist nicht festzustellen (s. Abb. 2). Während die Weltförderung weitgehend durch eine gleichmässige und ständige Zunahme gekennzeichnet ist, zeichnet sich die türkische Manganerzförderung seit 1945 durch folgende Merkmale aus:

a) Eine steile Zunahme von 1945-1954, wo sie den höchsten bisherigen Stand erreicht (Korea-Krieg).

b) Sie ist von 1957 an, von kleinen Abweichungen abgesehen, in einer mehr oder weniger gleichmässigen Abnahme begriffen. Abweichungen von diesem Trend bilden die Jahre 1956, 1959-1960 und 1967. Das mehr oder weniger deutliche Maximum von 1956 und 1957 dürfte seinen Ursprung in dem allgemeinen Aufschwung der Weltwirtschaft unter dem Einfluss der zweiten Korea-Krise haben, während das Maximum von 1959-1960 mit Sicherheit auf die Devaluation der türkischen Währung im Jahre 1958 zurückzuführen ist, mit der eine deutliche Verbilligung der türkischen Exportgüter eintrat und sich auf den türkischen Export auswirkte. Die Erhöhung der Förderung im Jahre 1967 ist auf den ungewöhnlich grossen Erzaufkauf des grössten türkischen Abnehmers, die Hütte von Karabük, zurückzuführen (vgl. Tabelle 3).

4) Im Gegensatz zur Weltförderung ist die Abhängigkeit des türkischen Manganerzexportes und somit auch der türkischen Gesamtförderung von den durchschnittlichen Manganerzweltpreisen deutlich, wobei zum Vergleich der durchschnittliche Jahrespreis einer Tonne indischen Erzes cif. englische Häfen, herangezogen wurde (vgl. Abb. 3).

BEDEUTUNG DER THRAKISCHEN MANGANERZLAGERSTÄTTEN FÜR DEN TÜRKISCHEN MANGANERZBERGBAU

Bereits in der Einleitung wurden die thrakischen Manganerzvorkommen als die wirtschaftlich wichtigsten der Türkei herausgestellt.

Die bisher in Abbau gekommenen thrakischen Manganerzlagerstätten und deren bisher bekannt gewordenen Fördermengen sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Die Summe der seit 1952 an den thrakischen Lagerstätten gewonnenen Manganerze beträgt hiernach 167 206 t. In dieser Ziffer sind nur die in der Literatur zugänglichen Förderzahlen berücksichtigt. Die endgültige Summe dürfte wesentlich höher sein; denn die Erzmengen der thrakischen Manganerzgruben, von denen keine statistischen Angaben vorliegen, sind in der genannten Summe nicht eingeschlossen. Das sind:

a) Die Gruben von Çatalca, die zwischen den Jahren 1952 und 1955 32 062 t Manganerz gefördert haben (C.W. Ryan, 1960), deren Produktionssumme in der Zeit von 1955 bis 1962 und 1965-1967 jedoch nicht bekannt ist. Insgesamt kann mit einer zusätzlichen, in der obigen Rechnung nicht berücksichtigten, Menge von ca. 100 000 t gerechnet werden.

b) Gleiches gilt für die Lagerstätten von Çakıllı. Hierbei ist nur die Produktion von 1964 mit 1800 t bekannt und in der Gesamtsumme enthalten. Für

Tabelle - 2

Förderung der Manganerzlagerstätten von Türkisch-Thrakien

Lagerstätten*	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Binklik	keine Angaben				ca. 80 000 ¹					kein	1590 ³	5000 ⁴	10 854 ³	8000 ⁵	7500 ⁵	8700 ⁵	kein	
Çatalca	32 062 ²				Produktion ist bekannt, aber keine Angaben					kein Abbau	keine Angaben	5100 ³	5 085 ³	Produktion ist bekannt, keine Angaben			kein Abbau	
Çakılı	zeitweiliger Abbau aber keine Angaben												1 800 ³	grossräumiger Abbau keine Angaben			kein Abbau	
Gürgenpınar	kein Abbau	15 ¹	kein Abbau											2000 ⁴	1300 ⁴	kein Abbau		
Summe	32 077				80 000					—	1590	10 100	17 739	8000	9500	10 000	—	

¹ M.T.A.-Veröffentlichung No. 120 (1965)

² C.W. Ryan (1960)

³ O. Aydoğanlı & E. Güvenilir (1966)

⁴ E. Bora (1969)

⁵ Freundliche Mitteilung vom Grubenbesitzer S. Tuna, Dezember 1968

* Ausserdem wurden geringe Manganerz mengen in den Lagerstätten von Podima und Gebeciköy sowie Akalan gewonnen und verkauft, über deren Höhe nichts bekannt ist.

die restlichen Jahre seit ihrer Entdeckung im Jahre 1955 existieren keine Angaben. Ihr Beitrag zur türkischen Manganerzproduktion seit 1955 dürfte mindestens 20 000 t betragen, was auch durch die alten Abbaue erkennbar wird.

c) Von den restlichen Manganerzlagerstätten hat Gürgeç 1954 15 t, 1966 2 000 t und 1967 1 300 t Manganerz geliefert. Bei den übrigen kann es sich um Beträge von höchstens einigen Hunderttonnen handeln.

Auch bei einer unvollständig erfassten Gesamtförderung der thrakischen Manganerzlagerstätten ergibt sich hinsichtlich ihrer Bedeutung für den türkischen Manganerzbergbau folgendes:

Der Anteil der thrakischen Manganerze an der türkischen Gesamtförderung schwankte in den Jahren 1962-1967 zwischen 21,3 % (1962) und 87 % (1964). Bemerkenswert ist hierbei, dass der höchste Stand gerade in dem Jahr erreicht wird, für das die vollständigsten Produktionszahlen vorliegen. Dieser Anteil von mindestens 80 % dürfte auch für die Jahre 1965-1967 gelten, da in diesen Jahren alle bis dahin in Abbau befindlichen thrakischen Vorkommen Manganerz gefördert haben, von denen in der Tabelle 2 nur die Lagerstätte von Binkılıç, berücksichtigt wurde.

Im Jahre 1968 wurden die thrakischen Manganerzvorkommen nicht wieder in Betrieb genommen, da der grösste inländische Abnehmer, die Hütte von Karabük, seinen 1967 noch 37 077 t betragenden Manganerzaufkauf 1968 plötzlich auf 3 898 t reduzierte (vgl. Tabelle 3). Ein kleiner Abbau begann 1971 wieder, über dessen Ausmass noch nichts bekannt ist!

Die vom Verfasser durchgeführten lagerstättenkundlichen Untersuchungen an den thrakischen Manganerzlagerstätten (İ. Uzkut, 1971) haben ergeben, dass sie alle Voraussetzungen erfüllen, um wie in der Vergangenheit so auch in der Zukunft die wichtigste Manganerzquelle der Türkei zu bleiben.

Für die Lagerstätte Çakılı wurde anhand dieser Untersuchungen eine mit Sicherheit erzführende Gesamtfläche von 8 qkm prospektiert. Auf Grund der durchschnittlichen Flözmächtigkeit von mindestens 0,5 m kann hier mit wahrscheinlichen Erzreserven von mindestens 8 Mio. t gerechnet werden. Der grösste Abraum beträgt in diesem Falle 5 m, womit eine durchgehende Tagebauförderung gewährleistet wird. Eine systematische und netzförmige Schürfung des Gebietes und dessen Umgebung könnte die obige vorsichtig geschätzte Vorratsmenge wohl vervielfachen.

In Binkılıç, konnten durch die im Jahre 1966 angesetzten Bohrungen nach H. Güleç, (1967) ca. 1 Mio. Manganerz neu erschlossen werden. Der weitere Bergbau ist dort allerdings leider mit grossen Abbau-technischen Schwierigkeiten verbunden, da die Abraummächtigkeit vom inmitten der Tagebaue fliessenden Bach aus nach Westen, Norden und Süden ständig zunimmt und eine Tagebauförderung wahrscheinlich nicht mehr möglich sein wird.

Weniger weiss man über die weitere Erzerstreckung in der Manganerzlagerstätte von Çatalca. Bisher wurden hier die Lagerteile abgebaut, die entweder fast an der Oberfläche aufgeschlossen waren, oder bei denen die Abraummenge kaum die gewonnene Erzmengung überwog. Hier ist eine intensive Schürf- und wahrscheinlich auch Bohrtätigkeit erforderlich, um die wirklich vorhandenen Erzmengen zu erfassen.

Die Erzqualitäten in den oben genannten Manganerzlagerstätten ist zwar mit durchschnittlichen Mangangehalten von 20-35% allgemein gering, und es konnte bisher aber durch Handklaubung ein durchschnittlicher Mangangehalt von 35-40% eingehalten werden, was den Erfordernissen der Hütte von Karabük entsprach (35% Basis, unter 10% SiO₂, unter 10% Staubanteil und unter 10% Feuchtigkeit). Es ist daher zu überlegen, ob sich eine zentrale Aufbereitungsanlage wirtschaftlich rentieren würde. Die Aufbereitungstechnik würde darin bestehen, die groben Quarz- und Feldspatanteile (in der Hauptsache grösser als 0,2 mm) einschliesslich der Gneis- und Glimmerschiefergerölle von meist über 0,5 mm f durch geeignete Schütteltische zu trennen.

Die thrakischen Manganerzlagerstätten bieten gegenüber den nichtthrakischen Manganerzlagerstätten folgende Vorteile:

- a) *Grössere Erzreserven:* (mögliche Erzreserven von 30 Mio. t)
- b) *Günstige geographische Lage:* Sie liegen von der Küste 20 km (die Lagerstätte von Çatalca) bzw. 65 km (Çakıllı) bzw. 50 km (Binkılıç entfernt, von wo aus sie auf dem Seewege nach Zonguldak (der Umladehafen für die Karabük-Hütte) transportiert werden können.
- c) *Bessere Gewinnungsbedingungen:* Sie sind besonders durch die gleichmässige Erstreckung und vor allem fast überall noch vorhandene Tagebaumöglichkeiten bedingt. In absehbarer Zeit muss Binkılıç zum Tiefbau übergehen. Bei eventueller Steigerung der Produktion kann in jeder der drei Lagerstätten ohne weiteres maschineller Abbau ermöglicht werden. Die Gewinnungskosten werden dadurch im Vergleich zu den anderen Manganerzlagerstätten erheblich geringer.

Der einzige Nachteil der thrakischen Manganerzlagerstätten besteht vielleicht darin, dass ihre Mn-Gehalte mit Durchschnittswerten von 20-35% für die Erwartungen der Manganerz-verarbeitenden Industrien ziemlich gering sind. Die thrakischen Manganerze sollten daher unbedingt im Erzrevier aufbereitet werden, wenn sie in Zukunft dem türkischen Manganerzbergbau ähnlich wie bis 1967 beitragen sollen. Die Erhöhung der Mangangehalte von bisher abgebauten Erzen geschah nur durch Handklaubung oder durch den bevorzugten Abbau der reicheren Lagerteile, wobei sowohl die gewonnenen Armerze als auch die Armerz-enthaltenen Lagerteile einfach stehen gelassen und wirtschaftlich nicht mehr verwertet wurden.

Die Frage nach dem optimalen Aufbereitungsverfahren sowie dem günstigsten Standort der evtl. zu errichtenden Aufbereitungsanlage bedarf einer eingehenden separaten Untersuchung. Bei der Standortwahl müsste unbedingt die zukünftige Entwicklung der türkischen Eisen- und Stahlindustrie als grösstem inländischen Abnehmer beachtet werden.

ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DES MANGANERZBERGBAUES IN DER TÜRKEI

Die Entwicklung des türkischen Manganerzbergbaues ist in erster Linie von zwei Faktoren abhängig: vom Eigenbedarf und vom Export.

Das Hauptverwendungsgebiet Von. Manganerz ist mit 90-95 % des heutigen Manganerzverbrauches in der Welt die Stahlindustrie. Die restlichen 5-10% entfallen auf die chemische und die Batterie-Industrie (R. Tschoepke, 1969). In der

Metallurgie wird der Verbrauch des Manganerzes weiter aufgeteilt in Roheisen-, Spiegeleisen-, Ferromangan- und Manganmetallherstellung.

Für die türkische Eisen- und Stahlindustrie kommt zur Zeit ein Manganerzverbrauch nur bei der Roheisenherstellung in Frage. Daher steht der Manganerzverbrauch und -bedarf der Türkei in -unmittelbarem Zusammenhang mit der Roheisenherstellung des Landes.

Die Türkei besitzt z. Zt. zwei grössere Hüttenwerke. Die im Jahre 1939 in Betrieb genommene Hütte von Karabük war bis 1965 der einzige Roheisenlieferant: die Kapazität liegt hier bei 600000 t. Im Jahre 1965 wurde das Hüttenwerk von Ereğli mit einer Anfangskapazität von 300 000 t in seiner ersten Ausbaustufe in Betrieb genommen. Die zweite Ausbaustufe ist für 1970 vorgesehen mit einer Kapazitätserhöhung auf 700 000 t Roheisen (R. Özdoğan, 1967, S. 149).

Der Aufkauf der beiden türkischen Manganerzabnehmer, die Hütte von Karabük und die türkische Batterieindustrie, zwischen 1961 und 1970, wurde in der Tabelle 3 aufgeführt. Charakteristisch ist hierbei die starke jährliche Schwankung, was den Manganerzproduzenten in der Regel keine langfristige Planung und Modernisierung ihrer Gruben erlaubte.

Die andere Hütte der Türkei, die Hütte von Ereğli, bezog die Eisenerze aus der Lagerstätte von Deveci, die durchschnittlich 6 % Mn enthalten. Sie brauchte daher bis 1970 kein Manganerz für Roheisenherstellung. Da die Lagerstätte von Deveci die geplante Kapazitätserhöhung der Hütte von 300 000 t auf 700 000 t nicht verkraften kann, wird auch die Hütte von Ereğli ab 1970 Manganerz kaufen müssen.

Um begründete Voraussagen für den zukünftigen Manganerzbedarf machen zu können, wurde die vorgesehene Roheisenproduktion der Türkei für die Jahre 1971, 1973, 1975 und 1977 in der Tabelle 4 aufgeführt. Die hierzu notwendigen Manganerzmengen wurden theoretisch errechnet. Bei dieser nach R. Tschoepke (1969, S. 9) durchgeführten Berechnung ist wie folgt vorgegangen:

Der durchschnittliche Mangangehalt des Roheisens beträgt etwa 2,2%. Dieser Manganbedarf wird zu 48% durch 44%-iges Manganerz und zu 28% durch 4%-ige Schlacken, zu 13% durch 0,2%-ige Eisenerze und zu 11% durch 2%-ige Gichtstaub, Walzzunder und Schrottanteile gedeckt. Da im Falle der Türkei die dem Roheisen zugeführten Manganmengen bekannt sind (um 1 %) und die thrakischen Manganerze mit durchschnittlich 35 % Mn angenommen werden können, wurden die voraussichtlichen Manganerzmengen errechnet. Danach wird die türkische Eisenindustrie bereits im Jahre 1971 eine Manganerzmenge von 24 000 t für die Roheisenproduktion brauchen. Die Bedarfsmenge wird sich bis 1977 voraussichtlich noch um mehr als 50 % erhöhen und etwa 38 000 t betragen (vgl.

Tabelle - 3
Manganerzaufkauf der türkischen Abnehmer

<i>Jahr</i>	<i>Hütte von Karabük</i>	<i>Batterien- und chemische Industrie</i>
1961	—	1820
1962	—	501
1963	23 618	2054
1964	15 350	2054
1965	12 254	1264
1966	23 213	1322
1967	35 077	1055
1968	3 898	680
1969	5 147	—
1970	11 067	—

Tabelle 4). Dabei ist die evtl. Produktionserhöhung durch die Inbetriebnahme der jetzt in der Planung begriffenen und mit Wirtschaftshilfe der UdSSR gebauten dritten Hütte der Türkei in der Nähe von İskenderun nicht berücksichtigt, für die eine Roheisenproduktion von 1 Mio. t geplant ist (M. Güney, 1969).

Der Ferromanganbedarf der türkischen Stahlindustrie wird gegenwärtig gänzlich aus dem Ausland importiert, weil die Türkei keine Ferromanganerzeugungsgewinnungsanlage besitzt. In der Tabelle 5 sind Manganerzförderung, Manganerzexport und Ferromanganimport der Türkei für die letzten 4 Jahre gegenübergestellt. Daraus geht eindeutig hervor, dass die Türkei unter grossen Schwierigkeiten infolge der niedrigen Preise und unter grosser internationaler Konkurrenz Manganerz exportiert und dass der hierbei gewonnene Ertrag nur 1/3 bis 1/10 für die Deckung des eigenen Ferromanganbedarfes ausreicht. Daher drängt sich die dringende Notwendigkeit einer Ferromanganerzeugungsgewinnungsanlage auf. Durch den Bau einer solchen Anlage kann z. B. erreicht werden:

1. Eine beträchtliche Förderung des inländischen Manganerzbergbaues. Die Herstellung des Ferromangans im eigenen Lande hätte z. B. für das Jahr 1970 eine Produktionserhöhung von 24 000 t zur Folge gehabt.
2. Ersparung erheblicher Devisen, unter deren Mangel die türkische Gesamtwirtschaft seit langem leidet.
3. Bei einer zufriedenstellenden Entwicklung könnte sogar die Möglichkeit für den Export von Ferromangan in Länder wie z. B. Pakistan und Iran entstehen, deren Industriepotential gering ist und auf den Import solcher Erzeugnisse angewiesen sind.

Die Angaben über die Abnehmerländer des türkischen Exporterzes sind sehr lückenhaft. Eine halbwegs vollständige Liste der Länder für das türkische Export-

Tabelle - 4

Voraussichtlicher Bedarf an Manganerz in der Roheisenproduktion der Türkei

Jahr	geplante Roheisenproduktion (t)	Voraussichtl. Bedarf an Mn-Erz (t)
1971	1 234 000	24 000
1973	1 440 000	28 800
1975	1 659 000	33 000
1977	1 822 000	38 000

Die Zahlen für Roheisenproduktion stammen von R. Özdoğan (1967).

Tabelle - 5

Gegenüberstellung der Manganerzfördermenge, des Exportes und Ferromanganimportes der Türkei

Jahr	Förderung	Export		Ferromanganimport		Für Ferromangan nötige Erzmenge
		(t)	(Mio. TL)	(t)	(Mio. TL)	(t)
1967	41 868	6830	1,74	5565	7,112	11 000
1968	25 258	9508	2,00	4885	6,12	10 000
1969	13 689	4393	0,935	9269	10,77	18 500
1970	14 394	5080	1,195	12039	13,631	24 000

Quelle : Unterlagen des staatlichen Statistischen Amtes der Türkei.

erz liegt nur für das Jahr 1959 (s. Tabelle 6) vor. Die Tabelle 7 zeigt die Exportmengen und -anteile in die USA. Weiterhin ist bekannt, dass die Türkei im Jahre 1961 5400t nach Spanien und im Jahre 1965 3522 t nach Jugoslawien Manganerz exportierte. Über die weiteren Exportziele türkischer Erze zwischen 1959 und 1965 existieren keine Angaben.

Aus den Tabellen 6 und 7 geht hervor, dass die USA mit durchschnittlich 19,0 % in der Zeit von 1959-1965 einer der wichtigsten Abnehmer des türkischen Manganerzes waren, obwohl die aus der Türkei exportierte Erzmengung einen sehr geringen Anteil des gesamten USA-Manganerzimportes ausmachte (1965 z. B. nur 0,2 %). Ein weiterer wichtiger Schluss ist, dass sowohl die absolute Erzmengung als auch — mit Ausnahme der USA — die Abnehmerländer ständig wechselten. So importierte Spanien im Jahre 1965 überhaupt kein Erz, obwohl es in den Jahren 1959-1961 eines der wichtigsten Abnehmerländer war (1959= 4500 t und 1961 =5400 t).

Damit kommen die sehr kurzfristigen Abnahmeverträge im Manganerzhandel der Türkei auch im Aussenhandelssektor zum Ausdruck.

Für die zukünftige Entwicklung des türkischen Manganerzexportes und damit auch der türkischen Manganerzproduktion wird der internationale Manganerzmarkt von grundlegender Bedeutung sein. Nach P. Zenker (1966) und A. Esch (1969) kann die Lage auf dem internationalen Manganerzmarkt wie folgt gekennzeichnet werden:

1. Der internationale Manganerzmarkt wird von Grossproduzenten beherrscht. UdSSR, Südafrikanische Union, Brasilien, Indien, China und Ghana produzierten im Jahre 1966 gemeinsam 76,6 % der Weltförderung (Minerals Yearbook, 1966). Ausserdem wird Australien durch die 1965 entdeckte Lagerstätte Groote Eylandt sicherlich schon in naher Zukunft eine bedeutende Rolle spielen (1963 = 50 000 t und 1969= 1 Mio. t).

2. Die Entwicklung beim Manganerz ist in den letzten Jahren gleichlaufend auf eine Verbesserung der Güte, Vergrösserung der Betriebe bzw. Stilllegung von Kleinbetrieben gerichtet. Die fast ausschliesslich im Tagebau fördernden Grossbetriebe haben nicht nur eine grosse Zahl von Kleinbetrieben verdrängt und ersetzt, sondern konnten auch noch die bedeutende Förderungssteigerung der letzten Jahre ermöglichen.

3. Die zur Zeit bekannten Weltvorräte reichen nach R. Thienhaus (1967)

Tabelle - 6

Abnehmerländer des türkischen Exporterzes im Jahre 1959 (Türkischer Gesamtexport im Jahre 1959 = 23.214 t)

Jahr	Exportmenge (t)	Anteil am Export (%)
Jugoslawien	6 120	26,1
Spanien	4 590	21,6
USA	3 362	14,5
Frankreich	2 340	10,0
Tschechoslowakei	1 530	6,5
Italien	1 080	4,6
Gross-Britannien	630	2,7
Übrige	3 462	14,6

Quelle : Minerals Yearbook, 1960.

Tabelle - 7

Manganerzexport der Türkei in die USA

Jahr	Exportmenge (t)	Anteil am Gesamt-manganerzexport (%)
1959	3 362	14,5
1960	2 619	9,1
1961	2 851	14,8
1962	6 273	28,0
1963	3 999	31,1
1964	2 111	11,6
1965	4 906	32,8

Quelle : Minerals Yearbook, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965 und 1966.

bei gleichbleibender Förderung noch für weniger als 100 Jahre; hierbei sind die Manganerzknollen der Tiefsee jedoch nicht berücksichtigt.

4. Die Handelsbedingungen auf dem Manganerzmarkt sind von kurzfristiger Art, was sich bei einer Rezession auf den Markt unmittelbar bemerkbar machen kann, während beim Eisen infolge der meist längeren vertraglichen Bindungen eine Zeitverschiebung erfolgen kann.

5. Infolge der Überproduktion ist der heutige Manganerzmarkt ein reiner Käufermarkt und wird es nach A. Esch (1969) auch noch längere Zeit bleiben, was sich nicht nur im Absinken der Manganerzpreise sondern auch an Preisen für Manganlegierungen abzeichnet.

6. Manganmetall lässt schon heute stark expansive Entwicklung erkennen, die z. T. auf Kosten der konventionellen Manganlegierungen und der Manganerzzuschläge geht oder deren Wachstum einschränkt. Für die Exportländer bedeutet dies, in Zukunft möglichst nicht Manganerze zu liefern, sondern mehr Manganmetall zu exportieren.

Angesichts dieser Marktlage kann sich die Türkei in einem solchen gesättigten Manganerzmarkt in Zukunft keine Chancen ausrechnen. Diese Entwicklung zeichnet sich bereits jetzt ab: Der in den Jahren 1949 bis 1965 zwischen 15 000-75 000 t schwankende türkische Manganerzexport ist auf eine unbedeutende Menge von 4 - 9000 t zurückgegangen.

Die Türkei sollte sich daher mehr auf die Deckung des eigenen Manganerzbedarfes konzentrieren. Der gegenwärtige Eigenbedarf liegt bei 25 000 - 30 000 t. Nach dem jetzigen Stand ist der türkische Manganerzbergbau nicht in der Lage, selbst diese Manganerzmenge jährlich zu fördern. Das geht daraus hervor, dass die im zweiten Fünfjahresplan der Türkei vorgesehene Jahresförderung von 45 000 t für das Jahr 1969 nur zu 30 % erfüllt werden konnte. Für 1970 betrug dieser Anteil auch nur 42%. Hinzu werden noch weitere 30 000-40 000 t kommen, wenn die Türkei ihren Ferromanganbedarf durch Eigenproduktion decken will.

Der gegenwärtige türkische Manganerzbergbau ist auf eine Gesamtförderung von ca. 80 000 t sowohl finanziell als auch potenziell nicht gerüstet. Die Zahl der in der Türkei Manganerzbergbau betreibenden Firmen beträgt z. Zt. 5, deren Grundkapital zwischen 100000 und 3 000 000 TL schwankt und insgesamt 3 700 000 TL beträgt. Ausserdem handelt es sich hierbei meist um Firmen, die den Manganerzbergbau nur dann betreiben, wenn die günstigsten Voraussetzungen (höhere Preise, geringere Kosten usw.) gegeben sind. Langfristige Abbauplanung oder gar Investitionen können sie sich nicht leisten, da eine langfristige Abnahme ihrer Erzprodukte nicht gesichert ist.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Unter den bisher bekannten türkischen Manganerzvorkommen sind vorläufig nur die thrakischen Lagerstätten von ihrem Lagerstätteninhalt und -form aus in der Lage, dem steigenden Manganerzbedarf der Türkei nachzukommen. Die restlichen türkischen Manganerzvorkommen verfügen über geringe Erzvorräte; ausserdem liegen die Transportkosten sehr hoch. Die hohen SiO₂-Gehalte und die

kurzabsätzliche Lagerstättenerstreckung sind weitere Nachteile. Daher erscheint es zweckmässig, die gesamten Prospektionsarbeiten der Türkei auf Manganerz vorläufig auf Türkisch-Thrakien zu konzentrieren.

2. Der Export, der bis 1965 den überwiegenden Teil der türkischen Manganerzförderung bildete, wird keine Rolle mehr spielen.

3. Der türkische Manganerzverbrauch lag bis 1965 um 15000 t/Jahr und beträgt zur Zeit 25 000-30 000 t/Jahr. Er wird bis 1977 auf ca. 38 000 t ansteigen und wird, wenn in der Türkei eine Ferro-Mangananlage errichtet wird, ca. 80 000 t/Jahr betragen.

4. Der gegenwärtige türkische Manganerzbergbau ist mit seinen sehr begrenzten finanziellen Möglichkeiten kaum in der Lage, diesen Bedarf zu decken. Für die Lösung dieses Problems müssen entweder die Konzessionsrechte der thrakischen Lagerstätten von staatlichen Gesellschaften aufgekauft oder von Seiten der staatlichen Hüttenindustrie mit den Produzenten langfristige Lieferverträge abgeschlossen werden, um den Grubenbesitzern wirtschaftliche Vorausplanung und Investitionen zu rationellem Abbau zu ermöglichen.

5. Die thrakischen Manganerze müssen generell aufbereitet werden. Daher muss möglichst in dem unmittelbaren Bereich der thrakischen Manganerzlagerstätten eine entsprechende Aufbereitungsanlage errichtet werden.

6. Die türkische Hüttenindustrie ist gegenwärtig auf den Import von Ferromangan angewiesen. Die Errichtung einer Ferromangananlage ist für ein devisenschwachtes Land wie die Türkei mehr als eine Notwendigkeit. Hierbei sind die Probleme wie die billige elektrische Energie, der optimale Standort und die zukünftige Entwicklung der türkischen Stahlindustrie und damit der zu erwartende Bedarf zu berücksichtigen.

Manuscript received January 4, 1972

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- AYDOĞANLI, O. & GÜVENİLİR, E. (1966) : Türkiye manganez envanteri. *M.T.A. Rep.* no. 3919 (unveröffentlicht), Ankara.
- BERGER, A. (1968) : Zur Geochemie und Lagerstättenkunde des Mangans. *Clausthaler Hefte zur Lagerstättenkunde und Geochemie der mineralischen Rohstoffe*. Nr. 7, Gebr. Borntraeger, Berlin, 216 S.
- BORA, E. (1969) : Trakya Binkılıç ve Safaalan civarının jeolojisi ve manganez yatakları. *İstanbul Üniversitesi diploma çalışması*, 66 S.
- BORCHERT, H. (1970) : On the ore deposition and geochemistry of manganese. *Miner. Deposita*, 5, S. 300-314.
- ESCH, A. (1969) : Die wirtschaftliche Stellung der Manganerze, der Manganmetalle und der Manganlegierungen in der Industrie von heute. *GDMB-Hefte*, Nr. 22, S. 19-33.
- GÜLEÇ, H. (1967) : Binkılıç manganez yatağında 1966 senesinde yapılan sondajlara ait ön rapor. *M.T.A. Rep.* (unveröffentlicht), Ankara.
- GÜNEY, M. (1969) : Mining in Turkey—a period of expansion. *Min. Magazine*, 121, 3, S. 164-169.
- HELKE, A. (1955) : Beobachtungen an türkischen Minerallagerstätten. *Neues Jahrb. Min., Abh.*, 88, S. 55-214.

- LEBLING, C. (1925) : Über ein Manganerzlager bei Heraklea in Anatolien. Die Kriegschauplaetze 1914-1918 - geologisch dargestellt, Berlin.
- MINERALS YEARBOOK (1959-1968) : *U.S. Depart, of the Interior. Bureau of Mines*, Washington.
- ÖZDOĞAN, R. (1967) : Die Eisen- und Stahlindustrie im Industrialisierungsprozess. *Diss. Technische Hochschule Clausthal*, 251 S.
- PREISS, K. (1959) : Bergwerksproduktion und Preisentwicklung von Eisen, und Manganerzen seit 1900. *Lagerstaettenkundl. Meldearbeit, Bergakademie Clausthal*.
- RYAN, C. W. (1960) : A guide to the known minerals of Turkey. *M.T.A. Publ.*, Ankara.
- THIENHAUS, R. (1967) : Montangeologische Probleme lateritischer Manganerz-Lagerstaetten. *Mineral. Deposita*, 2, S. 253-270.
- TSCHOEPKE, R. (1969) : Manganerze und ihre Verarbeitung zu Metall und Legierungen. *GDMB-Heft*, Nr. 22. S. 9-18.
- Türkiye Manganerz Yatakları (1965): *M.T.A. Publ.*, no. 120, Ankara,
- UZKUT, I. (1971) : Die Manganerzvorkommen von Türkisch-Thrakien. *Diss. Technische Hochschule Clausthal*, 326 S.
- ZENKER, P. (1966) : Bergwerksproduktion von Eisen- und Manganerzen in den Jahren 1957 und 1963 sowie bergwirtschaftliche Beschreibung der wichtigsten Manganerzlagerstaetten. *Lagerstaettenkundl. Meldearbeit, Technische Hochschule Clausthal*. 29 S.