

Die Phosphate Marokkos

Oskar Bär

Erst seit gut 50 Jahren — seit Beginn der Protektoratszeit im Jahre 1912 — versucht Marokko, seine Wirtschaft auf moderner Basis zu entwickeln. Da das Land reich mit den verschiedensten Bodenschätzen ausgestattet ist, lag es nahe, vorerst einmal den Bergbau zu fördern. Das städtische Bürgertum kümmerte sich aber kaum um solche Fragen und war deshalb wenig investitionsfreudig. Der Staat mußte durchwegs einspringen. Er trieb die Prospektion in allen Teilen des Landes voran und gründete Gesellschaften, die den Abbau der wertvollsten Lager übernahmen. Gleichzeitig schuf er eine moderne Verwaltung und eine vorzügliche Infrastruktur, die noch heute jedem Entwicklungsprojekt zugute kommen.

1. Allgemeine Situation

Der Bergbau hat seine überragende Bedeutung bis heute nicht eingebüßt. In den letzten Jahren förderte das Land stets bedeutende Mengen von Eisen-, Mangan-, Blei-, Zink-, Kobalt-, Kupfer- und Antimonerzen, Anthrazit und Schwerspat, ja selbst etwas Erdöl und Gold. Die rund 40 000 in den verschiedenen Zweigen des Bergbaus Beschäftigten erzeugen wertmäßig gegen 40% der gesamten marokkanischen Produktion. Von ihr entfallen wiederum über die Hälfte auf Phosphate und deren Derivate.

Die ganze Phosphatwirtschaft wird durch folgende glückliche Umstände begünstigt:

Die marokkanischen Phosphatlager sind äußerst reich und werden auf fast 50% der Weltvorräte geschätzt.

Sie liegen — im Gegensatz zu den metallischen Erzen — in günstiger Verkehrslage auf dem sogenannten Phosphatplateau vor dem Atlas, nur 100 bis 150 km von der Atlantikküste entfernt.

Der Abbau der ungefalteten, praktisch horizontal verlaufenden Lager stellt keine besonderen Probleme und kann sogar zum Teil im Tagbau erfolgen.

Man kann deshalb nur unter Berücksichtigung organisatorischer Schwierigkeiten zu Beginn der Protektoratszeit verstehen, daß hier die Produktion im Vergleich zu den andern Vorkommen Nordafrikas, Amerikas und der UdSSR erst spät eingesetzt hat. Das *Office Chérifien des Phosphates* (fortan O.C.P.)

wurde 1920 gegründet und hat in Marokko das Abbau- und Verkaufsmonopol. Diese nach Personalbestand (rund 13 000 Beschäftigte), Umsatz und Außenhandel größte Gesellschaft des Landes wird wie eine private Aktiengesellschaft geführt, steht aber zu 100% im Besitz eines einzigen Aktionärs, des marokkanischen Staates.

2. Die Phosphatlager

Die bis heute entdeckten Lager sind enorm: sie erstrecken sich, von kleinen Lücken abgesehen, den ganzen Nordrand des Hohen Atlas entlang von SW nach NE und finden im Phosphatplateau um *Khouribga-Oued-Zem* ihre größte Ausdehnung. Vereinzelt Vorkommen liegen auch im Mittleren und im Hohen Atlas, wo sie südlich Marrakech bis in die Region von Ouarzazate festgestellt wurden. Der heutige Abbau beschränkt sich indessen auf zwei Lager, auf jenes von Ouled-Abdoun bei *Khouribga-Oued-Zem* und jenes von Gantour bei *Yousouffia*, dem ehemaligen Louis-Gentil (Abb. 1).



Abbildung 1. Die Phosphatvorkommen in Marokko (nach O.C.P.)

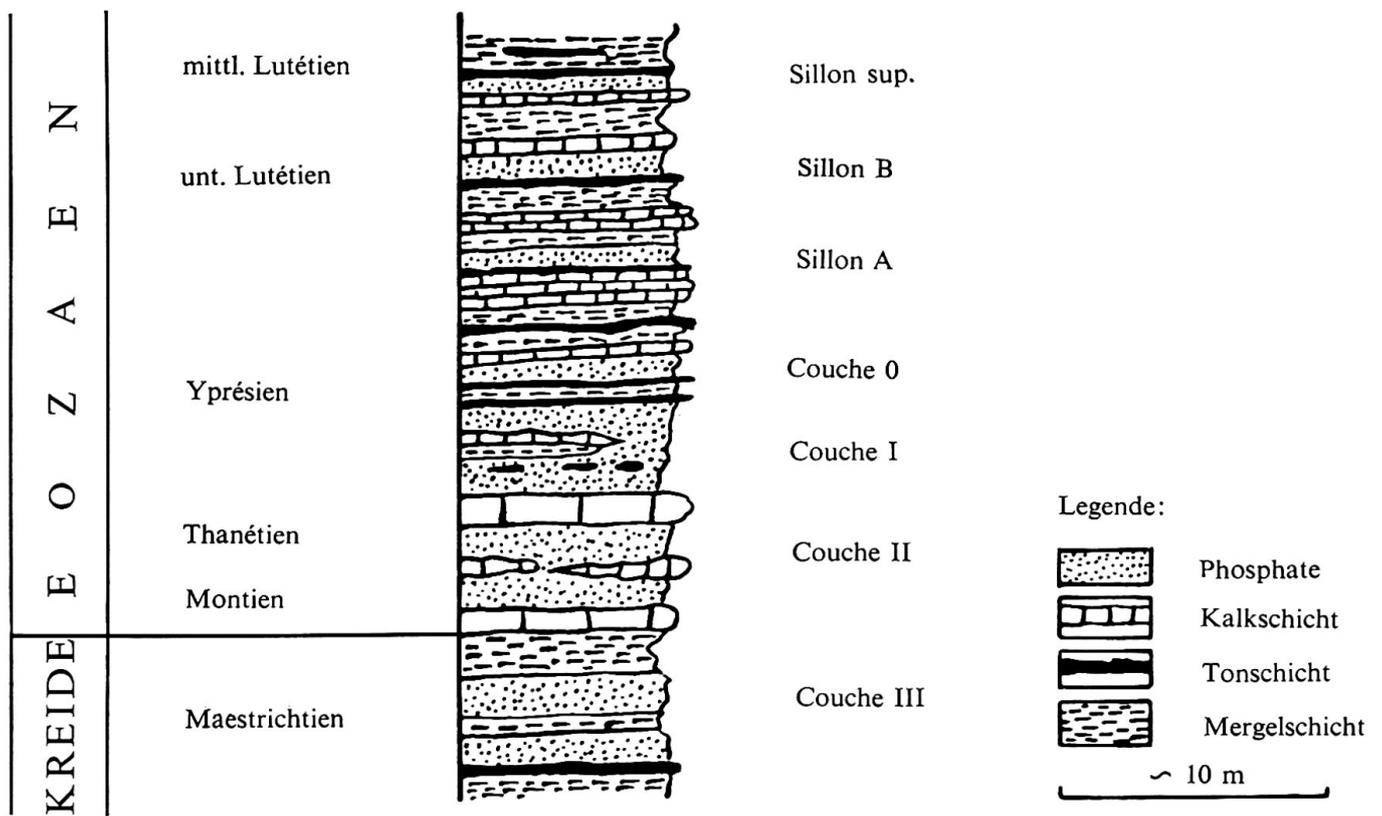


Abbildung 2. Schematisches Schichtprofil durch die phosphathaltigen Horizonte (nach O.C.P.). «Couche I» wird abgebaut. Sie enthält 1,5—2,5 m feinsandige Phosphate mit geringem Fossilgehalt. Eingelagert sind verschiedene Horizonte mit Feuersteinknollen. Ein festes Kalkband entwickelt sich manchmal im obersten Drittel, und vereinzelt kommen tonige Einlagerungen vor

Die marokkanischen Phosphate wurden vor 60 bis 70 Millionen Jahren (Eozän) in einem flachen, warmen Meeresgolf abgelagert. Die Theorie, daß es sich dabei um Anreicherung des Phosphors aus tierischen Abbauprodukten (vor allem Fischskeletten) handelt, wird heute nicht mehr vertreten (biolithische Theorie). Verschiedene Beobachtungen über die Verbreitung, die Sedimentationslücken und den Charakter der Begleitschichten sprechen gegen sie. Man denkt heute eher an eine chemische Ausfällung aus aufsteigenden Tiefenwassern. Dabei wäre die Quelle des Phosphors in phosphorhaltigen Gesteinen großer Meerestiefen zu suchen. Da die Löslichkeit des Phosphors bei niedrigeren Temperaturen größer ist, führt eine Verlagerung stark phosphorhaltigen Wassers in die gutdurchlichtete, wärmere Schelfregion zu einer Ausfällung von Phosphor und Kalk. Dieser Vorgang kann episodisch erfolgen, was die rhythmische Ablagerung innerhalb der Lager erklärt (abiolithische Theorie).

3. Die Minen von Khouribga-Oued-Zem

Im folgenden wenden wir uns nur dem größten Vorkommen, jenem im Minenzentrum von Khouribga-Oued-Zem zu. Die Phosphate liegen hier zwischen

der obersten Kreide (Maestrichtien) und dem obern Eozän (Lutétien) in einem Schichtkomplex von rund 20 m Mächtigkeit (Abb. 2).

Einziger Abbauhorizont ist heute das *Yprésien*, das hier am schönsten entwickelt ist. Seine reichste Schicht, von den Mineuren «Couche I» genannt, ist 1,5 bis 2,5 m mächtig. Ihr Phosphatgehalt beträgt 75 bis 77%. Das feinsandige Material besteht aus oolithischen Körnern von gelblicher bis rötlicher Farbe. Es enthält noch 14 bis 16% Wasser und wird beim Trocknen hellgelb. Obschon die Lager fast horizontal verlaufen und im Durchschnitt nur 40 m überdeckt sind, muß der Abbau größtenteils unter Tag erfolgen. Nur wo die Deckschichten durch Verwitterung zersetzt und durch Abtragung stärker reduziert sind — so vor allem im Lager von Sidi Daoui westlich Oued-Zem — geht man heute vermehrt zum Tagbau über (Abb. 3).

Bergbau ($\frac{4}{5}$ der Produktion):

Die verschiedenen Minen sind alle nach dem gleichen Prinzip aufgebaut: Eine 15° bis 18° geneigte Rampe führt hinunter in ein System horizontaler Stollen, Hauptstollen und senkrecht dazu Nebestollen. Sie dienen dem Personenverkehr, der Ver-

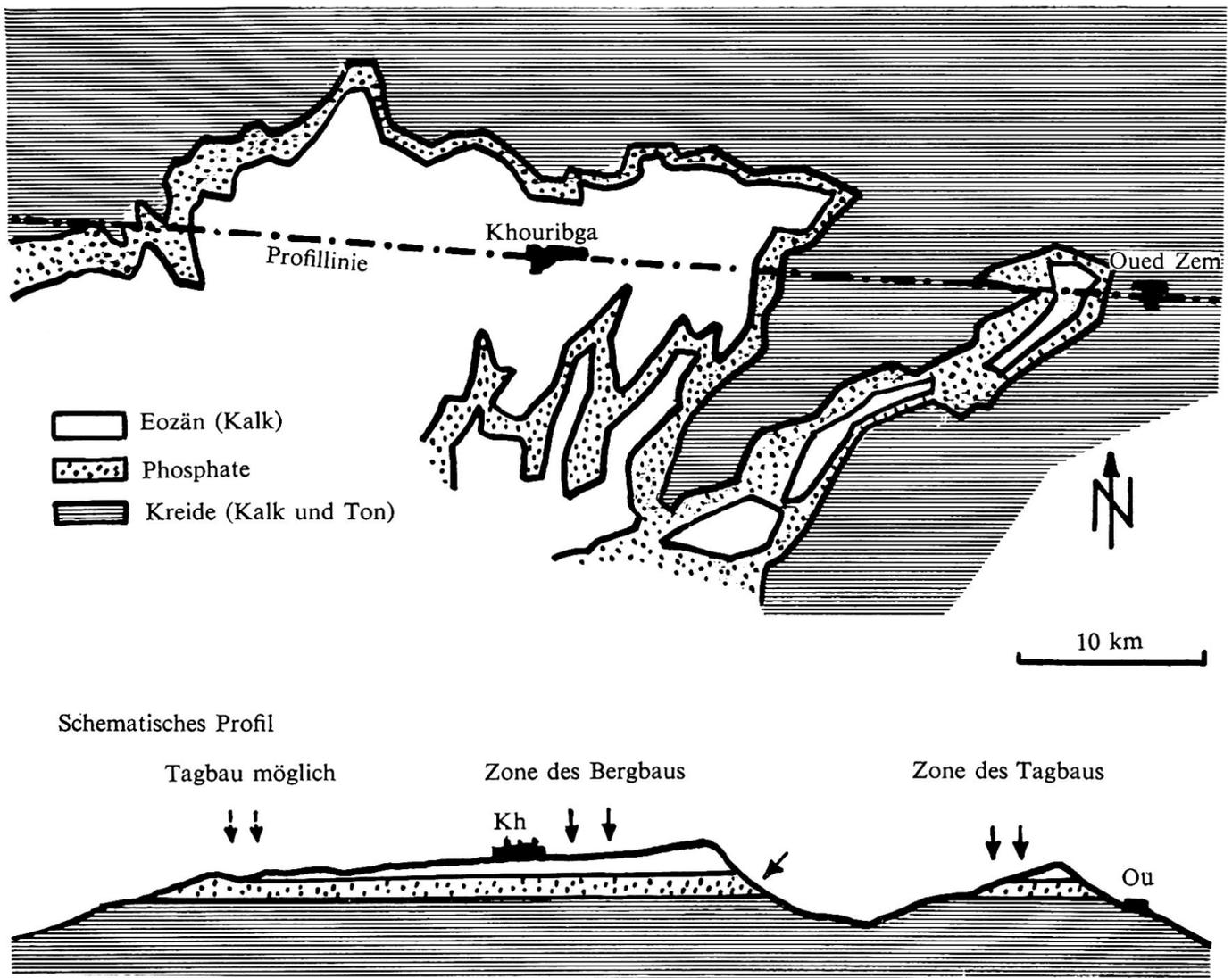


Abbildung 3. Nordrand des Phosphatplateaus bei Khouribga-Oued-Zem

schiebung von Material und dem Wegtransport des Abbauguts auf langen Transportbändern. Von den Nebestollen aus verlaufen (wiederum parallel zum Hauptstollen) in Abständen von 24 bis 30 m nochmals kleinere 100 bis 200 m lange Abbaustollen. Von ihrem Ende her schreitet der Abbau durch die Entfernung der phosphathaltigen Zwischenwände gegen den Nebestollen hin fort. Die Bergarbeiter lösen die Phosphatschicht mit Preßluftbohrern und laden das nunmehr sandige Material mit Schaufeln auf die Transportbänder. Auf ihnen wandert es, immer wieder auf neuen, breiteren Bändern, mit Material aus andern Stollen zusammenlaufend, über große Distanzen zur zentralen Sammelstelle. Hinter der Abbaufont wird die Decke sofort mit Holz abgestützt. Spezialdetachemente gewinnen nach Beendigung der Arbeiten möglichst viel des kostbaren Holzes (es wird zum Teil aus Rußland bezogen) zurück und bringen nachher durch Sprengungen die Decke zum Einstürzen. Bei einem Rundgang durch die Minenregion sind da und dort Geländevertie-

fungen, von eingebrochenen Kalkschichten herrührend, erkennbar (Abb. 4).

Tagbau (1/5 der Produktion):

Die Entwicklung mächtiger Maschinen erlaubt heute vermehrt, gewisse Lager im Tagbau auszubeuten. Nach genauesten Sondierungsarbeiten, in deren Verlauf man das Lager durch Bohrungen und Sprengungen genau lokalisiert, werden die Deckschichten (bis 15 m Dicke) entfernt. Diese gewaltige Erdverschiebung besorgt bei Oued-Zem eine «Marion 7900», ein haushoher, fahrbarer Bagger von 23 m Höhe und 1870 t Gesamtgewicht. Seine Schaufel faßt 35 bis 40 m³, hebt 100 t oder kratzt 180 t Erdreich in einem Arbeitsgang weg. Dieses Ungetüm arbeitet mit einem Aktionsradius von 59 m (Abb. 5).



Abbildung 4. Abbau unter Tag in einer Mine bei Khouribga. Das Abbaugut wird mit Preßluftbohrern gelöst (Hintergrund) und nachher mit Schaufeln auf das Transportband (Vordergrund) geladen. Photo O.C.P.

In späteren Abbauphasen laden kleinere Bagger die nun freigelegten Phosphate auf Lastwagen von 12 bis 30 m³ Tragfähigkeit. Dann gelangt das Abbaugut, nachdem es eine Entsteinungsanlage passiert hat, ebenfalls auf Transportbändern zur Verarbeitung ins Minenzentrum (Abb. 6).

Fast alle in der Umgebung von Khouribga abgebauten Phosphate werden in einer zentralen Anlage aufbereitet. Die einzelnen Schritte sind:



Abbildung 6. Wasch- und Zentrifugieranlagen von Kerkour-Rih. Über lange Transportbänder wandern die Phosphate von einer Verarbeitungsstufe zur andern. Photo Verfasser

- nochmaliges Entsteinen des Materials
- Sieben des feuchten Materials
- Trocknen in Rotationsöfen bei 200°
- Sieben des getrockneten Materials
- Stapeln im Freien oder bis zum Abtransport
- in Verladesilos

Das Endprodukt ist ein 75prozentiges Phosphat mit weniger als 1,5% Wassergehalt. Ein Teil davon wird beim Trocknen bis auf 950° erhitzt. Dadurch zersetzen sich Karbonate und organisches Material. So behandelte, sogenannte kalzinierte Phosphate sind auf 78,5% angereichert und eignen sich besser für bestimmte Verwendungszwecke, z. B. zur Fabrikation von Nitrophosphaten. Besondere Anlagen erfordert die Verarbeitung der bereits erwähnten



Abbildung 5. Tagbau bei Oued-Zem (Lager von Sidi Daoui). Der Riesenbagger «Marion 7900», der hier die Deckschichten entfernt, wiegt 1817 t. Kabine und Aufbau sind zusammen 23 m hoch. Die Schaufel faßt 35—40 m³ Erdreich (rund 100 t). Photo Verfasser



Abbildung 7. Trocknungsöfen bei Beni-Idir. Von den offenen Lagern (hinter den röhrenförmigen Öfen vorn links) gelangen die Phosphate in die Öfen und von dort in die Silos (ganz rechts im Bild). Rechts im Vordergrund wird ein Phosphatzug beladen. Photo O.C.P.



Abbildung 8. Der Hafen von Casablanca. Der Phosphatquai der O.C.P. mit dem mächtigen Lagerhaus und den Verladeeinrichtungen ist im Hintergrund (Mitte) sichtbar. Photo Verfasser

verwitterten oder «*podsolisierten*» Phosphate von *Sidi Daoui*. In diesen nur wenig überdeckten Lagern hat einsickerndes Wasser im Laufe der Jahrtausende die Kalkkruste der oolithischen Phosphatkörner teilweise gelöst. Da zudem gleichzeitig einzelne Kalkhorizonte zwischen den Schichten zerstört wurden, sind hier «*Couche I*» und «*Couche II*» (vgl. Abb. 2) zu einer einzigen, bedeutend mächtigeren Schicht zusammengewachsen. Das durch tonige Verunreinigungen rot gefärbte Material wird gewaschen, dann zentrifugiert und getrocknet. Sein Phosphatgehalt steigt dadurch auf 80 bis 82% (Abb. 7).

4. Abtransport und Verschiffung

Von den beiden Bergbauzentren *Khouribga* und *Youssouffia* aus gelangt das Rohprodukt mit der elektrischen Phosphatbahn zu den Ausfuhrhäfen *Casablanca* (125 km) bzw. *Safi* (70 km). In *Casablanca* verfügt das O.C.P. über Lagermöglichkeiten für 400 000 t, die demnächst auf 1 000 000 t erweitert werden sollen. Am sogenannten Phosphatquai mit einer Länge von 600 m können gleichzeitig vier Frachter beladen werden. Auch hier ist durch den Ausbau der meeresseitigen Quaifront eine Erweiterung auf das Doppelte geplant. Schon heute steht aber *Casablanca* mit einem Jahresumschlag von über 8 000 000 t im ersten Rang unter den Phosphatumschlagplätzen der Welt (Abb. 8).

Im Hafen von *Safi*, über den die Phosphate von *Youssouffia* ausgeführt werden, verfügt das O.C.P. über Lagermöglichkeiten für 160 000 t. In der Nähe der Hafenstadt verarbeitet seit 1965 eine chemische Fabrik jährlich 580 000 t des Rohstoffs zu Superphosphaten, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Ammoniumsulfaten und verschiedenen Düngern. Da-



Abbildung 9. Auf dem Phosphatquai im Hafen von Casablanca. Blick vom Lagerhaus auf zwei Phosphatdampfer, die gerade beladen werden. Im Vordergrund eine unbenutzte Anlage. Photo Verfasser

bei gelangen hier auch rund 500 000 t Pyrit aus den Minen von *Kettara* bei *Marrakech* zur Verarbeitung. Auch diese Anlagen besitzen seit 1967 im Hafen von *Safi* Lager- und Verladeeinrichtungen. Der Hafen bewältigt etwa einen Fünftel der marokkanischen Exporte, 2 200 000 t jährlich (Abb. 9).

5. Produktion und Export

Produktion und Export entwickelten sich seit der Eröffnung der Minen von *Khouribga* im Jahre 1921 nicht immer gleichmäßig. 1930 wurden erstmals 2 000 000 t erzeugt. Die Wirtschaftskrise der dreißiger Jahre und der Zweite Weltkrieg unterbrachen die aufsteigende Entwicklung. Von 1945 an, durch die wirtschaftliche Unsicherheit nach der Aufhebung des Protektorats nur wenig beeinflusst, entfaltete sich die Tätigkeit des O.C.P. stetig. Marokko steht heute an dritter Stelle unter den Erzeugerländern und weitaus an der Spitze der Exporteure. Der Großteil der Tonnage geht nach Europa (85%), doch sind es gerade die Länder Südamerikas, Afrikas und Asiens, deren Aufnahmefähigkeit das O.C.P. beim forcierten Ausbau seiner Anlagen im Auge behält, sind doch Phosphate noch zu drei Vierteln Ausgangsstoff für die Düngerherstellung. Aber ihre vielfache industrielle Verwertbarkeit läßt auch eine Verbrauchssteigerung in den industrialisierten Ländern erwarten (Abb. 10).

6. Bedeutung für die Volkswirtschaft

Die befruchtende Wirkung der Phosphatproduktion auf andere Zweige der modernen Wirtschaftsentwicklung Marokkos ist vielfältig. So beschäftigen

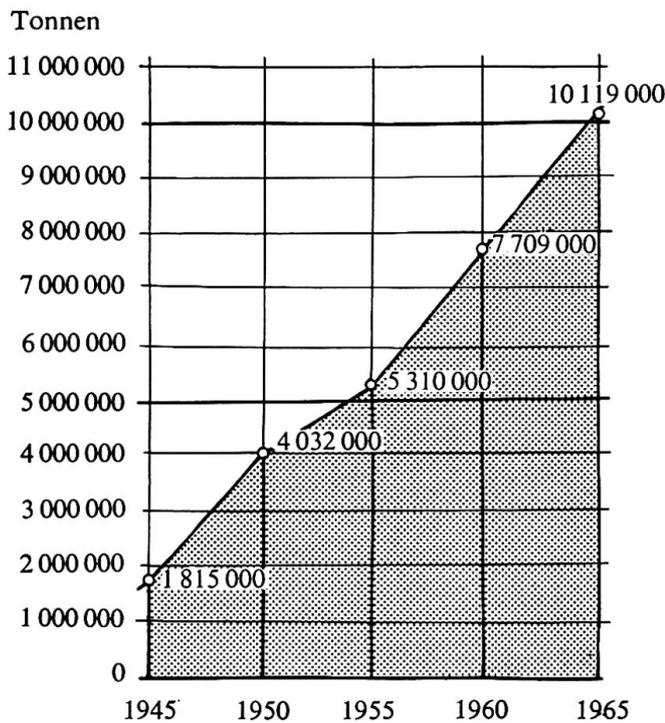


Abbildung 10. Phosphatproduktion Marokkos 1945—1965 (nach O.C.P.)

Die größten Produzenten (1965) in 1000 Tonnen (nach Stat. Yearbook UNO und O. C. P.)

1. USA 23 986; 2. UdSSR¹ 15 500; 3. Marokko 10 119; 4. Tunesien 3040; 5. Nauru 1720; 6. Senegal 1002; Weltproduktion 1965² 60 000.

Die größten Exportländer (1965) in 1000 Tonnen (nach Stat. O. C. P.)

1. Marokko 9553; 2. USA 6759; 3. Tunesien 2308; 4. Nauru 1871; 5. Togo 982; 6. UdSSR und Nordvietnam¹ 3900.

¹ Schätzung

² Ohne China, Nordvietnam und Nordkorea

die verschiedenen Betriebe rund 13 000 Arbeiter und Angestellte, die mit ihren Familien eine Bevölkerung von nicht weniger als 80 000 Personen ausmachen, und zahlen ihnen jährlich Löhne in der Größenordnung von 150 000 000 Schweizer Franken. Fernwirkungen verschiedenster Art sind aber ebenso wichtig. Neben der gesteigerten Tätigkeit in den Häfen von Casablanca und Safi verschaffen die Phosphattransporte den marokkanischen Eisenbahnen rund 40% ihrer Einnahmen. Der durch die Phosphate bedingte regere Überseeverkehr verbilligt die Frachtsätze nach Marokko und erlaubt günstigere Importpreise für Ausrüstungsgüter. Seit die Käufe des O.C.P. für Investitionen vermehrt im Lande selber getätigt werden können, fließen auch daraus der Volkswirtschaft jährlich wieder bedeutende Summen zu. Schließlich profitiert auch der Staat in verschiedener Form. Er bezieht Steuern aller Arten und verfügt als Besitzer über den Reingewinn der Gesellschaft. Die aus den Exporteinnahmen ins Land fließenden 570 000 000 Dirham (450 000 000 Schweizer Franken), etwa ein Viertel der Exporteinnahmen des Landes, sanieren die Außenhandelsbilanz (Zahlungsbilanz) und sind eine willkommene Devisenquelle.

So übernimmt die Phosphatwirtschaft für Marokko jene Rolle, die in andern Ländern einst Kohlenbergbau und Erdölwirtschaft gespielt haben mögen: sie

bringt Arbeit und Verdienst, stimuliert die industrielle Entwicklung und wird dadurch zu einer Waffe im Kampf gegen Arbeitslosigkeit und Hunger.

Résumé

Les phosphates du Maroc

En 1965, le Maroc a produit plus de 10 millions de tonnes de phosphates naturels (3^e rang mondial) et en a exporté 9,5 millions de tonnes (1^{er} rang). L'Office Chérifien des Phosphates (C.C.P.), créé en 1920, a la monopole de l'exploitation et de la vente. Les deux centres miniers sont Khouribga, à 125 km au sud-est de Casablanca, et Youssoufia, à 70 km à l'est de Safi. Khouribga, le plus important, produit annuellement plus de 8 millions de tonnes (4/5 de provenance souterraine, 1/5 exploitation «en découverte»). Le gisement, d'origine sédimentaire, s'est formé à l'éocène. La «couche I», la seule exploitée, de pente à peu près nulle, a une épaisseur allant de 1,5 à 2,5 m. Le minerai contient 75% de phosphate tricalcique. Il est expédié par les ports de Casablanca et de Safi.