

Chinesisches Seilbohren. Nach einer kolorierten Zeichnung in der Bergbau-Abteilung des Deutschen Museums in München. — Der an einem Bambusseil hängende und an einem Schwengel durch Menschenkraft bewegte Bohrmeißel, die „Eiserne Hand“, schlug bis zu dreißigmal in der Minute auf die Bohrlochsohle. Das abgeteufte Gestein wurde in Löffeln mit Hilfe einer Fördertrommel gehoben. Der tägliche Bohrfortschritt war nur sehr gering.

KOHLE UND EISEN IM ALTEN CHINA

Von Fred Lebeter, M. Sc., Science Museum, London

Wir haben uns daran gewöhnt, die Anfänge unserer Kultur in Ägypten zu suchen, sie dann von jenen Kulturen weitergeführt zu sehen, die an den Gestaden des Mittelländischen Meeres beheimatet waren: Phönizien, Karthago, Griechenland, Rom. Unsere Betrachtungsweise dieser wichtigen Abschnitte der abendländischen Entwicklung neigt dazu, die uralten, weit östlich gelegenen Kulturländer — Indien und vor allem China — in unserem Bewußtsein verblassen zu lassen. Was den Bergbau betrifft, so hatte die China eigenständige Technik einen weiten Vorsprung vor der in Europa angewandten, wenn es auch sehr zu bedauern ist, daß jene so früh erworbenen Methoden in Stillstand gerieten, wohingegen im Westen mit dem Ablauf eines jeden Jahrhunderts auch die Bergbautechnik Fortschritte machte.

In England wurde zum Beispiel um 500 v. Chr. aus den oberflächigen Lagerstätten von Bridgend (Glamorgan) Kohle gewonnen, die nur zur Leichenverbrennung diente; sie wurde mit der Steinaxt abgebaut. Wir haben klare Be-

weise, daß die Römer, besonders bei ihrem stehenden Heer, Kohle für Heizungszwecke benutzten, desgleichen in Eisen-schmieden und zur Unterhaltung des immerwährenden Feuers im Tempel der Minerva zu Bath. Die erste Erwähnung eines Kohlenbergmanns ist in dem 1183 entstandenen „Bolden Buke“ zu finden. Eigentlicher Bergbau setzte erst nach 1200 n. Chr. ein.

Der chinesische Bergmann — zwar erfüllt mit abergläubischer Furcht und voll von natürlichem Widerstreben, in die Erde einzudringen wegen des mythischen Drachen, der sich ihm auf seinem Weg in die Tiefe entgegenstellen würde — wandte jedoch schon viele Jahrhunderte vor der christlichen Zeitrechnung, wenn auch in primitiver Konstruktion, das Stoßbohrverfahren an.

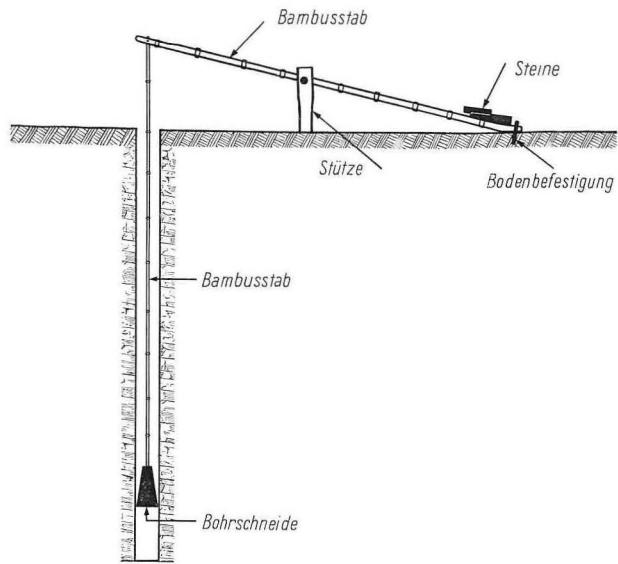
Die Abb. auf S. 18 veranschaulicht die Methode einer verhältnismäßig flachen Bohrung. Ein abgestützter Bambusstab wurde an einem Ende gut am Boden befestigt und oft noch mit einem dicken Stein — oder mehreren — beschwert, um

absolute Sicherheit zu erlangen. An dem anderen Ende war ein dünnerer Bambusstab festgemacht, an dem unten eine Bohrschneide angebracht war. Das Bohrverfahren bestand nun darin, das freie Ende des Bambusstabes niederzupressen, um es dann plötzlich loszulassen. Das festgemachte, starre Ende und die Elastizität des Bohrstabes bewirkten, daß dieser viele Male auf- und abschwang und diese Bewegung auf das Bohrgerät übertrug. Wir haben hier die Anfänge des Stoßbohrsystems.

Bei einer Bohrung zu größerer Teufe (Abb. S. 19) wurde ein schmaler Schacht 100 Fuß tief niedergebracht. Man schichtete darin Steinblöcke übereinander auf, von denen jeder einzelne sorgfältig mit einem Loch von 12 Zoll Durchmesser versehen war. Die Blöcke wurden so genau geschichtet, daß die Löcher einen glatten senkrechten Kanal bildeten, um — für den Anfang — ein senkrechtiges Bohrloch zu erhalten. Der fächerartige eiserne Bohrmeißel maß in seiner breitesten Ausdehnung nicht ganz 12 Zoll und wog 200 Pfund. Er wurde in die vorbereitete Öffnung eingelassen und hing an einem aus Bambus geflochtenen Seil herab, das an einem waagerechten hölzernen Stab (gewöhnlich einem Bambusstab) befestigt war, der auf einer Stütze ruhte. Das Bohren ging in folgender Weise vor sich: Auf der waagerechten Bambusstange, und zwar an der dem Seil gegenüberliegenden Seite, saßen Männer, deren Gewicht das Seil mitsamt dem Bohrer heraufzog; plötzlich sprangen sie von der Stange ab, der Bohrer schnellte hinab und drang in den Boden des Bohrloches ein. Durch das beständige Auf und Ab des Bohrers und eine allmäßliche Veränderung des Seils, mit der das Eindringen des Bohrers an immer anderer Stelle des Bohrgrundes bezweckt wurde, gewann das Bohrloch nach und nach an Tiefe. Ein Bambusgerüst über dem Bohrloch machte es möglich, Stäbe zu entfernen, neue zu befestigen und mit Widerhaken verschene Geräte hinabzulassen, um die Bohr- und Geröllmassen fortzuschaffen. Mit diesen Mitteln wurden viele Jahrhunderte vor Christi Geburt — zu einer Zeit, als die Kohle in Europa noch fast unbekannt war — von den Chinesen Bohrlöcher auf eine Teufe bis zu 4000 Fuß niedergebracht.

Es gibt wenige direkte Nachrichten darüber, wann die Kohle in China entdeckt worden ist; doch sind genügend indirekte Zeugnisse vorhanden, die klar beweisen, daß wenigstens 600 Jahre v. Chr. in der chinesischen Provinz Shansi Kohle für industrielle Zwecke verwendet wurde.

Es wird berichtet, daß sich der Herrscher Wu-ti, dessen Hauptstadt Sian-fu in Shansi war, 115 v. Chr. mit der Gewinnung von Eisen und Salz befaßte und diese Industrien zu Regierungsmonopolen machte. Ungefähr fünfzig Jahre später wandte sich eine aus zahlreichen verdienten Männern und Gelehrten bestehende Delegation an den jungen Herrscher Chao und bat um Aufhebung des Monopols. Dieser setzte zur Untersuchung der Angelegenheit eine Art Königliche Kommission ein und gestattete einigen Delegierten, ihre Begründungen darzulegen. Die von den Delegierten vorgebrachten Argumente wurden von dem damaligen



Schematische Darstellung des Bohrverfahrens für geringe Teufe.

Lord Grand Secretary widerlegt und abgewiesen. Die von Huan Kuan aufgenommenen Verhandlungsberichte der „Kommission“ sind von Essin Gale in das Englische übertragen worden. Dieses Dokument, ein über zweitausend Jahre alter Beleg, befaßt sich in erster Linie mit den wirtschaftlichen und sozialen Vorzügen einer Politik der Monopolisierung von Volksgütern im Vergleich mit den Vor- und Nachteilen einer privaten Unternehmung. Es wird dabei auch auf Gegebenheiten und Einzelheiten in dem Zustand jener Industrien eingegangen, die sich sonst unserer Kenntnis entziehen würden. Hervorstechend ist, daß als Hauptgrund für die Übernahme der Industrien der von den Privatunternehmen erzielte ungeheure Gewinn anzusehen ist. Von zwei der frühesten Industriellen, I-tum und Kuo-tsung, wird gesagt, daß sie fürstliche Vermögen angesammelt haben. In China war der Herrscher damals beständig in Verteidigungskriege gegen die angriffslustigen Stämme an der Nordwestgrenze seines weiten Reiches verwickelt, und dieser Grund — Kriegsführung — verursachte einen dringenden und unaufhörlichen Bedarf an zusätzlichen Geldern. Da die Landwirtschaft bereits mit drückenden Abgaben belegt und nicht gewillt war, für diese und andere Industriezweige zusätzliche Lasten auf sich zu nehmen, befahl er, die Salz- und Eisenindustrie zu konfiszieren, und bemächtigte sich damit der hohen Gewinne als Einnahmequelle für seine Kriegsunternehmen.

Die der Kommission gegebenen Darlegungen sowie andere und spätere Nachrichten belehren darüber, daß die Gewinnung von Eisen durch Reduktion des Eisenerzes in Schmelztiegeln unter Verwendung von Steinkohle erfolgte; geschmolzen wurde das Metall in Tiegelöfen, die durch Luftpeläse angelassen wurden. Das gewonnene Eisen diente hauptsächlich zur Herstellung von Küchenpfannen und größeren Pfannen, in denen man Salzwasser zur Gewinnung von Salz verdunsten ließ. Salz galt nicht nur in China, son-

dern auch in anderen fernöstlichen Ländern von frühesten Zeiten an als wichtiger Handelsartikel und gute Einnahmequelle; so hat zum Beispiel in heutiger Zeit Indien seine „Muttersole“, eine typische Anlage in der Nähe von Madras. Man läßt Meerwasser in Pfannen fließen und durch die heiße Sonne verdunsten; als Rückstand bleibt Salz.

Der Kommission gegenüber erwähnte einer der Sprecher: „Die Stellen, wo Salz kristallisiert wird, befinden sich in den Bergen und an den Flüssen in der Nähe von Eisen und Kohle.“ Diese und ähnliche Hinweise belegen eindeutig, daß zu jener Zeit Salz durch Verdunstung von Salzwasser in gußeisernen Pfannen gewonnen wurde, bei deren Anfertigung Kohle das Heizmittel war, und daß die gußeisernen Pfannen wiederum aus Eisen gemacht waren, bei dessen Gewinnung gleichfalls Kohle für die Feuerung benutzt wurde.

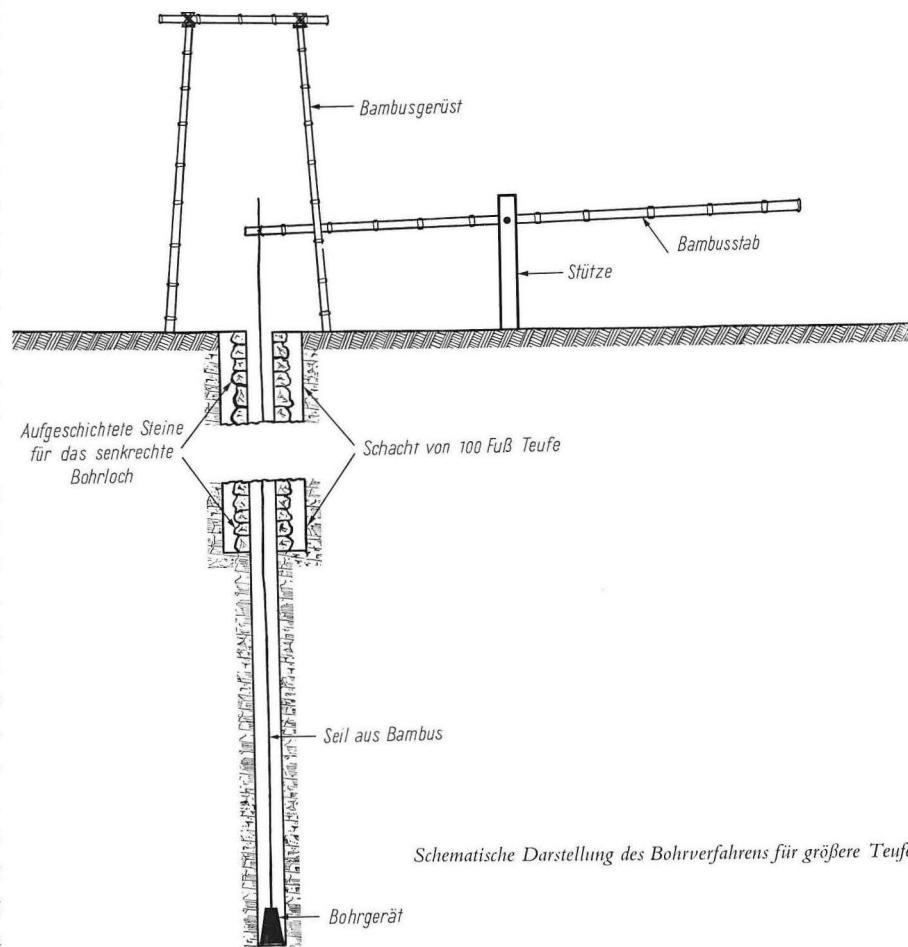
Ein Beweis dafür, daß die Chinesen es verstanden, Gußwaren herzustellen, ist auch darin zu sehen, daß der Herrscher Wen-ti (179 bis 157 v. Chr.) dem Volk gestattete, Münzen zu gießen, Eisen zu schmelzen und Salz zu verdunsten. Chinesische Münzen waren im allgemeinen gegossen. Für diesen Zweck benutzte gußeiserne Formen aus früher Zeit sind noch heute vorhanden.

Im Tso-chuan, dessen Ursprung gewöhnlich nicht später als auf das dritte Jahrhundert v. Chr. angesetzt wird, ist die Rede von zwei Beamten des Staates Ts'in (Shansi), die im Jahre 673 v. Chr. 650 Pfund Eisen anforderten, um einen Dreifuß zu gießen, auf dem das Strafgesetz eingeprägt werden sollte. Der Kuo Yu (2. Jahrhundert v. Chr.) enthält eine Kulturbeschreibung aus der Chow-Dynastie (12. bis 4. Jahrhundert v. Chr.), in der die verschiedenen Eisenwerkzeuge aufgeführt werden, die ein Bauer, ein Holzarbeiter, eine Näherin besitzen sollten.

Die vorliegenden Zeugnisse ergeben zweifellos, daß die Chinesen schon im 6. Jahrhundert v. Chr. mit der Erzeugung und dem Guß von Eisen vertraut waren; indirekte und sich aus den Umständen ergebende Beweise hingegen machen es wahrscheinlich, daß die Anfänge der Eisenindustrie im 13. Jahrhundert v. Chr. zu suchen sind. Das ist also ein Zeitpunkt, der nicht sehr viel von dem der Entdeckung und Bearbeitung des Eisens im

Mittelmeergebiet abweicht. Die erste unmittelbare Erwähnung der Kohle stammt aus dem 2. Jahrhundert v. Chr.; es ist aber nahezu gewiß, daß sie zum Schmelzen und Gießen von Eisen sowie zur Verdunstung von Salzwasser benutzt wurde und daher schon in einer viel früheren Zeit bekannt war. Man darf annehmen, daß die Kohle in China für industrielle Zwecke etwa 2500 Jahre eher nutzbar gemacht wurde, 1700 Jahre früher, als sie in Britannien für ähnliche Zwecke verwandt worden ist. Dabei ist der geringe Verbrauch in den Schmieden der Römer, die im allgemeinen Holzkohle nahmen, außer acht gelassen worden. Damals wie heute gab und gibt es Meinungsverschiedenheiten über die Vor- und Nachteile einer Verstaatlichung und in bezug darauf, ob eine Industrie von Beamten des Staates oder der Krone zu ebenso großer Leistungsfähigkeit zu führen ist wie von Privatunternehmern. China war in der industriellen Technik auf dem Plan, als viele Länder, so auch Britannien, sich noch in der Steinzeit befanden. Leider aber stagnierte die technische Entwicklung Chinas. Mit Ausnahme der unter europäischer Leitung stehenden Kohlenbergwerke waren vor dem zweiten Weltkrieg noch die frühen primitiven Methoden gang und gäbe.

Literaturhinweis: Coal in China — Colliery Engineering. September 1953.



Schematische Darstellung des Bohrverfahrens für größere Teufe.