

Bergbau in Mosambik Steinkohlenbergbau in Vergangenheit und Gegenwart

Armin Krauß

TU Bergakademie Freiberg, Institut für Bergbau und Spezialtiefbau

Die Republik Mosambik ist ein schwach entwickeltes Agrarland mit einer bescheidenen Verarbeitungsindustrie, vorwiegend in den Hafenstädten, und einer Infrastruktur, die viele Wünsche offen lässt. Sie liegt im Südosten Afrikas am Indischen Ozean und grenzt an Südafrika, Simbabwe, Sambia, Tansania und Malawi (Abb. 1).

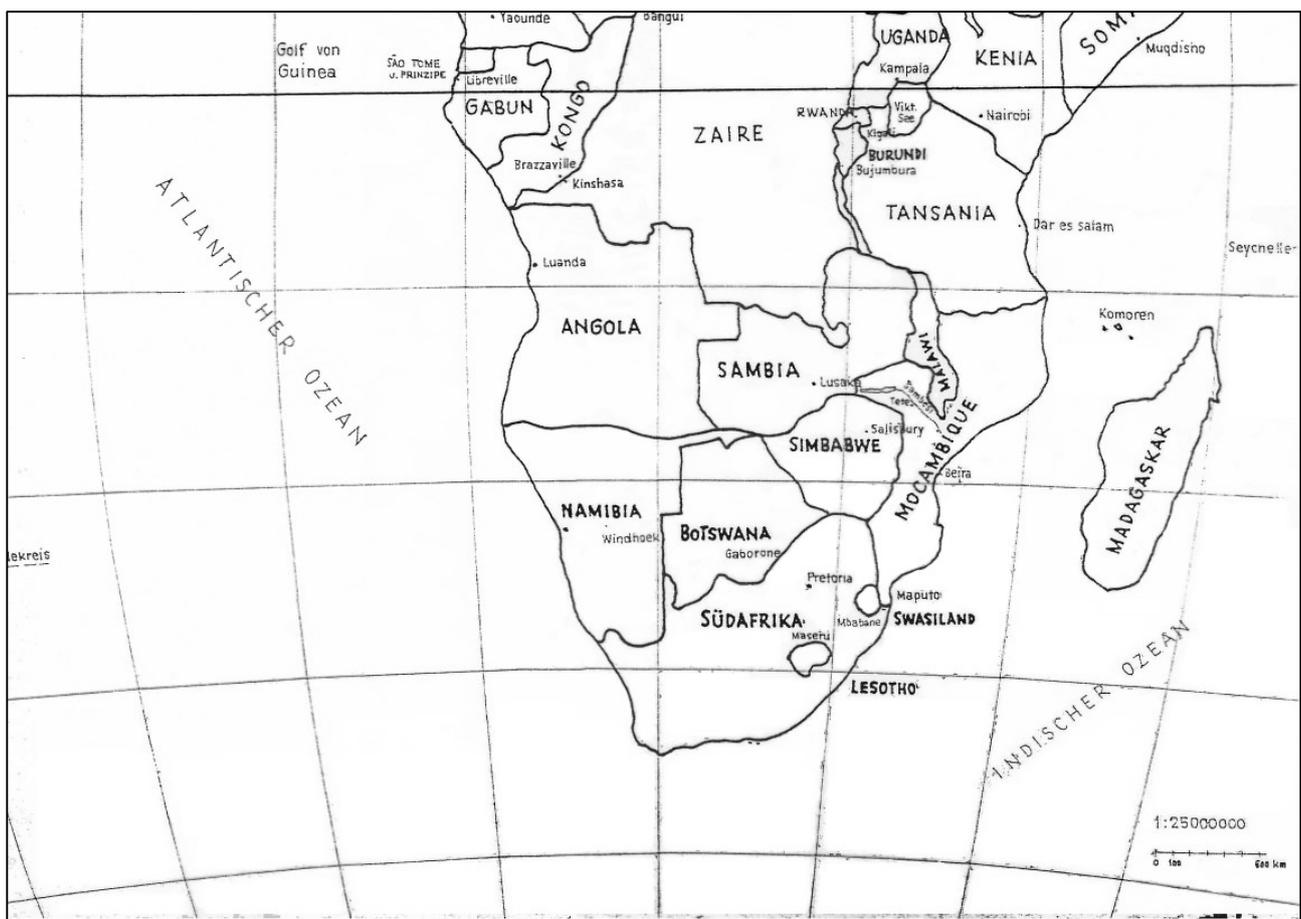


Abb. 1: Übersicht Afrika

Mosambik ist mit fast 800 000 km² Fläche doppelt so groß wie Deutschland. Auf diesem Territorium lebten 1978 12 Mill. Menschen, die Zahl hat sich bis heute fast verdoppelt. Ca. 70 % der Bevölkerung leben auf dem Lande.

Die 1975 erreichte Unabhängigkeit des Landes nach jahrhundertjähriger portugiesischer Kolonialzeit führte leider nicht zu einer steten Entwicklung des Landes. Vor allem die Befreiungskämpfe im Nachbarland Südrhodesien/Simbabwe und ab 1981 ein intensiver Bruderkrieg mit der Renamo beeinträchtigten diese Bemühungen und hemmten entscheidend alle Vorhaben, den jungen Staat voranzubringen. Es kam zum wirtschaftlichen Stillstand in weiten Teilen des Landes.

Geografisch gesehen liegen ca. 44 % des Landes in einer flachen Küstenzone. Hochebenen bis zu 1000 m nehmen ebenfalls 44 % ein. Den Rest des Landes bedecken Gebirge bis zu 2500 m.

Das Klima ist im Gebirge und auf den höheren Ebenen ausgeglichen, im Tiefland jedoch tropisch, d. h. heißes, zum Teil feuchtes Wetter von Oktober bis April und trockene, kühlere Wochen in der restlichen Zeit des Jahres (Abb. 2).

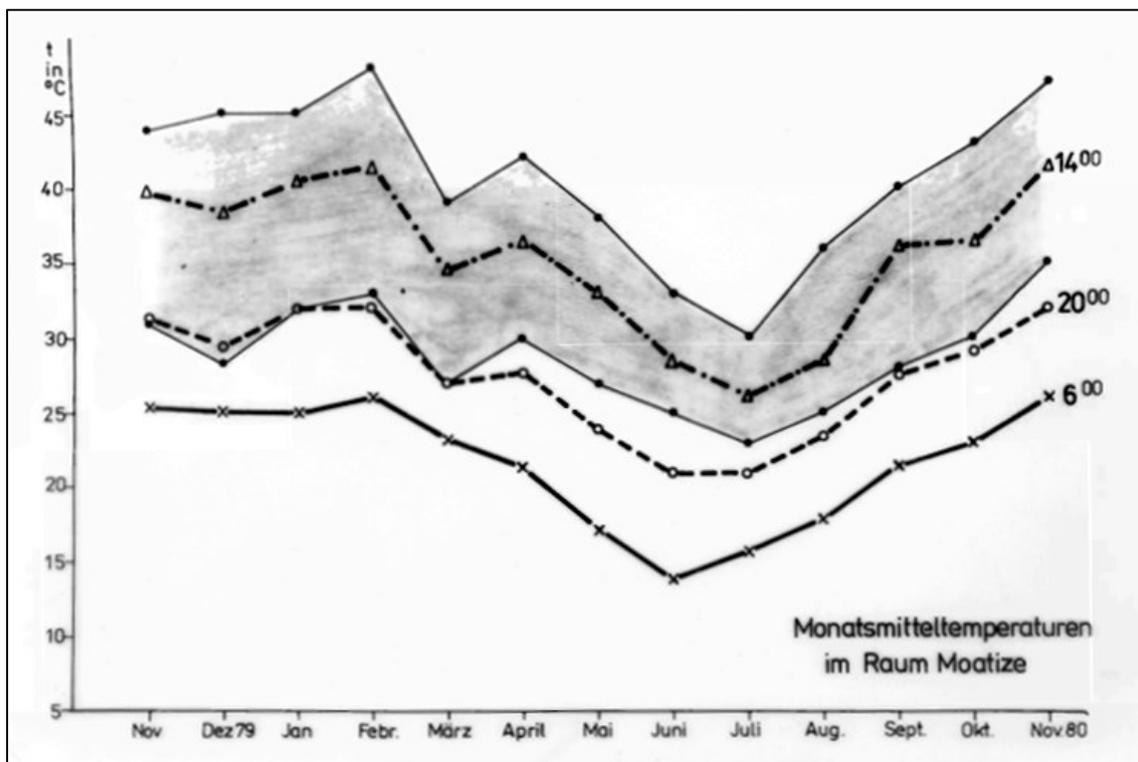


Abb. 2: Monatsmitteltemperaturen im Raum Moatize

Dies erkennt man sehr deutlich an der Flora: Üppiges Grün im südlichen Sommer und fast abgestorbene Vegetation in der Trockenzeit (Abb. 3 und Abb. 4).

Die auf dem Lande lebende Bevölkerung betreibt in traditioneller Lebensweise eine einfache Landwirtschaft mit Anbau von Maniok, Hirse, Bohnen, Mais und Erdnüssen für den Eigenbedarf und Cashew, Baumwolle, Zuckerrohr, Sisal, Tabak, Tee und verschiedene Obstfrüchte für den Handel.

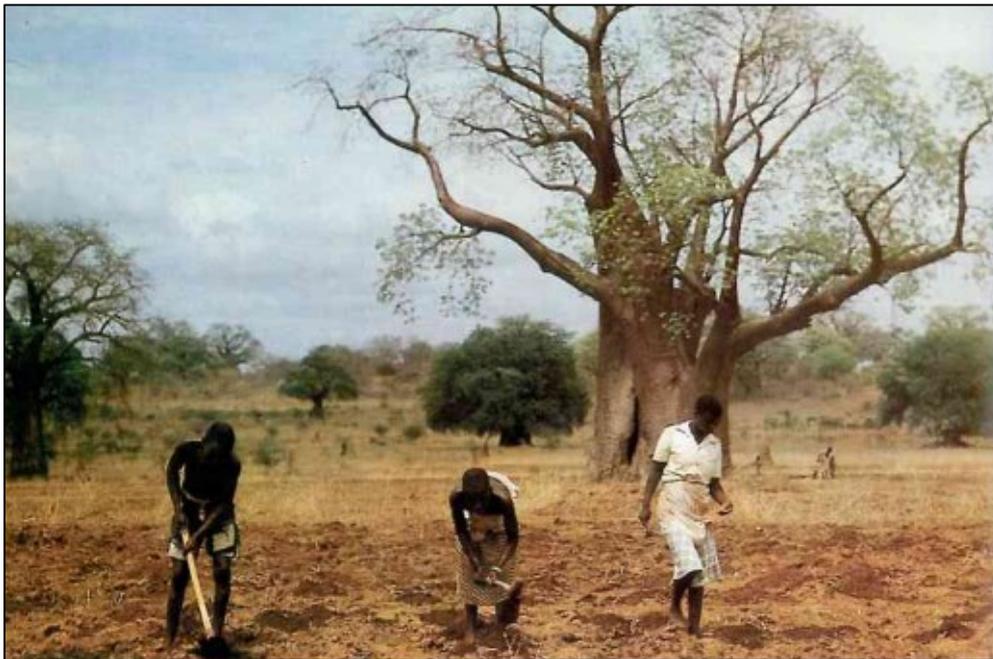


Abb. 3: Savannendorf in der Tete-Provinz; Feldarbeiten in der Tete-Provinz

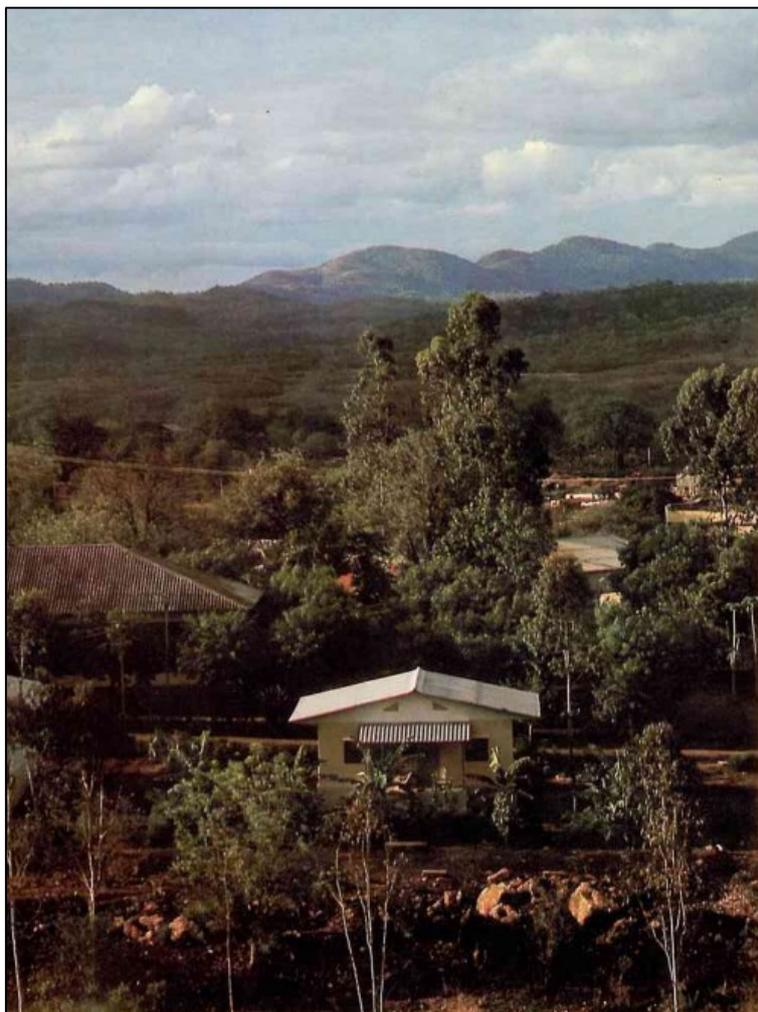


Abb. 4: Landschaft in der Steinkohleprovinz

Die Felder werden zum großen Teil nach Brandrodung mit Hand bearbeitete (Abb. 5). Genauso einfach ist die Wohnkultur auf dem Lande in den im Eigenbau errichteten Holzhütten (Abb. 6).



Abb. 5: Feldarbeit

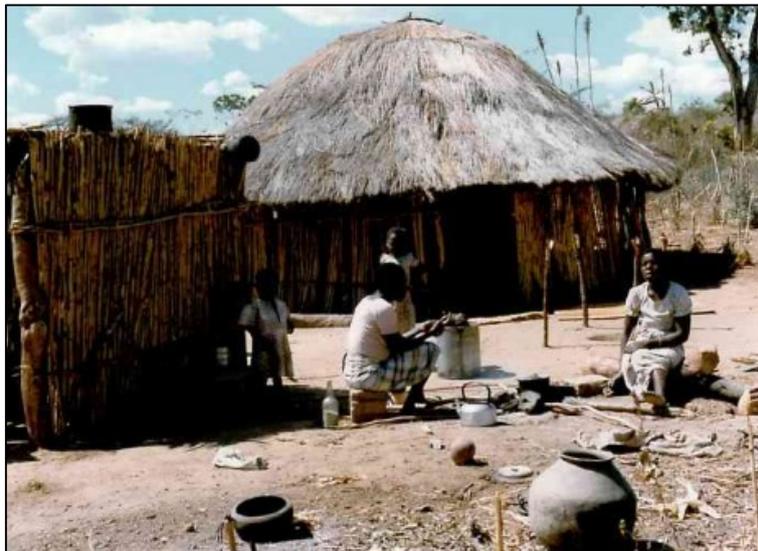


Abb. 6: Wohnverhältnisse in Mosambik

Reich ist das Land an unterschiedlichen Rohstoffen. Neben Vorkommen an NE-Metallen, Tantal, Halbedelsteinen und Erdöl sind die umfangreichen Steinkohlenlagerstätten vor allem in der Provinz Tete am Sambesi zu nennen, die jedoch bis zum Ende des 20. Jahrhunderts nur in sehr bescheidenem Umfang erschlossen waren.

Von den Steinkohlevorkommen, die der Karroo-Formation, d. h. dem Oberkarbon/Perm zuzuordnen sind, wurden lediglich im Raum Moatize auf einer Fläche von 40 x 6 km erste Bereiche in den 30er Jahren erschlossen und im Tiefbau zunächst durch ein belgisches Unternehmen und nach der Unabhängigkeit durch das staatliche Unternehmen Carbomoc abgebaut (Abb. 7).

Geologisch gesehen handelt es sich hier um eine sechs Flöze umfassende produktive Kohlenserie, die durch Tonschiefer, Sand- und Tonsteine unterschiedlicher Ausbildung unterteilt ist, mit 10-18°

von der Tagesoberfläche aus nach Norden einfällt und durch eine Vielzahl von Verwerfungen und Störungen sowie einzeln steilstehenden, das Gebirge durchdringenden Doleritgängen gekennzeichnet ist. Hohe Methangehalte und Pyriteinlagerungen sind wichtige Fakten, die beim Abbau der Lagerstätte Beachtung finden müssen.

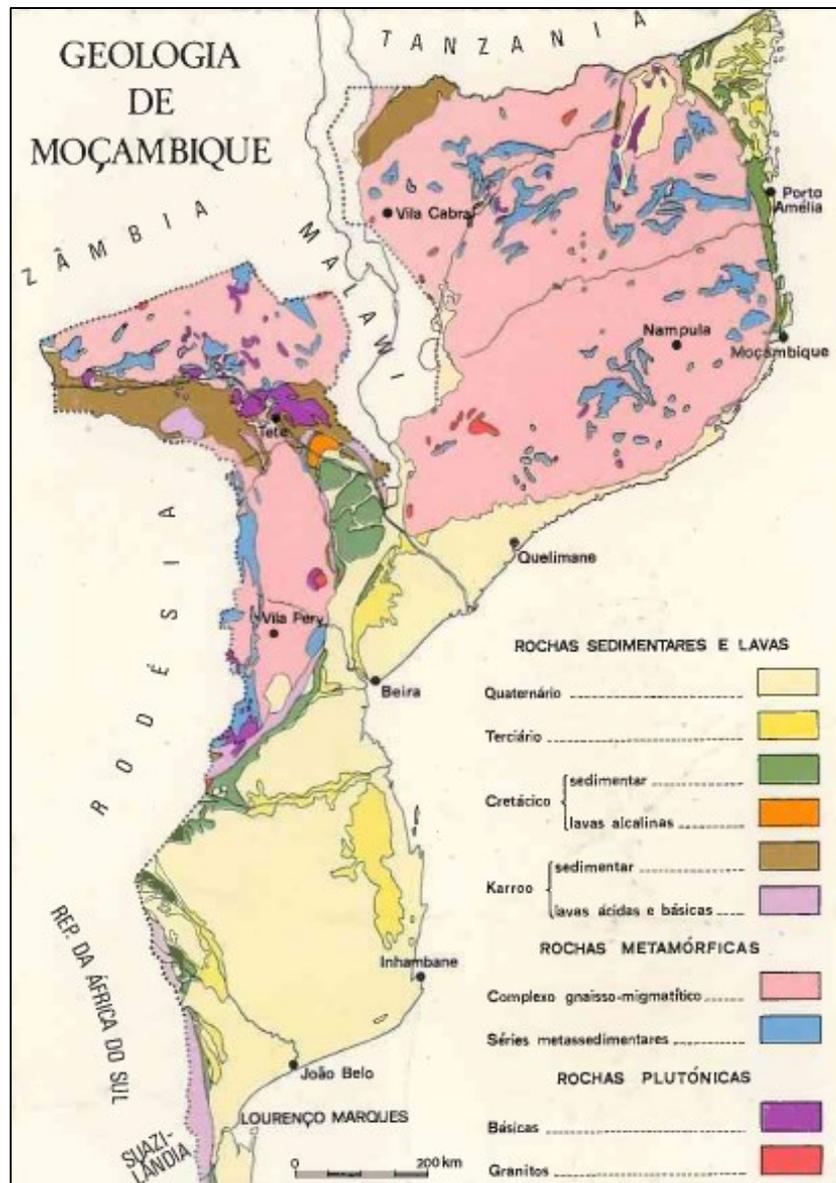


Abb. 7: Geologie Mosambik

In den Gruben von Moatize wurde ausschließlich der liegende Teil des 40 m mächtigen Hauptflözes Chipanga in einer Mächtigkeit von 5 m gewonnen.

Die allgemeine Lage der Gruben von Moatize war 1978/79 wie folgt einzuschätzen:

- Der Raum um das Städtchen Moatize liegt an der Staatsstraße Tete-Malawi, 17 km von der Provinzhauptstadt Tete am Sambesi entfernt.
- Eine Bahnlinie Moatize-Beira verbindet die Stadt mit dem Hafen von Beira – Länge 600 km. Die eingleisige Strecke war in einem schlechten technischen Zustand und oft Ziel von bewaffneten Angriffen, die zu vielen Stillständen führten (Abb. 8).

- Die Stromversorgung des Betriebes wurde durch ein fast verschlissenes Dieselaggregat erreicht. 1980 erfolgte der Elektroanschluss an das Wasserkraftwerk Cahora Bassa am Sambesi. Die zugehörige Leitung war sehr störanfällig und oft auch Ziel von Angriffen. 1980/81 wurde eine neue leistungsfähige Dieselanlage in Betrieb genommen.
- Die Wasserversorgung wurde durch Pumpen am Rio Revubue und einer ebenerdigen Wasserleitung erreicht, die ebenfalls störanfällig war.
- Die Material- und Geräteversorgung erfolgte vor allem aus Südafrika und zum Teil aus Europa über die Straßen bzw. die Eisenbahn, leider oft zeitlich verzögert.
- Durch eine schwere Methan-Kohlenstaubexplosion in der Grube III wurden DDR-Grubenwehrleute zur Aufwältigung der Grube um Hilfe gebeten. Aus dieser tatkräftigen Hilfe entwickelte sich eine langfristige Zusammenarbeit Mosambik-DDR, die 1978 zur technischen und ökonomischen Leitung des staatlichen Steinkohlenunternehmens führte. 1980/81 waren bis zu 180 Kooperanden aus Deutschland tätig. In diesem Zusammenhang waren sowohl der heutige Jubilar als auch der Vortragende über längere Zeiträume in Moatize bei der Carbomoc angestellt.
- Es waren bergerfahrene mosambikanische Bergleute vorhanden, die die ihnen übertragenen Arbeiten ordnungsgemäß ausführten. Weitere Landsleute wurden eingestellt, die über zunächst sehr einfache Arbeiten an höhere Aufgaben herangeführt wurden. Es galt unter den Arbeitskräften eine strikte Arbeitsteilung für festgelegte Aufgaben.



Abb. 8: Eisenbahnstrecke Moatize - Beira

Wie war die bergmännische Situation in den Jahren 1978 – 82 in Mosambik?

Die Kohle wurde zunächst in einer, später in fünf, Gruben des Unternehmens gewonnen, wobei der Grubenzuschnitt und die Technologie stets die gleiche waren.

Die Lagerstätte wurde jeweils durch ein Tagesflachen im Einfallen der Lagerstätte ausgerichtet. Zunächst wurden zwei, später drei Strecken im Vorwärtsbau auf dem Liegenden des Chipanga-

Flözes aufgefahren. Die mittlere Strecke bildete die Hauptförderstrecke und gleichzeitig Frischwetterstrecke, die zwei übrigen dienten als Abwetterstrecken (Abb. 9).

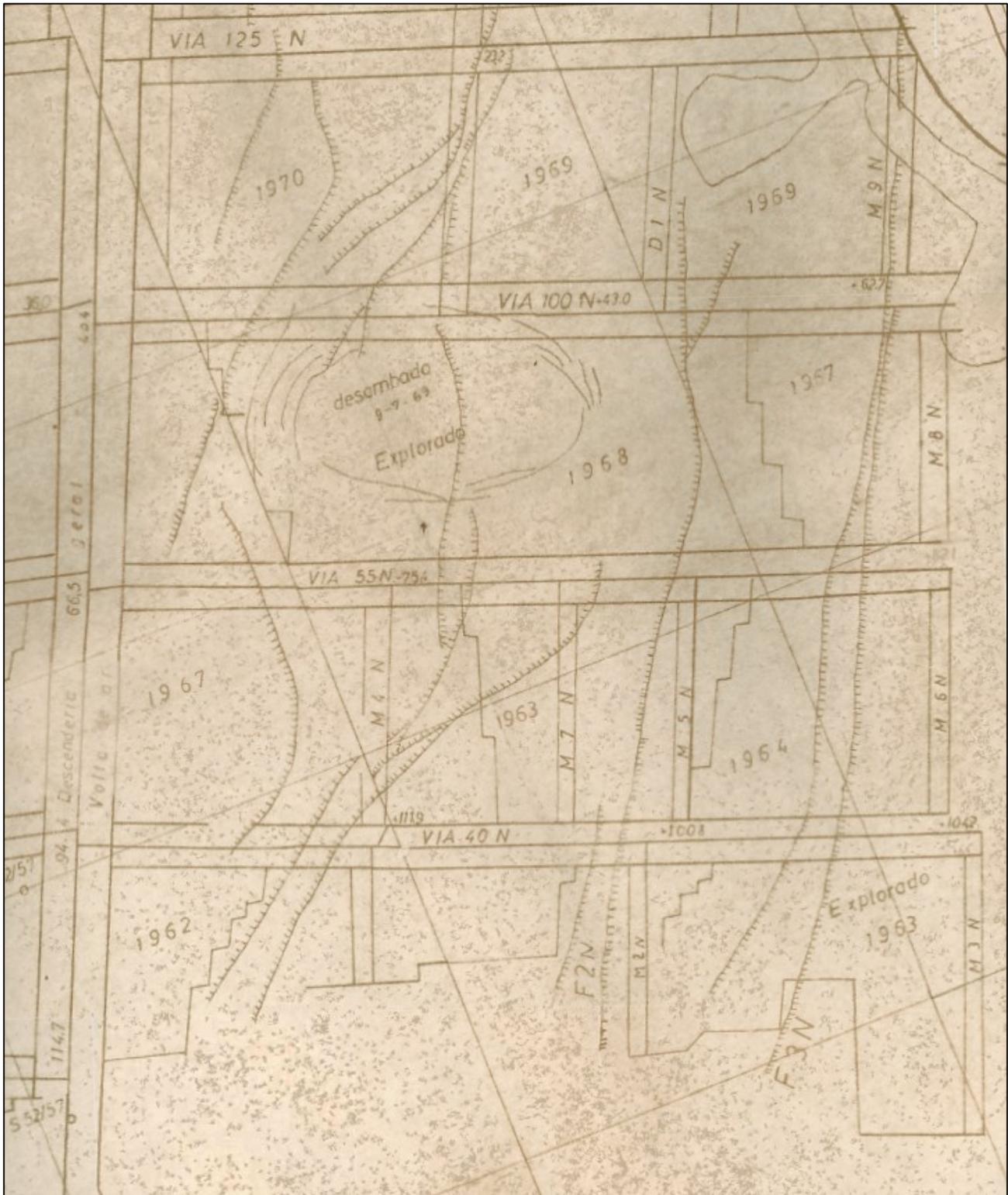


Abb. 9: Riss Chipanga IV

Von diesen Hauptausrichtungsbauen wurden im flachen Abstand von 140 m im Streichen der Lagerstätte nach beiden Seiten Sohlen- bzw. Abbaustrecken aufgefahren. Die Auffahrung von zwei Strecken diente der Wetterführung. Die hangende Strecke, direkt auf dem Liegenden des Flözes

vorangetrieben, galt der Erkundung der Lagerstätte, die zweite Strecke wurde möglichst sählig als spätere Förderstrecke nachgefahren.

Die Länge dieser Sohlenstrecken bis zur Feldesgrenze betrug 300 bis 600 m, der Querschnitt 3,00 x 2,50 m², der Abstand 12 – 18 m. Alle 150 – 200 m wurden durch zwei parallele Aufhauen die Verbindung zur oberen Sohle hergestellt und ein durchgehender Wetterring geschaffen. Eine dritte untere Strecke diente auf dem oberen Niveau als Abwetterstrecke. Somit entstanden Abbaublöcke von 150 x 140 m, die im Rückbau von der Feldesgrenze aus in Verhieb genommen wurden.

Der Abbau der Lagerstätte erfolgte in zwei Etappen:

- Schwebende Auffahrung von Langkammern von 140 m Länge mit einem Querschnitt von 2,50 x 3,60 m², dabei Doppelauffahrung mit entsprechenden Durchhieben,
- Nach einem angemessenen Vorlauf der Erstauffahrungen erfolgte eine Erweiterung der Abbaukammern auf 4,00 - 5,50 m Breite und danach auf 4,00 – 6,00 m Höhe im Rückbau. Die Langkammerpfeiler zwischen diesen Abbauen betrugen je nach Teufe 8 – 10 m.

Nach Abschluss der Abbauarbeiten in einem Abbaublock wurde dieser in der Förderstrecke, oben Begleitstrecke und auf der Abwetterseite der unteren Begleitstrecke auf der oberen Sohle durch Dämme aus Betonblöcken abgedämmt und somit abgeworfen. Der Langkammer-Pfeiler-Bau brachte Abbauverluste von 60 – 75 %, bezogen auf das abzubauenende Niveau, mit sich.

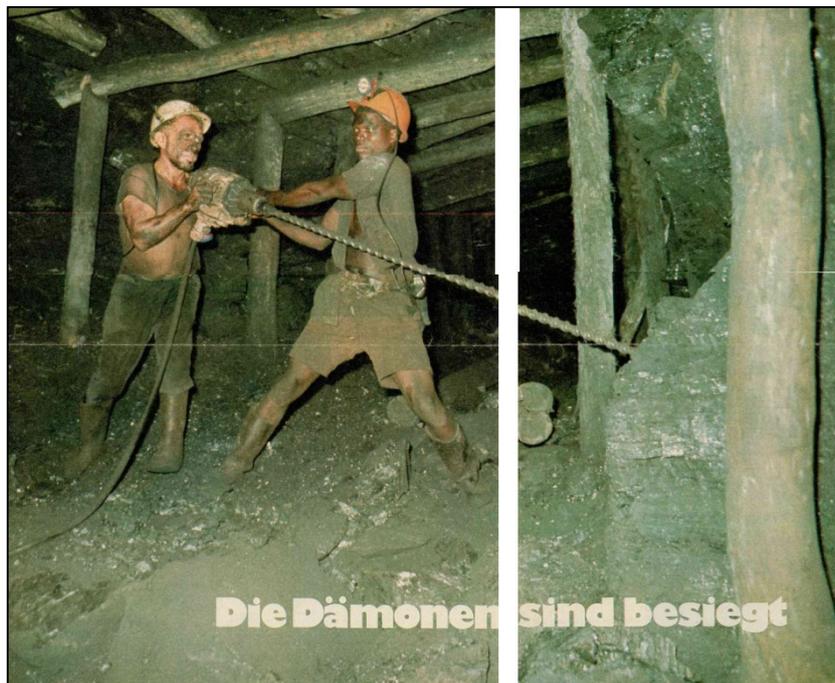


Abb. 10: Abbaubedingungen (H.-D. Bräuer, W. Schulze: Die Dämonen sind besiegt, Ein Bericht aus dem moçambiquanischen Steinkohlenrevier, Neue Berliner Illustrierte 2/80)

Die Gewinnung der Kohle, sowohl im Streckenvortrieb als auch im Abbau, erfolgte mit Bohr- und Sprengarbeit, wobei normale Handbohrmaschinen (Abb. 10) und Saxonit-Sprengstoff sowie Millisekundenzünder Carich-Detonatoren aus Südafrika verwendet wurden. Im Abbau pro Scheibe 14-22 Loch, 46 mm Durchmesser, 1,80 m tief, Abstand 50 bis 70 cm. Für Bohrarbeiten im festen Nebengestein und bei der Durchörterung von Dolerit wurden Bohrhämmer eingesetzt. Die notwendige

Druckluft wurde von transportablen Kompressoren erzeugt. Der Ausbau der Grubenbaue erfolgte nicht regelmäßig, vorrangig wurden die fallenden und streichenden Förderachsen ausgebaut, wenn Verwerfungen, Abweichungen der Lagerungsverhältnisse und die mechanische Beschaffenheit des Gebirges es erforderten.

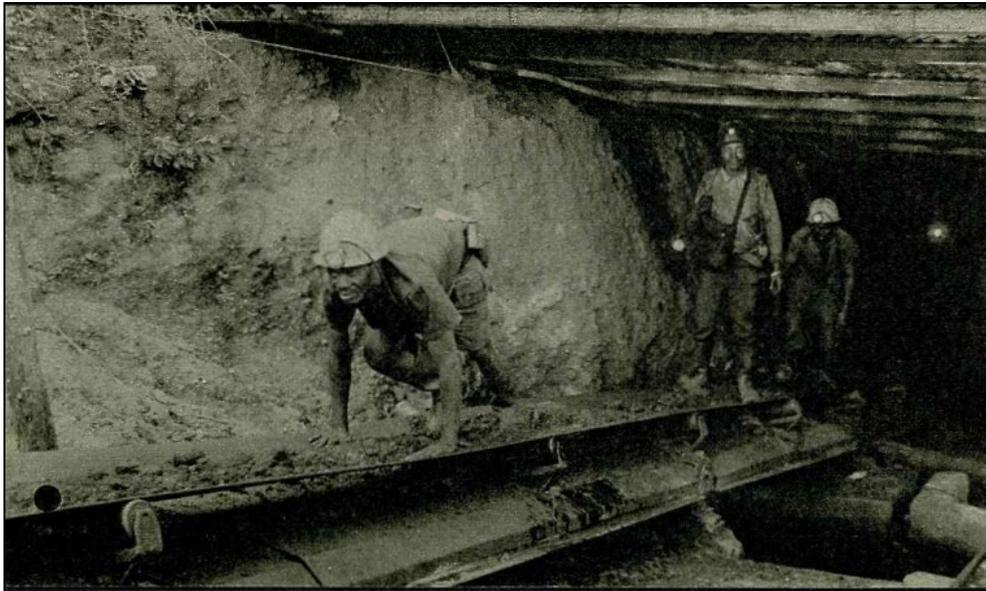


Abb. 11: Ausfahrt aus Chipanga III (H.-D. Bräuer, W. Schulze: Die Dämonen sind besiegt, Ein Bericht aus dem moçambiquanischen Steinkohlenrevier, Neue Berliner Illustrierte 2/80)

Nach dem Sprengen und der manuellen Beraubung des Gebirges mit Beraubestange, wurde das Haufwerk sowohl im Streckenvortrieb als auch im Abbau mit Hilfe von Schrapfern südafrikanischer Bauart mit $0,5 \text{ m}^3$ Schaufelinhalt aufgenommen und über Schurren den vorhandenen Bandanlagen in den Sohlenstrecken übergeben. Im Streckenvortrieb wurde eine Verlängerung bzw. Neuverlegung der Bandanlagen nach Förderlängen von 120 m veranlasst. Dieser Wert entsprach auch den maximalen Förderlängen der Förderung bei der Auffahrung der Wetterflächen und im Abbau. Über die 630 mm breiten und 100 – 450 m langen Förderbänder (Abb. 11) gelangte das Haufwerk aus den Sohlenstrecken und dem Hauptförderflächen zur Tagesoberfläche bis in vorhandene Zwischenbunker (Abb. 12).

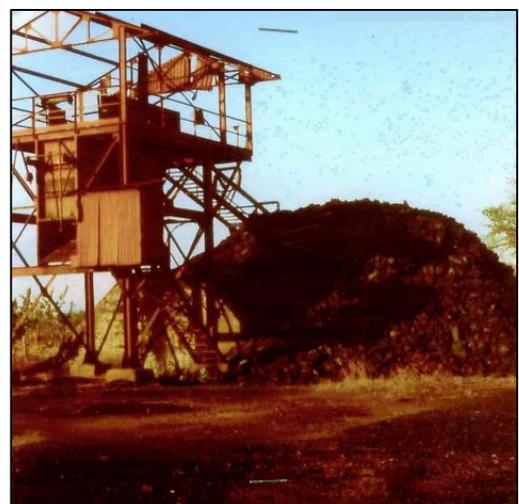


Abb. 12: Chipanga im Betrieb

Per LKW wurde die Kohle über 2 – 14 km Entfernung zum zentralen Kohlenlager transportiert. Eine Klassieranlage ermöglichte die Herstellung von unterschiedlichen Kornfraktionen, wobei das Feinkorn aufgrund des geringen Aschegehaltes als Kokskohle und die größeren Fraktionen als Kesselkohle zum Verkauf über Schiene oder in Ausnahme über Straße gelangten.

Für die notwendigen Nebenaufgaben in den Gruben des Unternehmens wurden folgende Lösungen gefunden:

- Alle Gruben wurden saugend bewettert. Die Frischwetter zogen über das Förderflachen ein, wurden auf die einzelnen Sohlen verteilt und über die parallel zum Förderflachen in einem Abstand von 15 m verlaufenden Abwetterstrecken den in der Nähe des Mundloches angeordneten Lüftern mit einer Nennleistung von 3000 m³/min zugeführt. Erhebliche Wetterverluste waren nicht auszuschließen.
- Der Materialtransport in den Gruben erfolgte mit Hilfe einfacher Ketscher auf dem im Tagesflachen verlegten Gleis. In die einzelnen Reviere der Grube wurden danach sämtliche Ausrüstungsgegenstände manuell transportiert.
- Den oberflächennahen Gruben flossen im Durchschnitt 30 – 70 m³ Wasser/h zu. Mit Hilfe mehrerer hintereinander geschalteter Pumpen wurden diese Wässer nach Übertage gefördert. Das vor allem zum Befeuchten der Kohlen nach der Sprengung und während des Transportes benötigte Betriebswasser wurde über Rohrleitungen von 50 – 80 mm in die Grube geführt.
- Die Elektroenergie wurde früher durch ein stillgelegtes Kohlekraftwerk erzeugt. Nach Ausfall dieses Werkes wird der Strom von Dieselgeneratoren erzeugt und mit 500 V Spannung über Kabel in die Grube geführt.

Aus diesem Grubenzuschnitt und den einfachen Ausrüstungen konnte bei normalem Regelbetrieb, regelmäßiger Zuführung der benötigten Materialien und Ausrüstungen und einem gesicherten Abtransport der Kohle eine Grubenleistung von 2 t/MS erreicht und die Kohle auf dem Markt rentabel verkauft werden. Bezogen auf die 5 m mächtige untere Kohlenbank des Flözes Chipanga betragen die Abbauverluste rund 70 %.

Mit der Übernahme der technischen Leitung durch deutsche Kooperanden wurden bei Beibehaltung des Zuschnittes der Gruben und der angewandten Technik

- schrittweise weitere vier Gruben wieder in Betrieb genommen bzw. neu aufgefahren,
- die Jahresproduktion auf ca. 500 000 t gesteigert,
- alle elektrischen Anlagen schlagwettersicher ausgeführt,
- die Wasserhaltung durch Einsatz leistungsfähiger Pumpen konzentriert,
- durch Einsatz von Gesteinsstaub- und Wassertrogsperrern sowie Bestäuben der Stöße die Brand- und Explosionsgefahr wesentlich gemindert,
- durch regelmäßige CH₄-Messungen und notwendige Korrekturen der Wetterführung verbesserte Verhältnisse geschaffen,
- eine leistungsfähige Grubenwehr aufgebaut und mit entsprechenden Geräten ausgerüstet (Abb. 13),
- die vorhandene Klassieranlage durch eine moderne und leistungsfähige Anlage ergänzt,

- ein modernes Risswerk für alle zugängigen Gruben erarbeitet und die Tagesanlagen einschließlich aller getätigter Übertagebohrunge, Leitungen und Wohnanlagen topografisch erfasst und dokumentiert,
- durch erste Versuchsbaue die Möglichkeiten der Anwendung des Kammerpfeilerbruchbaus mit quadratischen Pfeilern und des Strebbbruchbaues erkundet,
- der Einsatz einer Teilschnittmaschine AM 50 der österreichischen Firma Voest Alpine vorbereitet und auf der neusten Grube Chipanga XI zum Einsatz gebracht,
- neue Baufelder östlich des bisherigen Grubenfeldes geologisch erkundet und für die Erschließung im Tagebau vorbereitet; erste Aufschlussarbeiten mit internationaler Beteiligung erfolgten,
- die Weiterbildung der Bergleute und ihrer Angehörigen in modernen Schulanlagen begonnen.

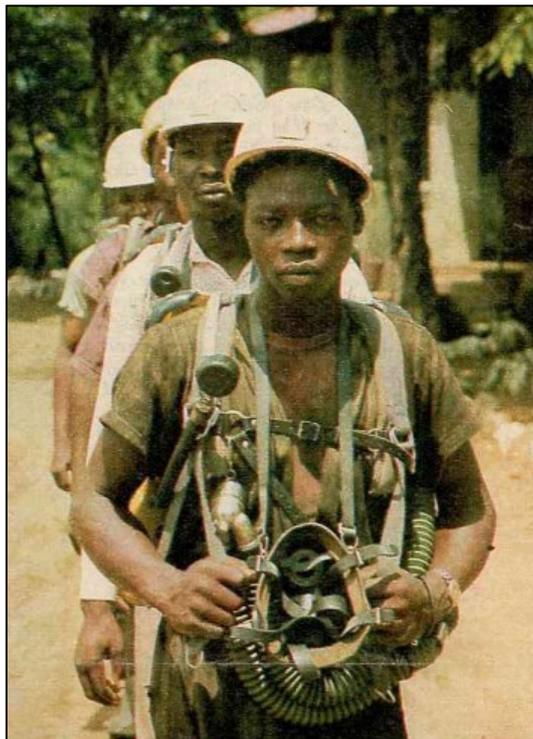


Abb. 13: Grubenwehr (H.-D. Bräuer, W. Schulze: Die Dämonen sind besiegt, Ein Bericht aus dem moçambiquanischen Steinkohlenrevier, Neue Berliner Illustrierte 2/80)

Diese, vor allem 1979 - 82, durchgeführten Maßnahmen sollten zur weiteren Entwicklung des Steinkohlenunternehmens in Moatize führen und zeigten den Weg der Entwicklung auf. Sie wurden jedoch zunehmend durch Devisenknappheit des Unternehmens und des Staates sowie durch den aufflammenden Bürgerkrieg im Lande, verbunden mit Zerstörungen der Infrastruktur, der Stromzufuhr und einzelner LKW's, behindert. Ab 1984/85 kam es zur vollständigen Stilllegung der Eisenbahnlinie und damit zur Einstellung der Produktion in den Gruben. Die zunächst versuchte Erhaltung aller Produktionsanlagen, verbunden mit der Aufrechterhaltung der Wasserhaltung und umfangreicher Ausbauarbeiten zur Erhaltung der vorhandenen und für die Zukunft notwendigen Grubenbaue in den z. T. recht feuchten Gruben, konnte über Jahre zunehmend nicht realisiert werden, sodass die ersten Gruben geschlossen und geflutet werden mussten. Der Steinkohlenbergbau in

Moatize ging zu Ende, und die deutsche Unterstützung für das Unternehmen wurde 1990 aufgrund der äußeren Umstände erfolglos abgeschlossen.

Nach dem Ende des Bruderkrieges in Mosambik im Jahre 1992 und der langsamen Normalisierung des Lebens in diesem hart geprüften Land, konnte die Regierung mit ihrem Reichtum an Rohstoffen große Welt-Bergbaukonzerne gewinnen, die vor allem mit dem Aufschluss von großen Tagebauanlagen in der Provinz Tete den Steinkohlenbergbau zu neuem Leben bringen und entscheidend zur Entwicklung der Provinz Tete und der Verbindung dieser Provinz zum Meer beitragen (nach Zeitschrift Bergbau, Heft 12/2015). So wurde vom Konzern Vale die Eisenbahnlinie Moatize-Beira mit 575 km Länge und einer Transportkapazität von über 6 Mill. T Kohle pro Jahr fertiggestellt, und eine neue Bahnlinie von Moatize über Malawi zum Hafen Nacala über 912 km für 18 Mill. T ist in Bau und soll demnächst in Betrieb gehen (Abb. 14).

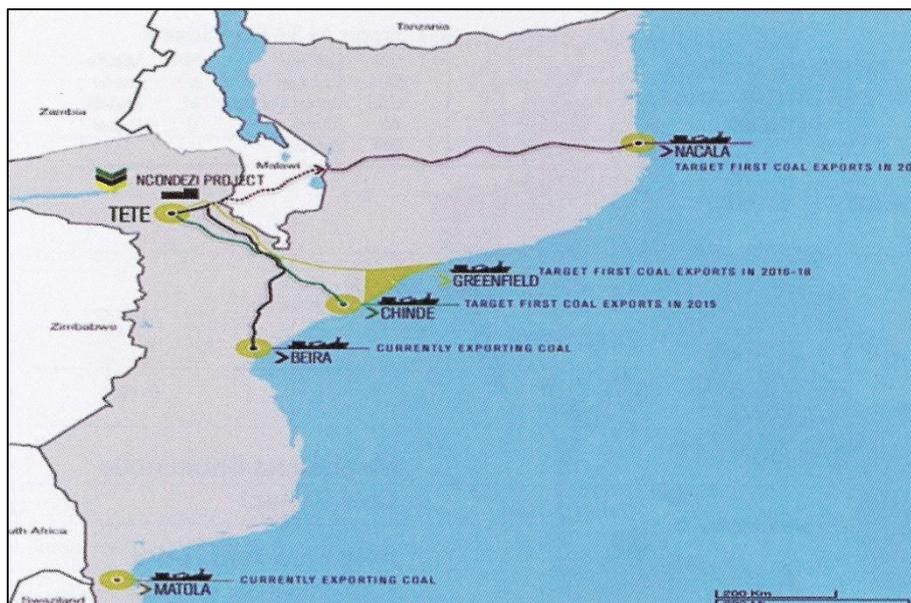


Abb. 14: neue Transportwege, Häfen und Infrastruktur (P. v. Hartlieb-Wallthor: Mosambik, Bergbau 12, Zeitschrift für Rohstoffgewinnung, Energie, Umwelt, Dezember 2015, S. 538, Abb. 6)

Weitere Eisenbahnprojekte sind die Bahnlinien von Moatize nach Chinde und Greenfield ans Meer. Damit werden stabile Bedingungen für die Entwicklung des gesamten Bergbaureviers in der Provinz Tete geschaffen. Neue Energieleitungen vom Staudamm am Sambesi sind die zweite wichtige Voraussetzung zum rasanten Aufbau einer prosperierenden Bergbauindustrie.

Zunächst waren es die großen Bergbaukonzerne Vale und Rio Tinto, die mit umfangreichen Erkundungsarbeiten die Voraussetzungen für den Aufschluss von mehreren Tagebauen im Revier schafften. Der Konzern Vale hat mit der Teilfirma Moatize Colliery vor allem im Altrevier umfangreiche Arbeiten schon realisiert und die Produktion in größerem Umfang seit 2011 aufgenommen. Nach dem Projekt Moatize I soll bald die Produktion im Projekt Moatize II beginnen und die Produktionsmenge verdoppeln – die Bahnlinie nach Nacala ist dafür die Voraussetzung. Vier weitere Großprojekte werden zurzeit realisiert. In die Infrastruktur (Bahnbetrieb, E-Leitungen) und den Bergbau wurden und sollen bis 2019 über vier Mrd. Euro investiert werden.

Die Fa. Rio Tinto hat vor allem in den Revieren Moatize sowie Benga am Revubue und Sambesi sowohl Erkundungs-, Aufschluss- als auch Produktionsanlagen errichtet und führt diese Arbeiten

entschlossen weiter. Zum Teil wurden diese Betriebe auch an neue Unternehmen, vor allem aus Indien, verkauft. Vor allem die Firmen Jindal Steel and Power sowie die International Coal Venture Private (ICVL) sind interessiert an der mosambikanischen Koks-kohle und den geringen Transportwegen nach Indien. Letzteres Unternehmen hat 2015 die Grube Benga von der Fa. Rio Tinto übernommen und führt sie planmäßig weiter. Es soll auch in dieser Grube zur weiteren Produktionssteigerung kommen. Weitere bedeutende Unternehmen der Kohlenindustrie, wie Riversdale Mining, Beacon Hill Resources und Eurasian National Resource Corporation, sind im Kohlengeschäft aktiv. Es ist zu hoffen, dass das Friedensabkommen vom September 2014 zwischen der Frelimo und der Renamo im vollen Umfang realisiert wird und die Wirtschaft des Landes wie in den vergangenen Jahren weiterhin stetig um 8 % steigt und somit das Brutto-Inland-Produkt (BIP) von 15.3 Mrd. US-Dollar ein höheres Niveau erreicht. Im Vergleich hierzu hatten 2013 Südafrika ein BIP von 350 Mrd. US-Dollar, Angola 121,7 Mrd. US-Dollar, Sambia 22,4 Mrd. US-Dollar. Für die Provinz Tete mit ihren reichen Rohstoffreserven sollte so eine erfolgreiche Entwicklung gesichert werden können. Auf der Grundlage der bisher geschaffenen Voraussetzungen und den weiteren Aktivitäten der großen Bergbauunternehmen sollte der Rohstoff Steinkohle zum Nutzen des Landes gehoben werden können.

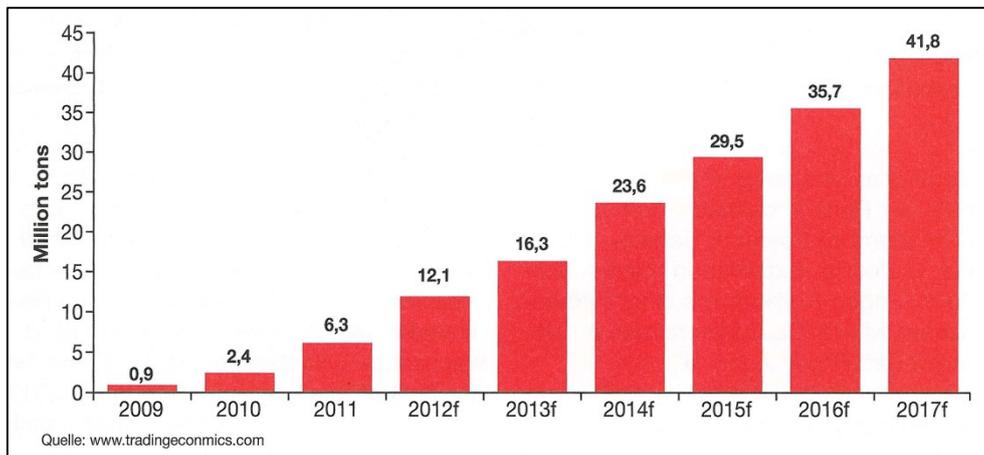


Abb. 15: geplante Produktionssteigerung bis 2017 (P. v. Hartlieb-Wallthor: Mosambik, Bergbau 12, Zeitschrift für Rohstoffgewinnung, Energie, Umwelt, Dezember 2015, S. 539, Abb. 2)