

DEILMANN-HANIEL

UNSER BETRIEB

NR. 5 · WEIHNACHTEN 1969



Einstriche
und Wetterscheider
im SchachtASSE 2

UNSER BETRIEB

Die Zeitschrift wird kostenlos an unsere Betriebsangehörigen abgegeben

Herausgeber:

Deilmann-Haniel GmbH
Dortmund-Kurl

Für den Inhalt verantwortlich:
Heinz Dahlhoff

Redaktion:

Werner Fiebig
Dr. Joachim Lüdicke

Nachdruck nur mit Genehmigung

Druck:

A. Hellendoorn, Bentheim

Grafische Gestaltung:

Walter Hienz, Schüttorf

Fotos:

Helmut Zierieyn (S. 1)
Karl-Heinz Spieß (S. 5)
Demag, Dulsburg (S. 7, 8, 9)
Archiv Wix & Liesenhoff (S. 11)
Wirth, Erkelenz (S. 11, 12)
Horst Horschler (S. 16, 17, 18)
Günther Zoll und Alfred Gohle (S. 19)
Franz Erlacher (S. 20, 21)
Werkfoto Bor (S. 22)
Dr. Ingo Späing (S. 23)
Bernd Braun (S. 24, 25, 26, 27, 28, 29)
Roman Antonoff (S. 30)
Städt. Verkehrsamt Dortmund (S. 32)

Nr. 5

Weihnachten
1969

AUS DEM INHALT:

	Seite
Grußwort	2
Weihnachtsgeschichte	3
Der erste Schacht	4
Leitungstollen im Hartgestein	6
Wir helfen Bergschäden vermeiden	15
Erster Spatenstich für den Bau der Stadtbahnlinie I in Dortmund	18
Abteufarbeiten im österreichischen Kupferbergbau	20
Abteufarbeiten in Bor	22
Wasser für die Wüste	23
Grand Canyon	24
Richtfest in Kurl	30
Familien-Nachrichten	31

Zum Jahreswechsel grüßen wir alle in unseren Betrieben Tätigen. Sie alle haben im abgelaufenen Jahr an ihrer Stelle einen Beitrag zum Erfolg des Unternehmens geleistet.

Wir alle werden uns bemühen, auch im kommenden Jahr durch Straffung der Organisation und Verbesserung der Betriebseinrichtungen das Erreichte zu sichern und den Weg zu neuen Zielen zu ebnen.

An den Festtagen gehen unsere Gedanken zu den Mitarbeitern, die fernab der Heimat ihren Dienst tun, sowie zu ihren daheim gebliebenen Angehörigen. Unser besonderer Gruß gilt den Freunden unseres Hauses im In- und Ausland.

Die Geschäftsführung und der Betriebsrat der
DEILMANN-HANIEL GMBH



Es begab sich aber in jenen Tagen, als Johannes geboren war, daß ein Gebot von dem Kaiser Augustus ausging, daß alle Provinzen des Reiches eine Steuer zu zahlen hätten. Diese Steuer war neu, und zum erstenmal wurden die Völker in Listen erfaßt in der Zeit, in der Quirinius Statthalter des Kaisers in Syrien war, und jedermann machte sich auf den Weg, denn in der Stadt, aus der seine Väter stammten, sollte er sich eintragen lassen. (In Israel gehörte der Grund und Boden als Erbbesitz den Großfamilien. Die Glieder der Familie kamen dort zusammen, woher sie stammten, und ließen ihren Besitz einschätzen.)

Da wanderte auch Joseph von Galiläa, aus der Stadt Nazareth, nach Judäa in die Stadt der Familie Davids, nach Bethlehem. Denn er gehörte zur Familie und zum Stamme Davids. Und er ließ sich in die Listen des Kaisers mit Maria zusammen, seiner Verlobten, eintragen. Maria aber war schwanger. Als sie in Bethlehem waren, kam die Zeit für sie, zu gebären. Und sie gebar ihren ersten Sohn, wickelte ihn in Windeln und legte ihn in eine Krippe. Denn in der Karawanserei war kein Platz für sie außer in den Ställen der Tiere.

In jener Gegend waren Hirten auf dem Felde bei den Hürden. Die hielten Nachtwache bei ihrer Herde. Da erschien ihnen ein Engel Gottes, der Lichtglanz Gottes umstrahlte sie, und Furcht und Entsetzen faßten sie. Und der Engel sprach zu ihnen:

Fürchtet euch nicht, denn ich verkündige euch große Freude,

die über das ganze Volk kommen wird. Denn ein Retter und Helfer ist für euch am heutigen Tage geboren in der Stadt Davids: der Christus, der der Herr ist. Daran sollt ihr ihn erkennen: Ihr werdet ein Kind finden, in Windeln gewickelt und in einer Krippe liegend.

Mit einem Male aber war bei dem Engel eine Menge aus dem Heer himmlischer Wesen, die Gott rühmten und riefen:

Ehre sei Gott in den Höhen
und auf Erden Frieden
den Menschen, die Gott liebhat
und die Gott liebhaben!

Als die Erscheinung vorübergegangen und die Engel in Gottes verborgene Welt zurückgekehrt waren, sprachen die Hirten zueinander: Laßt uns nach Bethlehem gehen und die Geschichte sehen, die da geschehen ist, die uns der Herr kundgetan hat. Sie kamen in aller Eile und fanden Maria und Joseph und das Kind, das in der Krippe lag. Als sie es aber sahen, fingen sie an, allen, die dabei waren, zu erzählen, was sie erlebt hatten, und die Worte zu wiederholen, die ihnen über dieses Kind gesagt worden waren. Und alle, die davon hörten, wunderten sich. Maria aber behielt, was geschehen war und alle diese Worte. Sie sann darüber nach und bewegte sie in ihrem Herzen. Und die Hirten kehrten wieder um, verherrlichten, rühmten und priesen Gott für alles, was sie gehört und gesehen hatten und was so genau den Worten des Engels entsprach.

(Übertragen von Jörg Zink)

Der erste Schacht

Arbeiten am Piesberg

Von Karl-Heinz Spieß

Über der Silhouette der alten Bischofsstadt Osnabrück leuchtet in der strahlenden Sonne der Piesberg mit dem herrlichen Grün seines Waldes und mit dem kräftigen Gelb seiner hohen Sandsteinwände und Halden. Als Fremdling in viel jüngerer Umgebung stößt er aus größeren Erdtiefen empor und enthält etwa dreihundert Millionen Jahre alte Schichten aus dem Erdaltertum oder Paläozoikum. Sie wiederum führen Steinkohlenflöze, deren Abbau bereits im Jahre 1568 im Zusammenhang mit der Gewinnung vorzüglicher Anthrazitkohle erstmalig urkundlich erwähnt, wenn auch der regelrechte Bergbau erst um 1700 herum begonnen wurde. Im Laufe der Zeit hatte man insgesamt sechs, doch nicht immer abbauwürdige Flöze erschlossen.

Die Zahl der Tiefbauschächte betrug zuletzt zwei, nämlich der »Haseschacht« mit einer Teufe von 92 Metern und der »Stüveschacht« mit einer Teufe von 210 Metern. Der Hasesollen, der die Verbindung zwischen dem Stüveschacht, dem Haseschacht, der Wäsche und der Separationsanlage herstellte, war vom Mundloch bis zum Haseschacht 1450 Meter lang.

Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein fand der Abbau der Flöze immer noch über der Sohle des Hasesollens oder in noch geringerer Tiefe statt, war also verhältnismäßig einfach. Man war sich aber der Tatsache bewußt, daß der Übergang zum Tiefbau in sehr naher Zukunft zu einer zwingenden Notwendigkeit würde, aber mit ihm mußten gleichzeitig völlig neue Probleme auftreten. Die Lösung der Flöze unter der Stollensohle mit maschineller Förderung und Wasserhaltung verursachte aller Voraussicht nach viel bedeutendere Schwierigkeiten als der bisherige Stollenbetrieb, der von elementaren Zufälligkeiten weniger abhängig war.

Der erste Tiefbauschacht war der am Fürstenauer Weg auf dem Horenhügel stehende Haseschacht. Zuerst begann man mit dem Abteufen von der Hasesollensohle aus, doch sehr kräftige Wasserzuflüsse machten den Arbeiten sehr bald ein Ende. Nachdem dann der Schacht oberhalb der Hasesohle ausgemauert und die notwendigsten Maschinen beschafft und eingebaut waren, konnte erst im Jahre 1872 an die weiteren Abteufarbeiten herangegangen werden. Wegen der großen Verdienste, die sich Bürgermeister Stüve um die Entwicklung des Piesberger Kohlenbergbaues erworben hatte, sollte der Tiefbauschacht den Namen »Stüveschacht« erhalten; doch Stüve lehnte ab. Man einigte sich schließlich auf die Bezeichnung »Haseschacht«.

Der weiteren Entwicklung des Bergwerks sah man mit so großer Zuversicht entgegen, daß im Jahre 1873 beschlossen wurde, den jährlich an die Kammereikasse abzuführenden Betrag von 20 000 Talern auf 35 000 Taler zu erhöhen. Von den bereits in Bau befindlichen oder für die nahe Zukunft geplanten Bahnbauten Hamburg–Venlo, Löhne–Vienenburg und Osnabrück–Oldenburg erwartete man nicht ohne Grund eine weitere Absatzsteigerung sowie ein Anhalten der relativ guten Preise.

In dieser Zeit wurde auch der Bau eines zweiten Tiefbauschachtes beschlossen, der in Würdigung der großen Verdienste des in-

zwischen verstorbenen Bürgermeisters Stüve den Namen »Stüveschacht« erhielt. Zweck des Stüveschachtes sollte es sein, die bessere Kohle am Nordflügel des Piesberges schneller zu erschließen, um mit der dort anstehenden guten Kohle ein größeres Absatzfeld für die angestrebte gesteigerte Förderung zu gewinnen. Ferner wollte man durch Aufstellung von Reservewasserhaltungsmaschinen im Stüveschacht der immer schwieriger werdenden Wasserzuflüsse Herr werden.

Der siegreich beendete Deutsch-Französische Krieg führte in Deutschland zu einer wirtschaftlichen Scheinblüte, und die gehegten Hoffnungen der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung wurden bitter enttäuscht. Schon zwei Jahre später machten sich auch bei der Zeche Piesberg die ersten Anzeichen eines Konjunkturumschwunges bemerkbar. Die Befürchtungen waren berechtigt, und der Umschwung kam schneller als erwartet. 1874/75 begannen allgemein und auch für das Bergwerk am Piesberg und für die Stadt Osnabrück sorgenvolle Jahre.

Infolge des Aufschwunges der letzten Jahre hatte man die Zukunft des Bergwerks als gesichert angesehen und rechnete mit guten Erträgen. Die Bedürfnisse der Stadtverwaltung steigerten sich laufend, und man glaubte, die Erträge des Piesberges jetzt in noch höherem Maße als bisher für die Zwecke der Stadt heranziehen zu können. Der volle Ernst der Situation war aber vom Rat noch nicht erkannt. Der angesammelte Tiefbaufonds war bereits aufgezehrt, aber die immer schwieriger werdenden Tiefbauarbeiten erforderten laufend weitere Mittel. Die Abkehr von dem vorsichtigen und wohlgedachten Stüveschen Finanzplan brachte sowohl das Bergwerk als auch die Stadt in große Bedrängnis.

Zu den finanziellen Sorgen kamen die ständig zunehmenden Schwierigkeiten durch die Wasserzugänge im Hasetiefbauschacht die zwar vorübergehende, aber kostspielige Abdämmarbeiten notwendig machten. Carl Deilmann, unser Firmengründer, hatte jedoch von der Stadt Osnabrück den Auftrag erhalten – es war der erste dieser Art, den das junge Unternehmen in Dortmund erhielt – den Stüveschacht an der Nordseite des Piesberges niederzubringen. Dort aber brachen plötzlich – bei den bis dahin fast reibungslos verlaufenden Arbeiten und ohne wesentliche Wasserzugänge bis zur Tiefbausohle – am 26. Januar 1876 im Sumpf des Schachtes bedeutende Wassermengen durch und brachten ihn zum Erliegen. Man mußte dieses in Kauf nehmen, weil infolge der inzwischen ungünstig gewordenen Absatzverhältnisse besondere Aufwendungen für Maschinenanlagen für die Wasserhaltung am Stüveschacht nicht aufgebracht werden konnten. Der Betrieb blieb daher für lange Zeit auf den Haseschacht beschränkt.

Zur Behebung dieser Übelstände wurde ein neuer Betriebsplan ausgearbeitet, und nach Begutachtung durch Sachverständige bewilligten die städtischen Kollegien die erforderlichen Mittel. Neben der Vervollständigung der Wasserhaltungsmaschinen über und unter Tage sah dieser Betriebsplan die Sumpfung des Stüve-

schachtes vor, um die am Nordflügel unter Wasser noch anstehende Kohle abbauen zu können und die Erschließung der zweiten Tiefbausohle zu ermöglichen. Zunächst sollte der 1876 stillgelegte Stüveschacht und hiernach der Haseschacht aufgearbeitet werden. Verschiedene Bedenken seitens der Bergwerkskommission, die mit der Möglichkeit größerer Gebirgsstörungen rechnete, veranlaßten den Rat, eingehende Untersuchungen anstellen zu lassen. Die Situation des Bergwerks verlangte aber schnelles Handeln, und so begann Carl Deilmann wagemutig, noch ehe die Gutachten vorlagen, mit den Arbeiten.

Doch dann kam ein für die fernere Entwicklung des Piesberges bedeutsames Ereignis.

Am 4. Juni 1856 war mit königlicher Genehmigung im südlich von Osnabrück gelegenen Dütetal unter dem Namen Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein ein Hüttenwerk gegründet worden. Die wunde Stelle dieses neuen Unternehmens aber war die unzureichende Kohlenbasis, die zunächst in eigenen umliegenden Berechtsamen betrieben wurde. Als dann 1889 auch noch der fiskalische Kohlenbergbau bei Borgloh und Oesede stillgelegt wurde, trat die Abhängigkeit vom westfälischen Kohlenmarkt sehr unangenehm in Erscheinung, so daß nach einem Ausweg gesucht wurde. Zu dieser Zeit trug sich die Stadt Osnabrück mit der ernsthaften Absicht, sich von den stetigen Sorgen und Problemen, wie sie der Betrieb eines großen Bergbauunternehmens zwangsläufig mit sich brachte, zu befreien und das Kohlenbergwerk am Piesberg zu verkaufen.

Schon seit dem Jahre 1870 hatte der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein laufend Versuche mit Piesberger Kohlen durchgeführt, und die ursprünglichen Bedenken gegen die Verwendung einer Anthrazitkohle für industrielle Zwecke waren beseitigt worden. Es bestand Einmütigkeit in der Auffassung, daß die magere Piesberger Kohle, namentlich auch die schwer verwertbare Feinkohle, teils für sich allein, teils mit Fettkohle gemischt zur Kesselbeheizung und unter gewissen Voraussetzungen auch für den Hochofenbetrieb geeignet sei.

Als die Gefahr des Verkaufs an eine auswärtige Gesellschaft drohte, entschloß man sich in der Aufsichtsratssitzung vom 27. Juli 1889 zum Ankauf des Piesberges. Die Stadt verlangte zunächst rund fünf Millionen Mark. Nach längeren Verhandlungen einigte man sich auf einen Gesamtkaufpreis von 3.332.710,- Mark. Der gesamte Zechenbesitz ging einschließlich aller Rechte und Pflichten mit Ausnahme des Schulgebäudes in den Besitz des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins über.

Bei dieser Übernahme war zwar die erste Tiefbausohle gefaßt und auch die Niederbringung des Stüveschachtes in Angriff genommen. Es waren aber noch bedeutende Investitionen notwendig, wenn die Förderung erreicht werden sollte, die den Absichten und Plänen beim Ankauf des Bergwerks zugrunde gelegt war. Die Qualität der geförderten Kohle entsprach durchaus den Anforderungen und Erwartungen. Die Vorrichtungsarbeiten nahmen dann auch einen so schnellen Fortgang, daß die Firma bereits am 1. April 1892 in einer Teufe von 103 Metern unter der ersten Tiefbausohle die zweite Bausohle ansetzen konnte. Als man jedoch den Querschlag zur Lösung der Flöze nach Norden auffuhr, geschah es: Am 7. September 1893 trat auf der kurz vorher angesetzten Mittelsohle ein Wasserdurchbruch ein, der mit einem gleichzeitig auftreten Kohlensäureausbruch verbunden war. Als Opfer dieser Naturkatastrophe waren neuen Bergleute zu beklagen. Natürlich machte der Wassereinbruch die Arbeiten auf der zweiten Tiefbausohle so lange unmöglich, bis durch den Einsatz neuer Pumpen der Schacht wieder gesümpft werden konnte.

Wasserschwierigkeiten ziehen sich wie ein roter Faden durch die Geschichte des Piesberger Steinkohlenbergbaus. Mitte 1897 er-

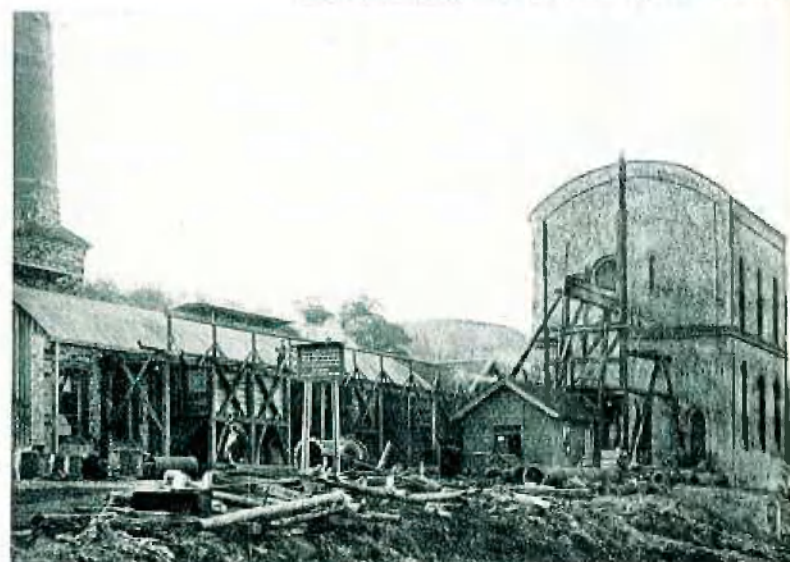


Piesberg: Flöz Mittel im Lechtinger Bruch



Johannissteine bei Lechtingen, bestehend aus Konglomerat über Flöz Johannisstein

Stüveschacht am Piesberg - 1888



folgten neue Wasserdurchbrüche, wodurch die Zuflüsse pro Minute auf 35 Kubikmeter anstiegen. Es wurden sofort neue Wasserhaltungsmaschinen in Auftrag gegeben, aber noch ehe sie eingesetzt werden konnten, fand am 25. November 1897 ein weiterer starker Durchbruch statt. Hierdurch wurde der Zufluß auf 45 m³/Min. gesteigert. Da die Maschinen diesen Wassermassen nicht gewachsen waren, mußte der Berg zur Vermeidung größeren Unheils nach Norden hin abgemauert werden. Durch diese Maßnahme gingen zwar die Wasserzuflüsse auf 30–35 m³/Min. zurück, aber auch die Förderung verminderte sich hierdurch von 700 auf 450 Tagestonnen. Die Verbindung der beiden Schächte auf der zweiten Tiefbausohle war vorläufig unmöglich geworden. Zur Vergrößerung der Schachträume wurde in der Nähe des Stüveschachtes schließlich ein zweiter Schacht als Hilfschacht in Angriff genommen, um eine bessere Bewetterung der Grubenbaue bei Wasserdurchbrüchen herbeizuführen. Über Tage erhielt dieser Schacht eine starke Ventilatorenanlage.

Nach dem ausgearbeiteten Betriebsplan sollte der Abbau in einer 25jährigen Betriebszeit in der gerade glücklich erschlossenen zweiten Sohle erfolgen, was nach der aufgestellten Berechnung neben der Verzinsung und Tilgung der Anlagewerke auch noch beträchtliche Überschüsse in Aussicht stellte. Vorläufig war aber infolge der Wasserdurchbrüche an eine Verwirklichung dieses Planes nicht mehr zu denken. Neben dem Bau des Kanals zur Ableitung der Grubenwässer in die Ems schienen umfangreiche und kostspielige Maßnahmen für die Wasserhaltung unaufschiebbar. Es trat nun die ernste Frage auf, ob das Vorkommen am Piesberg die Investition weiterer großer Mittel rechtfertigte. Allein der Kanalbau wurde mit rund 1,5 Millionen Mark veranschlagt.

Da schließlich auch noch ein über vier Monate dauernder Streik den Betrieb ganz und gar lahmlegte, mußte etwas Entscheidendes geschehen. Zunächst entschloß sich der Vorstand, bei der Generalversammlung den Anfang auf einstweilige Schließung der Kohlenzeche zu stellen. Der Aufsichtsrat konnte sich zwar den Gründen nicht verschließen, wollte aber zu einer Entscheidung auch die Stellungnahme der Aktionäre hören. In der außerordentlichen Generalversammlung am 8. Juni 1898 wurde mit 2272 von 2289 Stimmen dem Antrag des Vorstandes zugestimmt und die Stilllegung der Kohlenzeche Piesberg beschlossen. Der Beschluß wurde sofort telefonisch zum Piesberg durchgegeben, und noch am gleichen Abend beendeten die Wasserhaltungsmaschinen ihre Arbeit. In kurzer Zeit eroff das mit viel Mühe und Hoffnungen betriebene Steinkohlenbergwerk am Piesberg. Über eintausend Bergleute verloren ihr Brot.

In den auf beide Weltkriege folgenden Notzeiten lebte ein bescheidener Abbau der teilweise zu Tage tretenden Flöze wieder auf. Anstelle des Bergbaues auf Kohle wird heute ein gewaltiger Steinbruch betrieben.

Literatur:

Fritz Wackel in: „Pütt und Hütte – Aus der Geschichte des Piesberger Steinkohlenbergbaues“ – Heft 1/1956, Heft 2/1956, Heft 4/1956, Heft 5, 6/1956, Heft 3, 4/1957, Heft 1, 2/1958.

Klöckner-Werke AG, „Piesberger Steinindustrie: Allgemeine Informationen“ (1965); Gerhard Keller: „Der Piesberg und seine geologische Geschichte“ (unveröffentlichtes Manuskript); W. Trenkner: „Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Osnabrück“, Osnabrück 1881.

(Aus: „Unser Betrieb“, Zeitschrift der C. Deilmann AG, Nr. 2/69)

LEITUNGSSTOLLEN IM HARTGESTEIN

Von Direktor Hermann Möller und
Assessor des Bergfachs Friedrich Brune

Der folgende Artikel ist die Kurzfassung eines Vortrages, der anlässlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölkunde und Kohlechemie (DGMK) am 8. Oktober 1969 in Stuttgart gehalten wurde.

Einführung

Die anhaltende Strukturwandlung in der Energieversorgung und die zunehmende Bedeutung moderner Energieträger wie Öl oder Gas, die Ansiedlung neuer Industrien in bisher ausschließlich landwirtschaftlich genutzten Gebieten, der Zwang zur Beschaffung billiger Energie für unsere klassischen Energiezentren, nicht zuletzt die Entlastung vorhandener Transportwege wie Schienen, Straßen und Wasserwege, erfordern den weiteren Ausbau eines weitreichenden Versorgungsnetzes.

Während klassische industrielle Schwerpunkte sich am Fundpunkt des Rohstoffes orientierten, sichert der Antransport billiger Energie über weite Strecken die Versorgung aufwachsender Industrien ohne einseitige Bindung an den durch einen Rohstoff bestimmten Standort.

Weiter müssen industrielle oder Siedlungsballungsgebiete mit Trink- oder Brauchwasser versorgt und deren Abwässer beseitigt werden. Die zunehmende Bevölkerungsdichte, die teilweise erhebliche Verschmutzung unserer natürlichen Wasserläufe und der weiterhin steigende Bedarf an Wasser erfordern dessen Heranführung über weite Entfernungen. Auch dies kann wirtschaftlich und kontinuierlich in erforderlichem Ausmaße und zu vertretbaren Kosten nur durch entsprechend dimensionierte Leitungen erfolgen.

Die konventionellen Verkehrsmittel wären unter den heutigen Bedingungen und im derzeitigen Ausbauzustand kaum in der Lage, die geforderten Mengen an gasförmigen oder flüssigen Stoffen zu liefern und sicherzustellen, ganz abgesehen vom Zustand der Verkehrswege, der Verkehrsdichte und der Behinderung durch andere Verkehrsteilnehmer.

Ausschließlich Rohrleitungen sind in der Lage, sich in ihrer Kapazität den wechselnden Bedingungen anzupassen. Sie erzielen mit zunehmendem Durchmesser einen unproportionalen Abfall der Transportkosten, gewähren große Versorgungssicherheit durch Unabhängigkeit von Witterungseinflüssen und zunehmender oberirdischer Verkehrsdichte.

Damit gehören die seit Jahrtausenden verwendeten Rohrleitungen zu den einfachsten, aber wichtigsten Transportmitteln für Massengüter und können in Zukunft außer für die klassischen Medien Öl, Wasser und Gas auch für solche Stoffe interessant werden, die bisher fast ausschließlich konventionellen Transportmitteln vorbehalten waren.

Zwangsläufig kommt den unter der Erdoberfläche verlegten Leitungen eine große Bedeutung zu, da sie keinen wertvollen, weil beschränkten Platz beanspruchen und nach ihrem Einbau unsichtbar ihre Aufgabe erfüllen.

Verlegen von Rohrleitungen

Während das Verlegen von Rohrleitungen in wenig besiedelten oder hauptsächlich landwirtschaftlich genutzten Gebieten selten besondere Schwierigkeiten bereitet, kann es bei dichter Besiedlung, unter Städten, Werksanlagen, Verkehrswegen oder Wasserläufen zu Beeinträchtigungen öffentlicher Interessen oder von Rechten der Oberflächennutzer kommen. Ähnliches gilt für die Überquerung von Gebirgen oder Gebirgszügen, die wegen ihrer Unzugänglichkeit, der großen Höhenunterschiede und den dadurch entstehenden Bau- und laufend aufzuwendenden Energiekosten die Suche nach wirtschaftlicheren Lösungen begünstigen. Interessenskonflikte mit öffentlichen Verkehrsträgern und Grundeigentümern sowie behördliche Auflagen zum Schutze des Grundwassers und zur Erhaltung der Landschaft können zum Ausweichen in größere Teufen mit Hilfe von Stollen zwingen, wobei davon ausgegangen werden darf, daß das Interesse der Grundeigentümer oder Oberflächennutzer mit wachsender Teufe abnimmt.

Bis heute gehören jedoch Leitungsstollen wegen der mit der Herstellung und Wartung von Stollen und Leitungen verbundenen Kosten zu den Ausnahmen.

Maschinelles Auffahren von Stollen

Mit der technischen Weiterentwicklung von Tunnelvortriebsmaschinen, insbesondere von Hartgesteinsmaschinen, bietet sich eine neue, weitgehend risikolose und rationelle Methode an, in größerem Maße als bisher von Leitungsstollen Gebrauch zu machen.

Als Hartgesteinsmaschinen werden hier in grober Annäherung solche Maschinen bezeichnet, die in der Lage sind, Gesteine oder Mineralien mit einer Druckfestigkeit von mehr als 700 bis 800 kp/cm² zu durchfahren.

Das Verfahren ist bereits mehr als 100 Jahre alt. Erstmals im Jahre 1856 wurde der leider erfolglose Versuch unternommen, in einem Eisenbahntunnel in Massachusetts eine im Vollen bohrende Maschine einzusetzen. Weitere mehr oder weniger erfolgreiche Einsätze folgten.

Den eigentlichen Aufschwung in der Entwicklung und Konstruktion wirklich betriebsreifer Hartgesteinsmaschinen kann man jedoch seit 3–4 Jahren beobachten, wo in zunehmendem Maße unterschiedliche Maschinentypen von der Maschinenindustrie angeboten und bei Tunnelprojekten aller Art eingesetzt worden sind.

Arbeitsweise von Hartgesteinsmaschinen

Alle Maschinen arbeiten im Grunde nach dem gleichen Prinzip: Ein rotierender Bohrkopf, bestückt mit Bohrwerkzeugen, wird durch eine in der bereits gebohrten Röhre gespannte Vorrichtung gegen die Ortsbrust gepreßt, erwirkt ein Eindringen der mehr



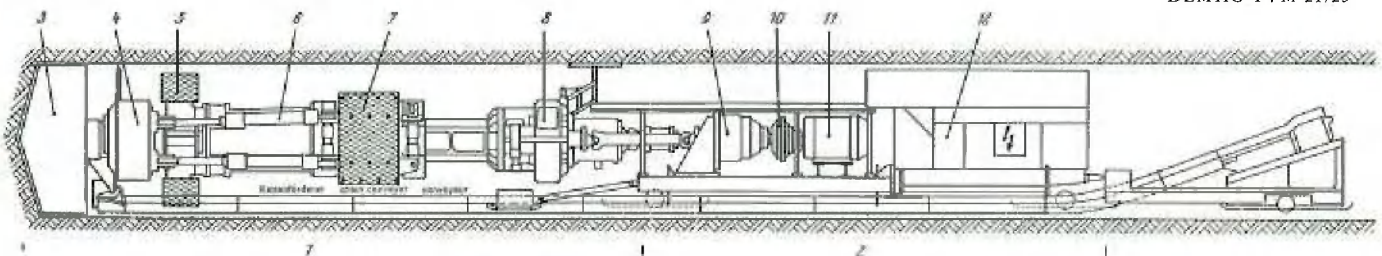
Bohrkopf der DEMAG-TVM, bestückt mit Söding & Halbach-Diskensrollen

oder weniger scharfen Werkzeuge in das Gestein und durch zahlreiche Überrollvorgänge eine Zerstörung und Lösung aus dem Gebirgsverband. Hierbei werden natürliche Klufflächen, Spaltbarkeit und Scherfestigkeit des Materials sinnvoll ausgenutzt.

Der Anpreßdruck des Bohrkopfes wird durch hydraulische Vorschubzylinder erzeugt, die sich ihrerseits an der Verspanneinrichtung abstützen. Während des Bohrens bewegt sich der gesamte Maschinenkörper nach vorn und schleppt auf angehängten TENDERN die Hilfsaggregate, Motoren, Getriebe, Steuerstand, Transformator, Kabeltrommel und Beladeeinrichtung hinter sich her.

Nach dem Abbohren eines Hubes wird der Maschinenkörper auf einer Stützvorrichtung abgesetzt, nach dem Lösen die Verspanneinrichtung nachgezogen und nach deren erneutem Verspannen die Stützeinrichtung wieder eingefahren. Eine Steuerung und Kurskorrektur der Maschine ist im allgemeinen auch während des Bohrens möglich. Je nach Bauart und Größenordnung der Maschine können Kurven mit mehr oder weniger großem Radius durchfahren werden.

Übersichtszeichnung der DEMAG-TVM 21/23



Der Laserstrahl hat sich bei der Kursführung der Maschine als geeignetes und wirtschaftliches Hilfsmittel bewährt.

Mit dem Bohrkopf rotieren am äußeren Umfange eine Reihe von Räumern und Schaufeln und heben das Bohrgut in eine Rutsche. Von hier aus wird es über den Maschinenkörper nach hinten und durch Bandförderung oder gleisgebunden aus dem Stollen transportiert.

Theoretische Betrachtungen zum Bohrvorgang

Die Bohrbarkeit eines Gebirges ist abhängig von seiner Druckfestigkeit, hängt aber außerdem von einer Reihe weiterer Faktoren, dem petrographischen Aufbau, dem Vorhandensein von Scherflächen und der Mineralkornzusammensetzung ab, wobei bis heute eine eindeutige Bestimmung der Bohrbarkeit nicht möglich ist.

Die Eindringtiefe der Werkzeuge, die damit verbundene Zerstörung des Gesteinsverbandes und letztlich der Bohrfortschritt hängen außer von der Form der Werkzeuge vom Andruck des Bohrkopfes auf der Bohrsohle ab. Der Anpreßdruck muß so groß sein, daß der auf die einzelnen Werkzeuge entfallende Teildruck diesen ermöglicht, in das Gebirge einzudringen. Naturgemäß sind dem Andruck des Bohrkopfes durch die von den einzelnen Werkzeugen aufzunehmenden Lagerdrücke obere Grenzen gesetzt. Rein technisch können heute alle Gesteinsformationen gebohrt werden, wobei durch Verschleiß und Kosten der verwandten Werkzeuge naturgemäß wirtschaftliche Grenzen gesetzt sind.

Vergleich der Vor- und Nachteile von Bohr- und konventionell aufgefahrenen Stollen

Die Entscheidung zum Bau eines Stollens im Zuge der Gesamtplanung einer Leitungsstrasse kann nicht nach generellen Gesichtspunkten, sondern nur an Hand eines Einzelfalles unter Wür-

digung technischer, wirtschaftlicher und sonstiger Gegebenheiten gefällt werden.

Fällt jedoch die Entscheidung für einen Leitungsstollen, so steht die maschinelle Auffahrung in Konkurrenz mit dem konventionell, d. h. durch Anwendung von Bohr- und Schießerarbeit bergmännisch hergestellten Stollen.

Während bei einem konventionellen Stollen bestimmte Ansprüche an den Ausbau gestellt werden müssen, da das umliegende Gebirge durch die Sprengarbeit in seinem natürlichen Gleichgewichtszustand gestört ist, kann bei gebohrten Stollen von wesentlich vereinfachten Voraussetzungen ausgegangen werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der natürliche Spannungszustand durch die nahezu erschütterungsfreie Bohrarbeit gar nicht oder nur wenig beeinträchtigt wird. Eine Beeinflussung des umliegenden Gebirgskörpers entfällt. Der größte Teil aller bohrbaren Hartgesteine wird deshalb ohne besondere Unterstützung durch einen Ausbau standfest sein und nur in Zonen geologischer Störungen oder tektonischer Beanspruchung einen entsprechend dimensionierten Ausbau erfordern. Selbst Gebirgsformationen, die beim konventionell bergmännischen Betrieb hinsichtlich ihrer Standfestigkeit und -dauer gewisse Vorsicht und Sorgfalt erfordern, sind im Bohrbetrieb meist ohne besondere Schwierigkeiten zu durchfahren.

Solche Stollen können, je nach Verwendungszweck, entweder im ganzen Querschnitt benutzt oder mit einer darin verlegten Leitung versehen werden. Durch einen größeren Bohrdurchmesser kann sichergestellt werden, daß tektonische Bewegungen des Gebirges von der Rohrleitung ferngehalten werden. Wird außerdem der Durchmesser des Stollens so groß gewählt, daß sich eine ständige Befahrung ermöglichen läßt, sind geologische Veränderungen frühzeitig zu erkennen und können durch Präventivmaßnahmen in ihren Auswirkungen gering gehalten werden. Die Gefahr des Steinfalles, d. h. das Ausbrechen größerer oder kleinerer Gesteinsbrocken aus der Stollenfirste, ist erfahrungsgemäß unerheblich, da die entsprechende Fallhöhe fehlt.

Während sich beim konventionellen Stollenauffahren im Verhältnis zum geforderten Profil ein gewisser Mehrausbruch, je nach Querschnitt zwischen 15 und 25 %, nie vermeiden läßt und beim Auskleiden des Stollens entsprechend wieder verfüllt werden muß, läßt sich ein Bohrstollen im exakten Kreisquerschnitt herstellen und ergibt die geringstmögliche freigelegte Gebirgsfläche. Letztlich ergeben sich durch den geringeren personellen und zeitlichen Aufwand günstigere Herstellungskosten.

Nach dem derzeitigen Stand der Maschinenentwicklung sind Bohrdurchmesser unter 2,0 m für Hartgesteinsmaschinen als unwirtschaftlich zu bezeichnen, da durch die engen Platzverhältnisse bei längeren Bohrstrecken bedingte Schwierigkeiten nicht zu umgehen sind. Bohrdurchmesser zwischen 2,50 und 3,50 m liegen im technisch günstigsten Bereich. Größere Bohrdurchmesser, bis über 10 m, sind möglich, dürften jedoch für diese Betrachtungen außerhalb der Diskussion stehen.

Bei der Planung eines Bohrstollens sind eine Reihe weiterer Gesichtspunkte zu beachten. In Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser sollte ein Bohrabschnitt nicht länger als 5,0 bis 7,5 km sein, da Abförderungsprobleme, Energie- und Frischwetterzufuhr leicht unwirtschaftlich werden lassen. Durch Zwischenschächte können die Versorgungswege verkürzt werden.

Für jeden maschinellen Vortrieb ist bis heute eine ansteigende Auffahrung erwünscht. Wasserzuflüsse aus dem Gebirge, der in Verbindung mit Kühlwasser entstehende Bohrschlamm sowie die Abförderung des Bohrgutes werfen bei abfallender Auffahrung Probleme auf, die sich allenfalls bei größeren Bohrdurchmessern wirtschaftlich lösen lassen.

Bedingt durch hohen Kapitaleinsatz ist eine bestimmte Mindestauffahrlänge zu fordern, da Montage, Demontage sowie hohe

Blick in gebohrte Tunnelröhre



Abschreibungen und Zinsbelastungen bei kurzen Stollen nicht ausreichend gedeckt werden können.

Letztlich sind die Werkzeugkosten, die von der Bohrbarkeit der zu durchfahrenden Gebirgsformationen abhängen, ausschlaggebend. Man darf jedoch mit Sicherheit annehmen, daß in den nächsten Jahren eine erhebliche Reduzierung der Werkzeugkosten durch Verwendung verbesserter Materialien, durch besser abgedichtete Lager und durch Erzielung höherer Standzeiten möglich ist.

Ausgeführte Projekte

Ausgehend von dieser Beschreibung der Vor- und Nachteile gebohrter Leitungsstollen seien nachfolgend an Hand von ausgeführten Projekten auf den Gebieten

- Abwasserbeseitigung
- Talsperrenbau
- Kraftwerksbau
- Öl-Pipelinebau und
- Wasserversorgung

die Möglichkeiten für den praktischen Einsatz moderner Vortriebsmaschinen erläutert.

Einsatz einer Tunnelvortriebsmaschine unter der Stadt Dortmund

Das durch Einwirken des 2. Weltkrieges stark in Mitleidenschaft gezogene sowie durch Überalterung und Bergschäden stark reparaturbedürftige Kanalnetz der Stadt Dortmund wurde nach dem Kriege in offener Bauweise erneuert und späteren Bedürfnissen angepaßt.

Hierbei bildete die Herstellung der großen Vorfluter während ihrer Bauzeit ein erhebliches Hindernis für den Verkehr. Beim Anfahren von bis unter die Oberfläche reichenden Karbonischen Sandsteinen waren Sprengarbeiten und Sprengschäden nicht immer zu vermeiden.

Eine von der DEMAG, Duisburg, konzipierte Hartgesteinsversuchsmaschine wurde 1965 in der Nähe von Säckingen im Granit und im Jura der Schwäbischen Alb erfolgreich erprobt. Nach eingehenden Verhandlungen zwischen der Stadt Dortmund, dem Maschinenhersteller und unserer Zweigniederlassung Wix & Liesenhoff konnte der Einsatz dieses Prototyps am 1. Februar 1966 mit der Herstellung eines Hauptsammlers südlich des Dortmunder Hauptbahnhofs beginnen.

Die Vorteile für den Einsatz einer solchen Maschine lagen auf der Hand:

Angriff von wenigen Punkten her, geringstmögliche Behinderung des Oberflächenverkehrs durch Ausweichen in größere Teufen, genügende Überdeckung und Vermeidung von Setzungen, Herstellung eines exakten Kreisprofils, geringere Betonstärken und letztlich geringer Personaleinsatz und günstige Herstellfristen.

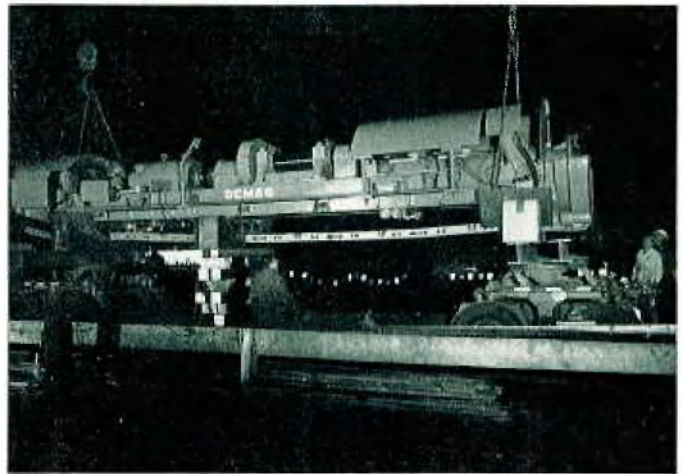
Die Nachteile dagegen:

Große Kapitalinvestition und Mangel an Erfahrung mußten für diesen Ersteinsatz in Kauf genommen werden.

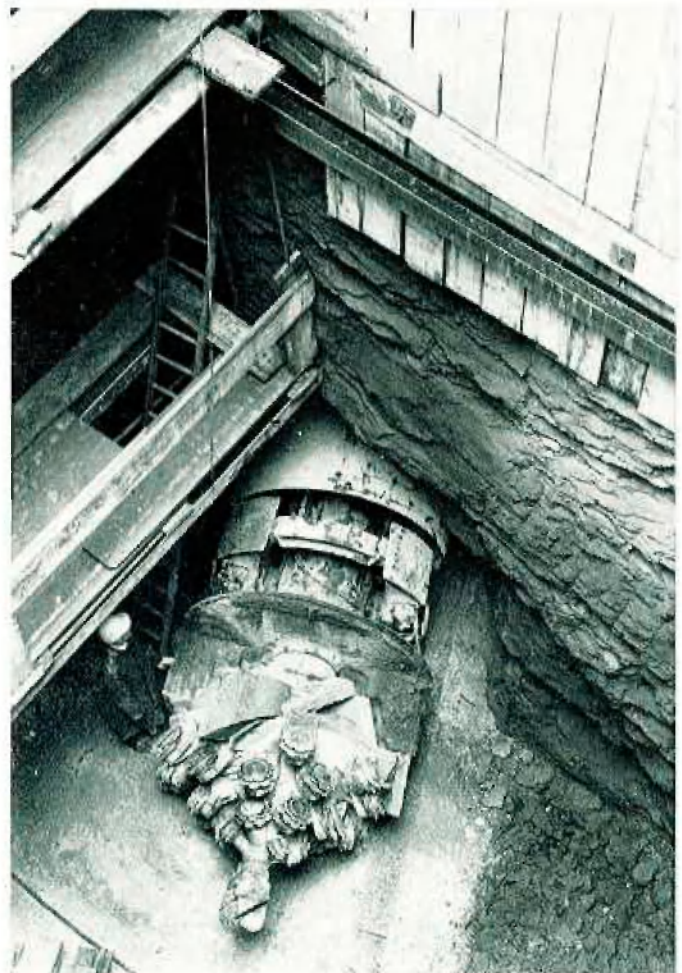
Gegenüber der vom Bauherrn ausgeschriebenen offenen Bauweise konnten die Baukosten, trotz des hohen Risikos, um 10–15% niedriger gehalten werden.

In 16-stündiger Arbeitszeit wurden Spitzenleistungen von 14 m und m Schnitt über die gesamte Bauzeit gerechnet von 9 m pro Arbeitstag erreicht. Gebohrt wurde mit einem lichten Durchmesser von 2,12 m. Die Festigkeiten des durchbohrten Gebirges: Mergel, Sandmergel und Sandstein lagen zwischen 200 und 1000 kp/cm².

Der in Dortmund eingesetzte Prototyp konnte kaum gesteuert werden, so daß er nur für gerade Teilstrecken einsetzbar war. Eine Steuerung zur Kurskorrektur war jedoch vorhanden. Die



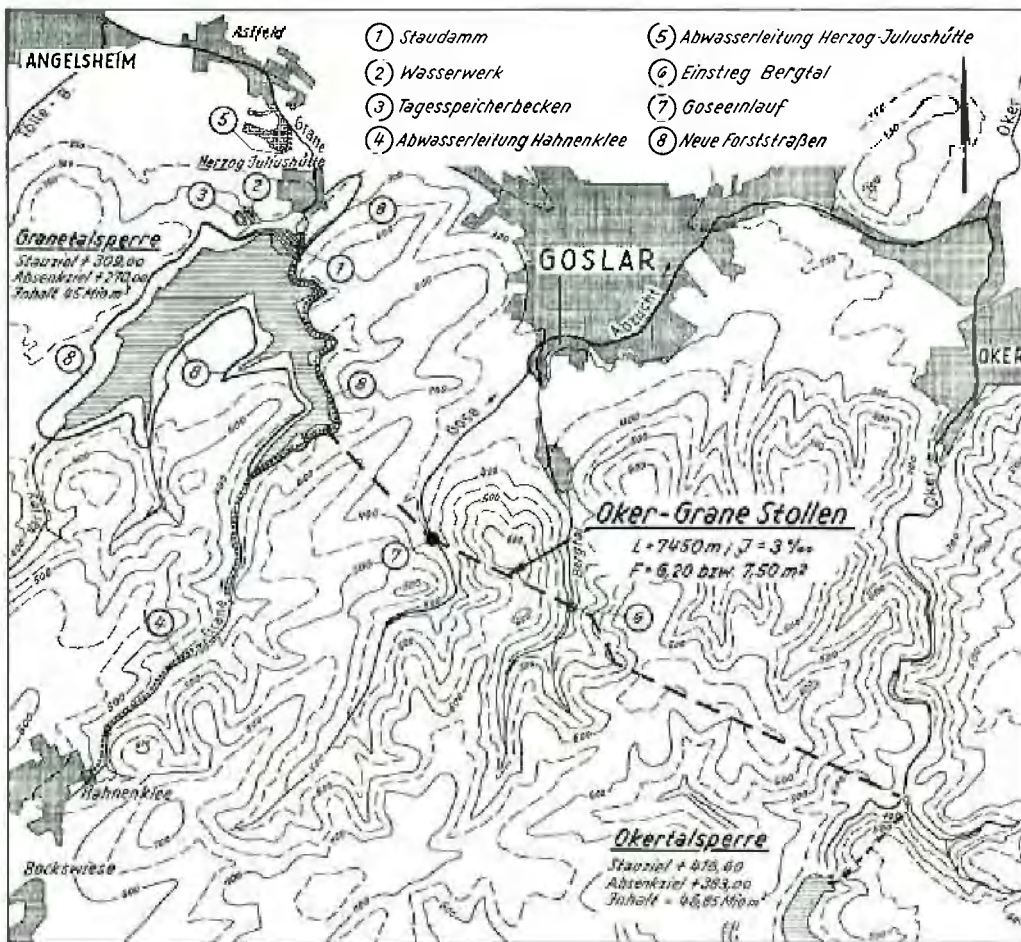
Prototyp der DEMAG-TVM



Prototyp der DEMAG-TVM beim Unterfahren eines Zwischenschachtes

insgesamt 1400 m lange Strecke wurde in Teilabschnitten von 2–300 m zwischen niedergebrachten Schächten aufgefahren. Nach der Herstellung des Ausbruchs wurden Schleuderbetonrohre NW 1800 mm eingebaut und der Ringraum zwischen Rohr und Gebirge mit Beton verfüllt.

Dieser erste Einsatz konnte trotz anfänglicher Schwierigkeiten, insbesondere bedingt durch erhebliche Wasserzuflüsse, erfolgreich gestaltet werden.



Aus diesem Einsatz konnten manche Erkenntnisse für den Bau späterer Maschinen gewonnen werden.

Trinkwasserversorgung und Vorflutregulierung im Harz: »Der Oker-Grane-Stollen«

Im Zuge der Großplanung für Trinkwasserversorgung und Vorflutregulierung im Harzvorland begannen im Sommer 1966 die Arbeiten an der sogenannten Granetalsperre, die im November 1969 mit der Vollendung des Dammes im Granetal abgeschlossen sein sollen.

Da die Grane selbst nicht in ausreichendem Maße Wasser führt, soll das Überlaufwasser der bereits vorhandenen Okertalsperre und das Wasser der Gose durch einen Überleitungsstollen der Granetalsperre zugeführt werden. Die Arbeiten an diesem Oker-Grane-Stollen wurden im Frühjahr 1968 begonnen und sollen im Dezember 1970 abgeschlossen sein.

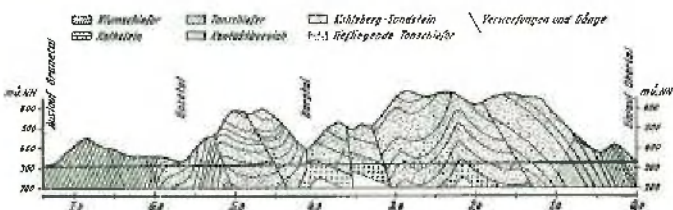
Die vom Bauherrn, den Harzwasserwerken des Landes Niedersachsen, erstellte Ausschreibung sah die Herstellung des Stollens mit einer Länge von 7400 m in konventioneller Bauweise

durch Bohr- und Schießarbeit und Auskleiden mit Spritzbeton sowie einer Betonsohle in einem hufeisenförmigen Regelquerschnitt von 10 qm vor.

Auf Grund eines überzeugenden technischen Angebotes entschloß sich der Auftraggeber, der Herstellung des Stollens mit einer Tunnelvortriebsmaschine durch eine aus den Firmen Wix & Liesenhoff, Abt. Rohrleitungsbau (Mindelheim) und Deilmann-Haniel GmbH gebildeten Arbeitsgemeinschaft zuzustimmen. Der Stollen beginnt im Okertal und endet in der Granetalsperre. Aus geologischen Gründen, zur Umgehung von Quelfassungen der Stadt Goslar und zur Umgehung des Einflußgebietes des auf Blei- und Zinkerzen umgehenden Bergbaues am Rammeisberg ist die Stollentrasse dreimal geknickt. Der Stollen hat vom Granetal bis zum Gosetalschacht einen Durchmesser von 3,15 m und von hier bis zum Einlaufbauwerk im Okertal einen Durchmesser von 2,80 m. Der Stollen ist als Freispiegelstollen mit einem Gefälle von 3 ‰ ausgelegt und in der Lage, mindestens 16 m³/sec von der Oker und zusätzlich 4 m³/sec von der Gose der Granetalsperre zuzuleiten.

Die geologischen Verhältnisse sind außerordentlich schwierig. Mit etwa 5100 m Länge ist der sogenannte Kahlebergsandstein zu durchfahren, der aus einer intensiven Wechselfolge von Schiefer- und Sandsteinbänken besteht, wobei letztere Druckfestigkeiten von mehr als 2400 kp/cm² haben können, in ihrem Quarzgehalt über 60% liegen und außerordentlich abrasiv sind. Die Standfestigkeit des Gebirges kann, abgesehen von einigen Störungszonen – dem Oberharzer Bergmann als sogenannte Ruschelzonen bekannt – im allgemeinen als gut angesehen werden, jedoch wurden in den bisher aufgefahrenen ca. 3,5 km erhebliche Wasserzuflüsse, teilweise mehr als 5 m³/min, erbohrt.

Trassenführung des Oker-Grane-Stollens



Diese Wasserzuflüsse, aus kleinen und kleinsten Zutritten sich summierend, sind abhängig von Oberflächenniederschlägen. Es ist damit zu rechnen, daß die Menge mit der Fertigstellung des Stollens linear anwächst.

Eine Tunnelvortriebsmaschine der DEMAG hat bis heute im Durchschnitt täglich Bohrleistungen von 14 m erzielt. Die Bestleistung mit 635 m wurde im Monat September 1968 bei einer Tagesbestleistung von 43 m gefahren.

Die Baustelle zeichnet sich durch geringen personellen Aufwand aus. Im Mittel werden pro Tag 13 Arbeiterschichten und 4 Angestelltenschichten verfahren.

Der Stollen erhält nach seiner Fertigstellung nur in den Teilen eine Auskleidung aus Spritzbeton, die der Gefahr der Auswaschung durch das fließende Wasser unterworfen sind.

Druckstollen Barberine, Schweiz

Als französisch-schweizerisches Unternehmen zur Ausnutzung der Wasserzuflüsse aus dem Mont-Blanc-Massiv wird z. Z. das Emosson-Kraftwerksprojekt in der Südwestschweiz durchgeführt. Die Emossonstaumauer soll die Wasserzuflüsse, die durch eine Reihe von Beileitungsstollen aus dem Mont-Blanc-Massiv zugeführt werden, sammeln und in mehreren Stationen bis zur Höhe der Rhone in den Kraftstationen von Chatelard-Vallorcine und La Batiatz abarbeiten.

Im Zuge dieses Gesamtprojektes wird im Auftrage der Schweizer Bundesbahn ein Druckschacht hergestellt, der für ein an der Eisenbahnlinie Martigny – Chatelard – Chamonix liegendes Kraftwerk die vor etwa 40 Jahren gebaute freiliegende Druckleitung ersetzen soll, da sich die Stauhöhe durch den Emossondamm und damit die Druckverhältnisse in der Leitung erhöhen.

Der horizontale Teil des zu bohrenden Druckschachtes hat eine Länge von 400 m und einen Durchmesser von 2,14 m. Der schräge Teil des Druckschachtes hat eine Länge von 1020 m mit einem Ansteigen von 80% = 42,6° und einen Bohrdurchmesser von 2,25 m.

Abgesehen von einem im Zuge des gleichen Projektes bereits fertiggestellten Schrägschacht eines schweizerischen Unterneh-

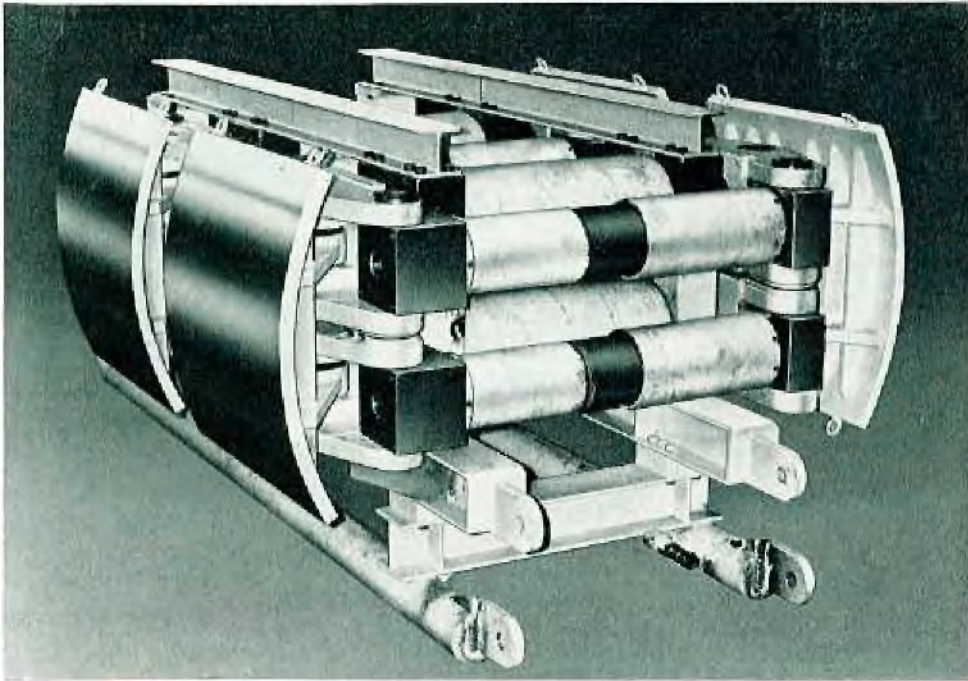


Tunneleingang Schrägschacht Barberine und alte Hangleitung

mens mit 3 m Durchmesser und einem Ansteigen von 65% ist dies der erste Fall, bei dem eine Tunnelvortriebsmaschine in einem Schrägschacht eingesetzt wird. Die von der Firma Wirth in Erkelenz gelieferte Maschine TB I – 214 mußte zum Bohren im Schrägschacht mit einer Zusatzeinrichtung versehen werden, die nach Abbohren eines Hubes über 4 starke Federpakete ein Zurückgleiten der Maschine beim Lösen der hydraulischen Verspanneinrichtung verhindert. Diese Federpakete sind mit der Hydraulik so verbunden, daß sie beim Bohren außer Eingriff kommen, beim Lösen der Verspanneinrichtung oder bei Abfall des Drucks im hydraulischen System automatisch ausfahren. Abfangvorrichtung und Verspannvorrichtung sind durch eine hydraulische Folgeschaltung so gekuppelt, daß ein unbeabsichtigtes Lösen der Abfangvorrichtung unmöglich ist.

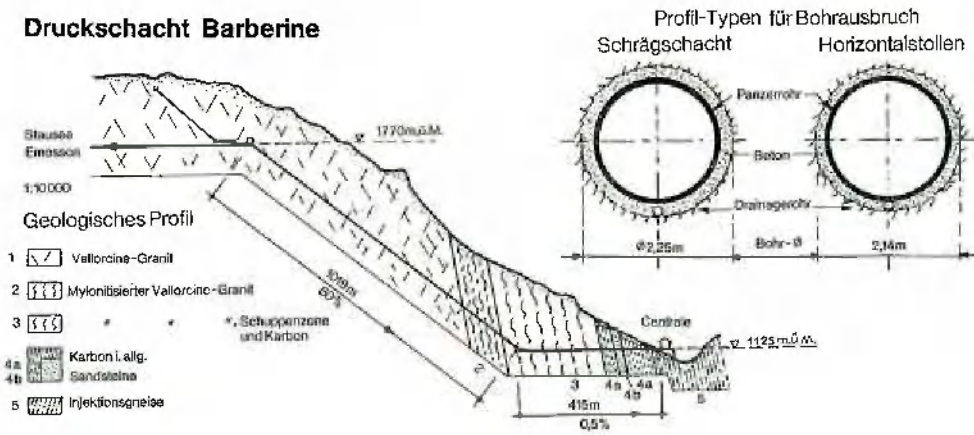


Horizontalstollen Barberine im Vallorcine-Granit-Laserstrahl

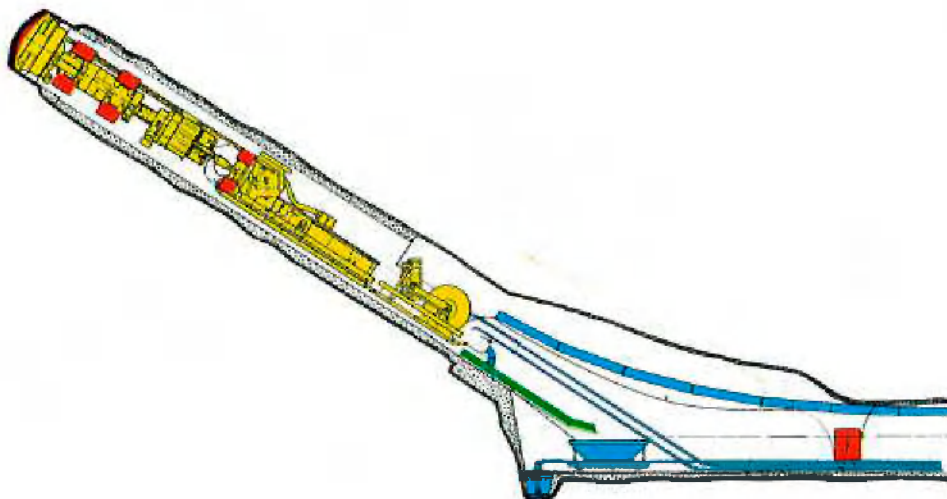


Rückfallsicherung der Wirth-Tunnelbohrmaschine

Druckschacht Barberine



Schrägschacht Barberine



Wirth-TBM im Schrägschacht

Der gesamte Druckschacht wird im Vallorcine-Granit aufgeföhren, der in seinem unteren Teil mylonitisiert, in seinem oberen Teil jedoch homogen und kompakt ist. Der Vallorcine-Granit zeichnet sich durch außerordentliche Härte und Zähigkeit aus, was naturgemäß dem Bohrfortschritt gewisse Grenzen setzt und die Werkzeugkosten außerordentlich erhöht.

Zur Zeit ist eine Aufföhrlänge von 650 m im Schrägschacht mit Aufföhrlleistungen von 40 m pro Woche erreicht. Tagesleistungen bis zu 10 m bei 16-stündigem Betrieb sind möglich, doch liegt der Ausnutzungsgrad der Maschine durch zahlreiche Nebenarbeiten bei max. 40%.

Das gebohrte Material wird unter Zugabe von Wasser auf der Stollensohle mittels Schwerkraft zum Fußpunkt des Schrägschachtes geföhrt, dort über ein Entwässerungssieb in Kipploren geladen und zur Deponie geföhrt. Der untere Sektor des Kreisprofils ist mit Maschendraht verkleidet, um beim Abgleiten von größeren Gesteinsbrocken eine Geföhrdung der hinter der Maschine befindlichen Personen zu vermeiden.

Die Personal- und Materialbeförderung bis zur Tunnelvortriebsmaschine geschieht mit Hilfe einer aus dem Bergbau übernommenen Einschienenhängebahn. An der Stollenfiste sind mittels Gebirgsanker Doppel-T-Schienen angebracht, an deren Profil an Laufkatzen hängende Sessel, wie bei einem Sessellift, hochgezogen werden.

Auch dieser Schrägschacht wurde vom Auftraggeber in konventioneller Bauweise ausgeschrieben und wird von einer Schweizerisch-Deutschen Arbeitsgemeinschaft, gebildet aus den Firmen Deneriaz SA und Deilmann-Haniel, Basel, als Bohrprojekt ausgeföhrt.

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, welche Schwierigkeiten das konventionelle Aufföhren eines Schrägschachtes mit 80% Neigung und mehr als 1000 m Länge mit sich bringt. Die für diesen schwierigsten aller Tunnel- und Stollenbauten erforderlichen Fachkräfte sind kaum oder überhaupt nicht mehr zu finden. Der Einsatz einer Tunnelbohrmaschine in Verbindung mit einer Einschienenhängebahn ermöglicht jedoch Arbeitsbedingungen, die neben wirtschaftlichen auch sicherheitliche Vorteile bieten und die Suche nach geeignetem Personal erleichtern.

Theoretisch sind dem Durchmesser und der Neigung eines solchen Schrägschachtes keine Grenzen gesetzt, wobei nach dem Konzept der Fa. Wirth die Herstellung größerer Durchmesser durch Hochbringen einer Pilotbohrung und anschließender Aufweitung in einer oder mehreren Stufen möglich ist und vor der praktischen Erprobung steht.

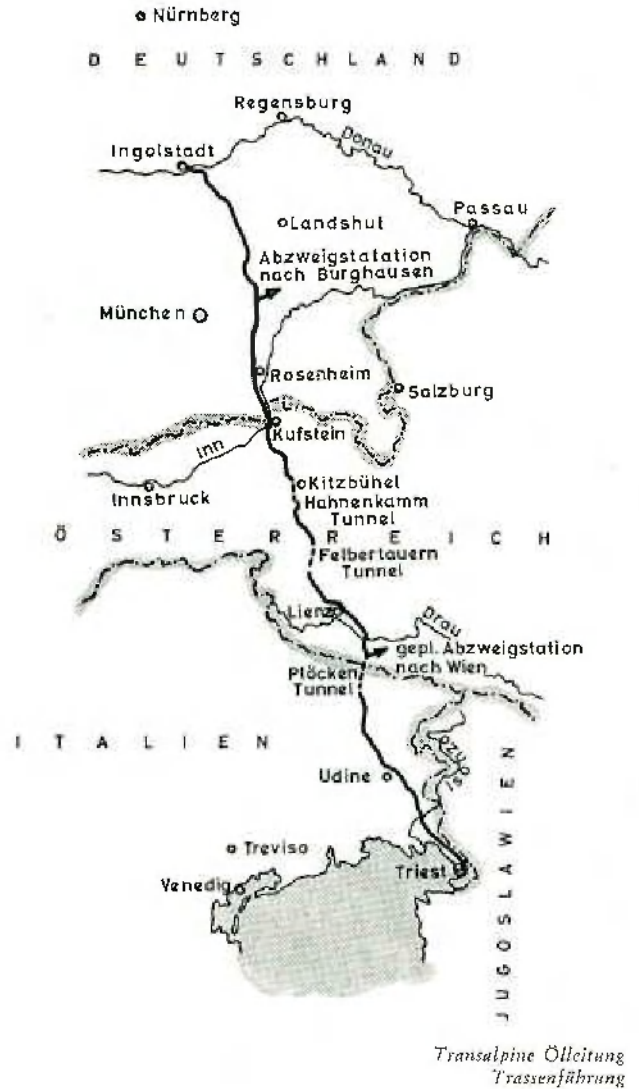
Es entstehen damit unter Hinweis auf hinlänglich bekannte Vorteile für den Kraftwerksbau, der sich zur Erzielung einer wirtschaftlichen Größenordnung zunehmend des Verbundes mehrerer Flüsse oder Wassereinzugsgebiete bedienen muß, für die Aufföhren von Wasserstollen, Druck- und Freispiegelstollen durch Einsatz von Tunnelvortriebsmaschinen interessante Aspekte.

Transalpine Ölleitung

Daß es wirtschaftlich sinnvoll sein kann, von Leitungsstollen Gebrauch zu machen, zeigt nicht zuletzt das Projekt der Transalpinen Ölleitung, wo aus den verschiedensten Gründen die von Triest nach Ingolstadt führende Pipeline auf österreichischem Gebiet durch den Plöcken-, Felbertauern- und Hahnenkamm-Tunnel gelegt worden ist.

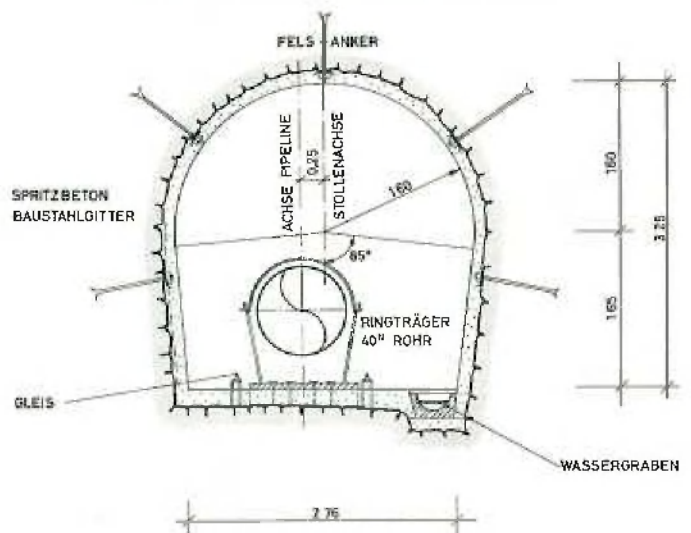
Die nicht unerheblichen Kosten für die konventionelle Herstellung dieser insgesamt ca. 20,0 km langen Tunnel werden zum Teil durch andere Vorteile kompensiert.

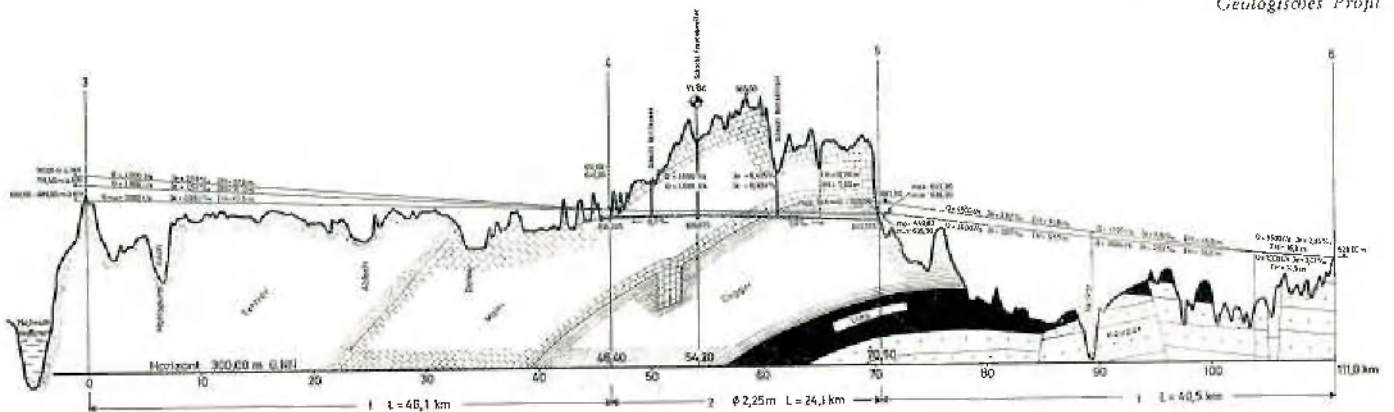
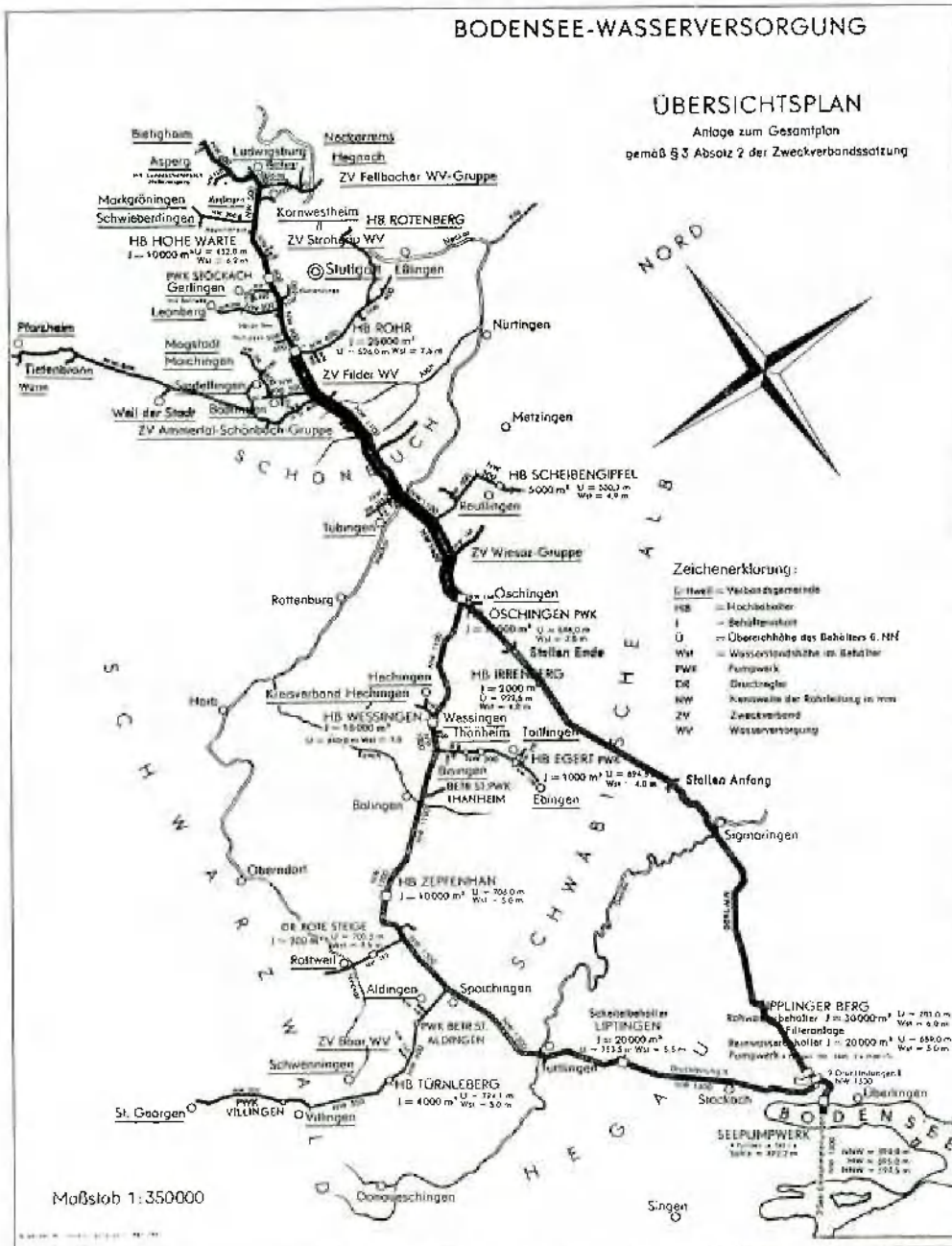
Es dürfte interessant sein zu untersuchen, inwieweit sich bei einer Neuplanung desselben Projektes in noch umfassenderem Maße von durch Maschinen hergestellte Stollen Gebrauch machen ließe.



Transalpine Ölleitung
Regelquerschnitt im Tunnel

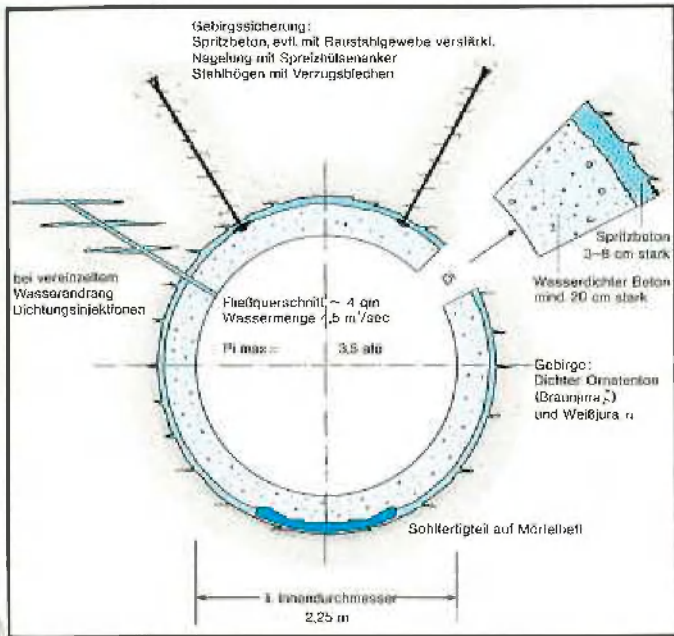
REGELQUERSCHNITT MIT AUSBAU
IM
PLÖCKEN-, FELBERTAUERN- UND HAHNENKAMMTUNNEL





Wir helfen Bergschäden vermeiden

Aus der Arbeit der Abteilung Pfahlgründung



Bodenseewasserversorgung, Regelquerschnitt im Alb-Stollen

Bodenseewasserversorgung

Inwieweit sich auch kühne Projekte realisieren lassen, sei am Beispiel der Bodenseewasserversorgung gezeigt, wo die Trasse der 2. Leitung durch Unterquerung der Schwäbischen Alb eine Verkürzung um mehr als 21 km bringt, gegenüber der Vogelfluglinie ein geradezu ideales Verhältnis von 101 zu 111 km.

Mit mehr als 27 km Länge wurden in die Trassenführung Stollen einbezogen, die nach wirtschaftlichen, geographischen, hydraulischen, konstruktiven, verkehrstechnischen, landschaftlichen, geologischen und hydrogeologischen Gesichtspunkten festgelegt wurde. Durch die Unterquerung der Schwäbischen Alb mittels Leitungsstollen konnte nicht nur eine ideale, gestreckte Leitungsführung erzielt, sondern auch nach der Aufbereitung auf der Sipplinger Höhe am Bodensee eine nochmalige, geodätisch bedingte Förderung vermieden werden.

Die vorgenannten Beispiele mögen aus dem weiten Feld der sich für Tunnelvortriebsmaschinen ergebenden Möglichkeiten genügen, um aufzuzeigen, daß die moderne Technik die Möglichkeit bietet, mehr als bisher von der Verlegung unterirdischer Leitungen auch in größeren Teufen Gebrauch zu machen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß aus verschiedenen, im einzelnen näher erläuterten Gründen, Versorgungs- und Leitungsnetze aller Art in zunehmende Teufen wandern müssen. Damit kommt der maschinellen Herstellung von Stollen zur Aufnahme dieser Leitungen oder zur Verwendung als Leitung selbst, eine wachsende Bedeutung zu.

Diese Stollen bringen eine Reihe von Vorteilen. Dies sind:

1. Vermeidung von Kreuzungen mit Verkehrs- und Wasserwegen.
2. Geringstmögliche Beeinflussung der Oberflächennutzer und der Grundeigentümerrechte.
3. Bauausführung von wenigen Angriffspunkten her, keine Beeinträchtigung der natürlichen Landschaftsgegebenheiten während der Bauzeit.
4. Geradlinige Trassenführung, kürzestmögliche Verbindung, Vermeidung von Knicken, Ausgleich von Höhendifferenzen.
5. Unabhängigkeit von Witterung und Jahreszeit.
6. Geringstmöglicher Energieaufwand durch Reduzierung der hydrostatischen Förderhöhe.

Das nordrhein-westfälische Berufsförderungswerk e. V. errichtet in Dortmund-Hacheney ein Rehabilitationszentrum. Hier sollen künftig Bergleute, die ihren Beruf – unfallbedingt – nicht mehr ausüben können, umgeschult werden. Neu erlernte Tätigkeiten, die sie trotz ihrer Behinderung ausüben können, sollen ihnen ermöglichen, einen angemessenen Arbeitsplatz wieder einzunehmen.

Unsere Abteilung Pfahlgründung hat bei dem Aufbau dieser Einrichtungen einen Spezialauftrag erhalten, welcher unter besonders erschwerten Bedingungen erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Die Baustelle liegt direkt am Rombergpark (s. Abb. 1 und 2). Der Bauteil 8 – ein Gebäude, das die medizinische Abteilung aufnehmen soll und eine Flächenausdehnung von 25 x 50 m haben wird – soll als Stahlbetonkonstruktion hergestellt und auf einem Gelände errichtet werden, unter dem bis ins Jahr 1923 das Flöz Plabhofsbank oberflächennah abgebaut wurde. Die Gefahr möglicher Bergschäden an dem zu errichtenden Gebäude machte eine Reihe zusätzlicher Sicherungen erforderlich.

So ist vorgesehen, das Gebäude mit seinen fast 8000 Mp Gewicht auf einen Stahlbeton-Fundamentbalkenrost abzusetzen. Die einzelnen Balken – mit Abmessungen bis zu 1,50/3,00 m – übernehmen die ihnen anteiligen Kräfte und leiten sie auf je 2 Pfähle ab. Insgesamt wurden 12 Schwerlastbohrpfähle, ϕ rd. 150 cm, erforderlich.

Die technische Bearbeitung und Überwachung der Bergschadensicherung liegt im Auftrage der Gelsenkirchener Bergwerks-AG in Händen des Ingenieurbüros Jung-Fellechner. Die Rohbauarbeiten für das gesamte Rehabilitationszentrum werden von der

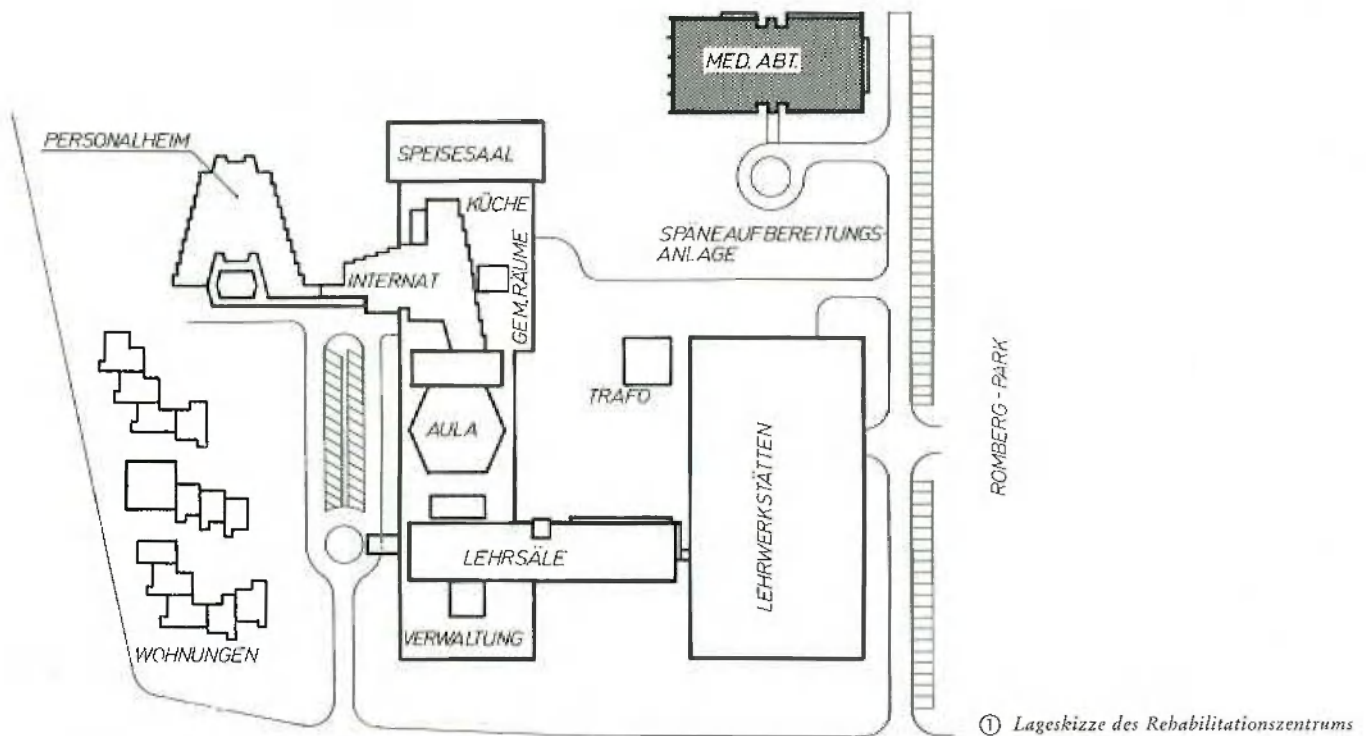
Arbeitsgemeinschaft Vereinigte Bauhütten, Dortmund
Josef Oevermann, Ndlg. Dortmund
Glückauf-Bau, Dortmund

ausgeführt.

Unsere Gründungsabteilung erhielt den Auftrag, die 12 Schwerlastbohrpfähle herzustellen. Vorgesehen war die Durchführung einer konventionellen Schwerlast-Bohrpfahl-Gründung mittels Bagger und Spezialbohrgreifer unter gleichzeitigem Absenken von Stahlrohren, einem Verfahren, das der Abteufung von Schachtbrunnen entspricht. Je nach Belastung der einzelnen Pfähle sollten verschiedene große Fußverbreiterungen hergestellt werden.

Die Arbeiten begannen am 6. Juni 1969.

Das Niederbringen der beiden zuerst in Angriff genommenen Pfähle ging zunächst bis zu einer Teufe von 12,80 m ohne technische und geologische Schwierigkeiten vor sich. Bei etwa 13,50 m Teufe kam es dann jedoch an beiden Pfählen zu Wasser- und



② Baustelle am Romberg-Park

③ Lufthebebohranlage SKL 3



Gaseinbrüchen. Das Wasser spiegelte sich bei 12,80 m Tiefe ein, ließ sich aber bei einem Pumpversuch trotz Einsatzes leistungsfähigster Pumpen nicht absenken. Da nach dem geologischen Gutachten nicht mit Grundwasser zu rechnen war, lag die Annahme nahe, daß Wasser aus alten Grubenräumen zufloß. Die meisten in der Nachbarschaft betriebenen Zechen sind geschlossen. Dort wird keine Wasserhaltung mehr betrieben. Damit war das Arbeitsverfahren in der begonnenen Form unmöglich geworden.

Um die vorgesehene Bergschadensicherung und den Fortgang der Arbeiten nicht in Frage zu stellen, wurden wir aufgefordert, umgehend konstruktive Vorschläge auszuarbeiten, um trotz der aufgetretenen Schwierigkeiten eine Pfahlgründung im Liegenden des Flözes Plabhofsbank zu ermöglichen.

Wir entschlossen uns für den Vorschlag, die Bohrarbeiten mit einer Lufthebebohranlage SKL 3 (s. Abb. 3) unter Verwendung eines Flachrollenmeißels, Nennweite 1500 mm, weiterzuführen. Alle sonst zur Herstellung von Pfählen üblichen Geräte wären bei den örtlich herrschenden geologischen und hydrologischen Verhältnissen ungeeignet gewesen. Unser Vorschlag fand die Zustimmung des Auftraggebers, und die Arbeiten konnten sofort beginnen.

Wie aus der zeichnerischen Darstellung (s. Abb. 4) hervorgeht, müssen abgebaute Partien des Flözes Plabhofsbank durchbohrt werden, das als Grenzflöz der oberen Wittener Schichten (Eßkohlen) und der unteren Bochumer Schichten (untere Fettkohle) bekannt ist. Es streicht etwas südlich unserer Baustelle auf der Nordseite des Stockumer Sattels aus. Sein Einfallen ist mit etwa 30° nach Norden gerichtet. Auf der östlichen Seite des Bauteils 8 verläuft der Hacheneyer Sprung.

Über die Güte des Versatzes in den ausgekohlten Flözbereichen konnten uns seitens der GBAG keine verbindlichen Angaben gemacht werden. Die Flözstrecken und der Bremsberg waren – bezogen auf die Pfahlachsen – ebenfalls nicht genau einzumessen. Es mußte also von vornherein mit größeren Hohlräumen und dabei mit Spülungsverlust beim Durchbohren der Strecken sowie der ausgekohlten Flözbereiche gerechnet werden (s. Abb. 5).

Der Betriebsablauf wurde wie folgt geplant und durchgeführt:
Belegung:

- 1 Bohrmeister als Baustellenführer
- 1 Baggerführer und 2 Facharbeiter für die Herstellung des Voraushubs, Setzen der Standrohre und Durchführung der Betonierarbeiten
- 1 Bohrmeister und 3 Facharbeiter als Bedienung der Lufthebebohranlage (s. Abb. 6).

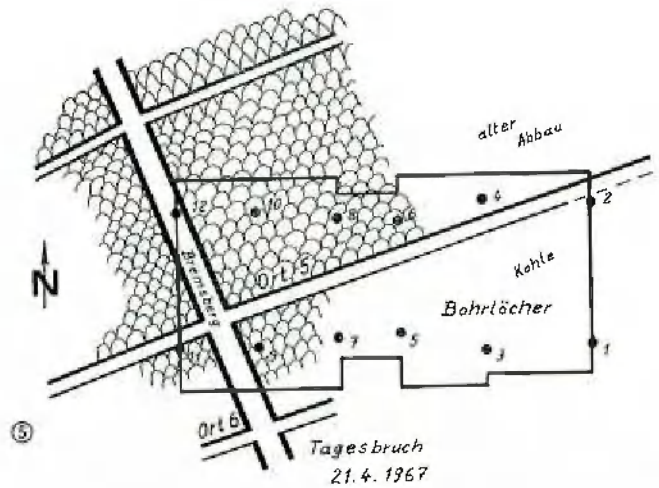
Die Geräteausstattung bestand im einzelnen aus einem O & K-Bagger 151, einem Motorkipper O & K S 14 A zum Abtransport des Bohrgutes (s. Abb. 7), einer hydraulischen Zugvorrichtung mit einer Zugkraft von 60 Mp zum Wiederziehen der Standrohre. Die eigentlichen Bohrarbeiten wurden mit unserer »Wirth«-Lufthebebohranlage SKL 3 ausgeführt. Diese hat eine Gesamtlänge von 12,40 m, eine Breite von 2,40 m und eine Turmhöhe von 14,45 m und ist mit einem luftgekühlten 60 PS-Deutzmotor ausgerüstet. Dieses Hauptantriebsaggregat betreibt einen Kompressor der Leistung 840 cbm/h, die Winde, die bei 6fach eingesichertem Zugseil maximal 30 Mp Hakenkraft entwickelt, sowie den Drehtisch, dessen Drehgeschwindigkeit über ein 6-Gang-Getriebe regelbar ist. Das Bohrgestänge hat eine Nennweite von 150 mm, der eingesetzte Flachrollenmeißel einen Durchmesser von 1500 mm und ein Gewicht von 5 Mp.

Die Teilarbeitsvorgänge reihten sich wie folgt aneinander:

Der Bagger stellte einen Voraushub von rd. 5 m Teufe her und setzte im Bereich der Lehmüberlagerung ein 3 bis 4 m langes Standrohr der lichten Weite von 1650 mm. Dann begann die Bohrarbeit der SKL 3 mittels Lufthebebohrverfahren im vollen Querschnitt von 1500 mm (s. Abb. 8).

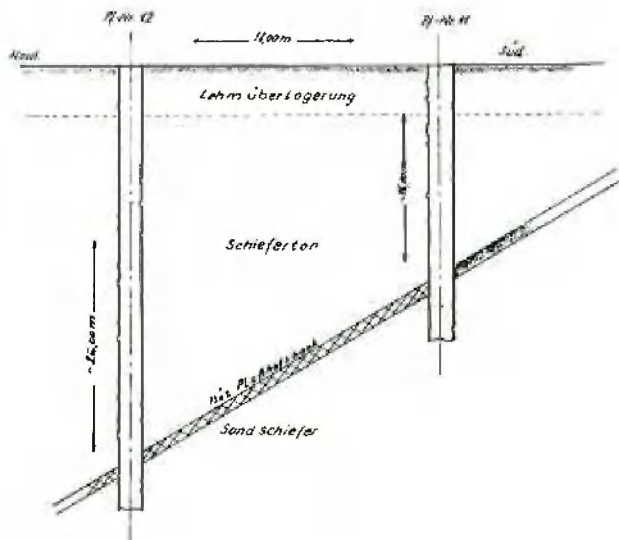
Der Einbau des Rollenmeißels mußte unterhalb des Drehtisches vorgenommen werden, da er nicht zerlegbar war und der Drehtischdurchgang nur 1100 mm betrug. Wie erwartet, trat schon vor dem Durchbohren des Hangenden völliger Spülungsverlust auf, so daß nicht mehr im Lufthebeverfahren gebohrt, d. h. das Bohrgut nicht mehr im Spülungskreislauf von der Bohrlochsohle durch das Gestänge zutage gefördert werden konnte.

Von diesem Zeitpunkt an mußte rechtsherum gespült werden. Durch das Bohrgestänge wurden jetzt rd. 3 cbm/min Spülwasser auf die Bohrlochsohle gepumpt. Dieses Wasser spülte den Rollenmeißel frei und drückte das Bohrgut in die Hohlräume, die dadurch teilweise zugeschlämmt wurden. Es war zu vermuten, daß die für dieses Verfahren notwendigen Wassermengen aus dem städtischen Versorgungsnetz nicht ausreichend zur Verfü-

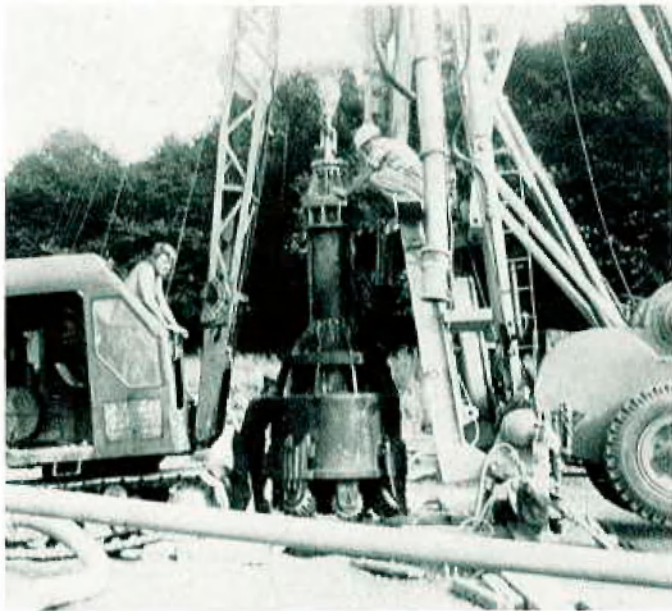


⑥ Belegschaft der Baustelle

⑦ O & K-Bagger 151, Motorkipper O & K S 14 A



④ Schichtenprofil



⑧ Bohren mit der SKI-3-Anlage (ϕ 1500 mm)

gung ständen. Wir wußten andererseits aber seit dem Wassereinbruch, daß Wasser in praktisch unbegrenzter Menge aus den alten Grubenbauen bereitstand.

Aus diesem Grunde wurde das erste Bohrloch nicht gleich als Pfahl betoniert, sondern mit einer Bibo-5-Tauchpumpe ausgerü-

stet, um als Brunnen für die Wasserversorgung der weiteren Bohrungen zu dienen.

Sobald eine Bohrung ungefähr 2 bis 2,5 m ins Liegende des Flözes geführt worden war, wurde die Bohrung freigespült und der Bewehrungskorb eingesetzt und der Pfahlbeton im Kontraktorverfahren mittels einer Falleitung, NW 150 mm, eingebracht. Das im Bohrloch stehende Wasser stieg dabei aufgrund der Gewichts-differenz zwischen Beton und Wasser mit der langsam wachsenden Betonsäule nach oben und wurde dort abgepumpt.

Um am Pfahlkopf nach dem Kappen einen einwandfreien Beton zu gewährleisten, führte man den Pfahl rd. 80 cm über die Sollhöhe hinaus, d. h. der Pfahl wurde erst nach einer genügend langen Erhärtungszeit des Betons auf seine vorgesehene Sollhöhe mittels Preßluftmeißelwerkzeugen gebracht.

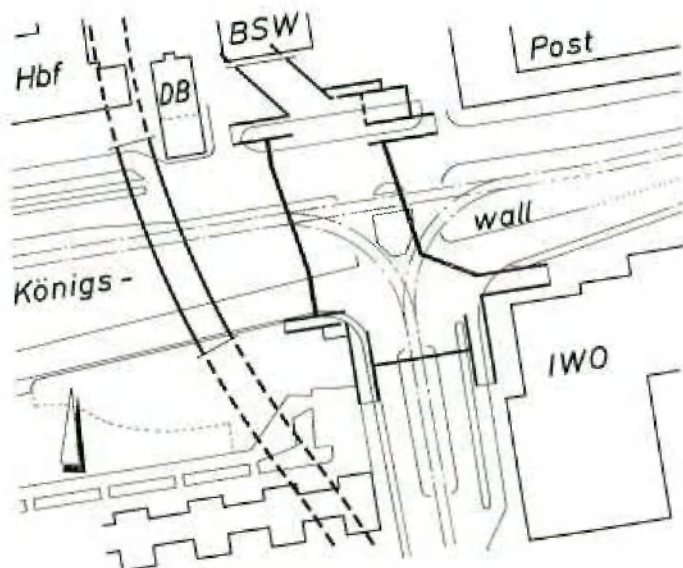
Wenn auch mit der Umstellung des Bohrverfahrens nach dem Wassereinbruch bedeutende Umdispositionen vorgenommen werden mußten und wir im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der Drehbohranlage mit dem beschriebenen großkalibrigen Bohrmeißel Tage der Sorge verbrachten, so hat sich durch den raschen und reibungslosen Arbeitsablauf die Richtigkeit unserer Verfahrensweise anschließend schnell herausgestellt. Die vorgesehene Pfahlgründung konnte beibehalten werden; die Arbeiten sind termingerecht Mitte September abgeschlossen worden.

Ingenieure, Bohrmeister und Mitarbeiter unserer Abteilung Pfahlgründung stellten wieder einmal unter Beweis, daß sie sich auf überraschend auftretende Schwierigkeiten beweglich einstellen und damit schnell fertig werden können – unter Einsatz ihres Könnens und ihres modernen Gerätes.

Die Anerkennung – auch seitens des Auftraggebers – ist nicht ausgeblieben.

Erster Spatenstich für den Bau der Stadtbahnlinie I in Dortmund

Von Dipl.-Ing. Gunther Neye



Am 22. Oktober 1969 begann die Arbeitsgemeinschaft Königswall bei reger Anteilnahme vieler Zaungäste aus der Bevölkerung sowie der Honoratioren und Mitarbeiter von Behörden und von an der Planung und Ausführung beteiligten Firmen mit den Bauarbeiten beim Baulos 3 der neuen Stadtbahn in Dortmund.

Seit Anfang des Jahres hat das Dortmunder Stadtbahnbauamt gemeinsam mit der Planungsgemeinschaft Stadtbahn Dortmund, bestehend aus den Firmen Polensky & Zöllner, Dortmund, E. Heitkamp, Wanne-Eickel, und unserer Zweigniederlassung Wix & Liesenhoff, die Ausführungsunterlagen vom Vorentwurf bis zur Baureife erstellt.

Schon im April d.J. konnten die fertigen Ausschreibungsunterlagen an die Bewerber-Firmen verschickt werden.

Die Partner der Planungsgemeinschaft, erweitert um die beiden Dortmunder Firmen Nickel & Eggeling und Schroerbau, haben gemeinsam die Arbeiten zur Ausführung des Loses 3 angeboten und den Zuschlag auf die Angebotssumme von beinahe 13 Millionen DM erhalten. Zur Durchführung kommt ein Sondervorschlag der Bieterfirmen. Die Abweichung des Sondervorschlags zum Rahmenentwurf liegt im wesentlichen in verschiedenen, aufgrund vorhandener Spezialbaugeräte veränderten Bauverfahren und in einer veränderten Verkehrsumleitung, welche aufwendige Hilfsbrücken über den offenen Baugruben entbehrlich macht.

Die zukünftige Stadtbahnlinie I wird in Nord-Süd-Richtung von der Mallinckrodtstraße bis zum Rheinlanddamm verlaufen. Als



erstes Teilstück ist beim Baulos 3 ein rd. 60 m langer Stadtbahntunnel südlich des Hauptbahnhofes zusammen mit einer unterirdischen Fußgängeranlage im Freistuhl/Königswall herzustellen. Die Stahlbetonbauwerke werden in offener Baugrube im Schutze rückverankerter Trägerbohlwände errichtet. An der Stelle, wo der Stadtbahntunnel dicht am Ämtergebäude der Deutschen Bundesbahn vorbeiführt, werden wir als besonders sichere Baugrubenbegrenzung eine »Benoto«-Bohrpfahlwand ϕ rd. 90 cm mit Hilfe der Gründungsabteilung unserer Firma ausführen.

Neben der Herstellung des Fahrbahntunnels und der Fußgängeranlage sind umfangreiche Kanalbauarbeiten durchzuführen. So wird mit unserer Tunnelvortriebsmaschine, welche im Dortmunder Gebiet in der Vergangenheit schon oft im Einsatz war, auch hier ein Stollen von 2,12 m Durchmesser und rd. 140 m Länge in Nord-Süd-Richtung von der Bahnhofstraße bis hinauf zur Kampstraße neben dem Stadtbahntunnel des Loses 3 und des später auszuführenden Loses 4 gebohrt. Ein Dükerbauwerk muß die jetzt in der Bahnhofstraße liegenden Abwasserkanäle unter den zukünftigen Bauwerken, der U-Fußgängeranlage und des Stadtbahntunnels auf einer Länge von rd. 80 m hindurchführen. Hierbei ist ein Stollenteilstück bei rd. 10 m Überdeckung in »bergmännischer« Bauweise herzustellen.

Bei der schon sehr kurzen Ausführungszeit von nur 18 Monaten ist allen an der Durchführung der Bauarbeiten Beteiligten ein guter Erfolg zu wünschen.

Baustelle der Stadtbahnlinie 1 in Dortmund

Geschäftsführer Dr. Ingo Späing auf der Baustelle



Abteufarbeiten im österreichischen Kupferbergbau

Von Dipl.-Berging. Franz Erlacher

Am Mitterberg, einer der Südwand des Hochkönigs vorgelagerten Bergkuppe, wurde bereits in prähistorischer Zeit in einer Seehöhe von 1600 m Kupfer gewonnen. Die mit Hilfe des Feuersetzens geführten Abbaue reichten bis zu Teufen von 100 m. Zahlreiche Pingen und freigelegte Schmelzplätze zeugen noch heute von einer regen Bergbautätigkeit in grauer Vorzeit. Man weiß nicht, ob die der Bronzezeit folgende Eisenzeit den Bergbau zum Erliegen brachte oder ob andere bisher noch unbekannte Ereignisse den Kupferbergbau am Mitterberg für Jahrhunderte vergessen ließen. Der neuzeitliche Kupferbergbau lebte erst Anfang des 19. Jahrhunderts wieder auf und kam in seiner wechselvollen Geschichte in den Jahren 1931–1938 noch einmal zum Stillstand. Jetzt ist der Betrieb verstaatlicht und genießt mit der größten Kupferkonzentration in Österreich eine Vorrangstellung.

Das gewonnene Erz besteht im wesentlichen aus **Kupferkies** CuFeS_2 mit einem Cu-Gehalt von rd. 1,4% im Hauwerk. Die vom Mitterberg in die Tiefe reichende Kupfererzlagerstätte ist zum größten Teil abgebaut; sie hat in den langen Jahren der Abbautätigkeit über 120 000 t Kupfer geliefert. Bohrungen, Hoffnungsbau und geologische Untersuchungen haben erkennen lassen, daß sich die Vererzung nach Westen ausdehnt, somit ist dem kleinen Seitental der Salzach noch für weitere Jahrzehnte der bergmännische Erwerb gesichert.

Die sich nach Westen verlagernde Gewinnung bedingte ein großzügiges Ausrichtungsprojekt, das auch das Abteufen eines neuen 400 m tiefen Blindschachtes einplante.

Im Mai des vergangenen Jahres erhielt die aus den Firmen Österr. Schacht- und Tiefbauunternehmen Dipl.-Ing. S. L. Sik & Co. und Deilmann-Haniel GmbH gebildete Arbeitsgemeinschaft im Wettbewerb mit 9 Bietern den Auftrag zum Abteufen eines Blindschachtes einschl. der Erstellung des Füllortes und einer Füllortstrecke. Während unser Partner die kaufmännische Leitung übernahm und den Großteil der Belegschaft stellte, wurde uns die technische Führung übertragen. Da bereits zum 1. Juni 1968 mit den Arbeiten begonnen werden mußte und für das gesamte Projekt nur ein Zeitaufwand von 12 Monaten zur Verfügung stand, war unverzüglich zu handeln.

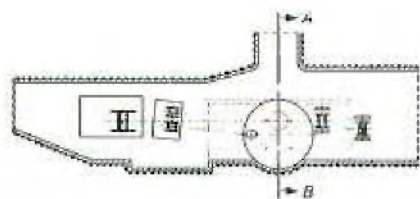
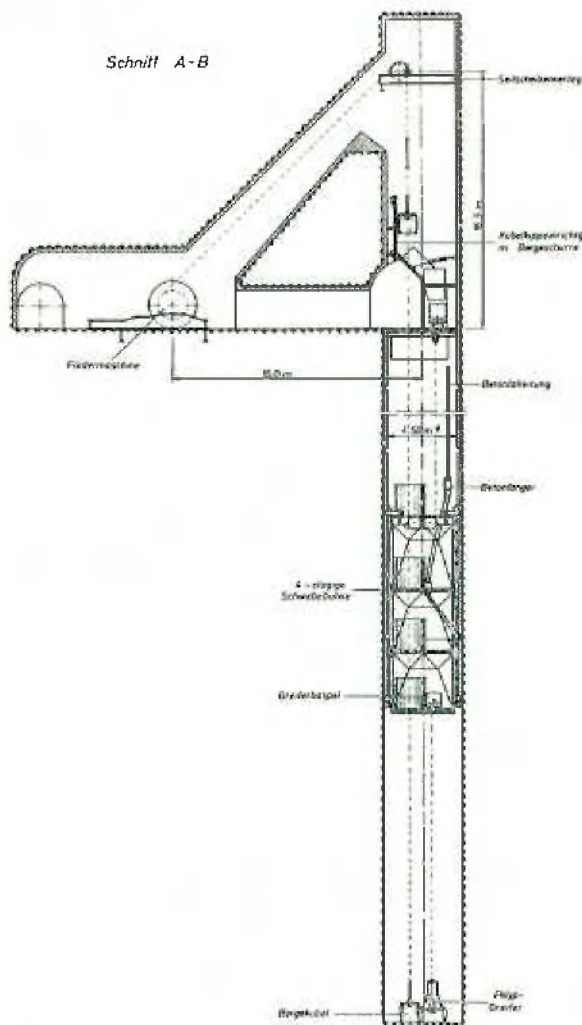
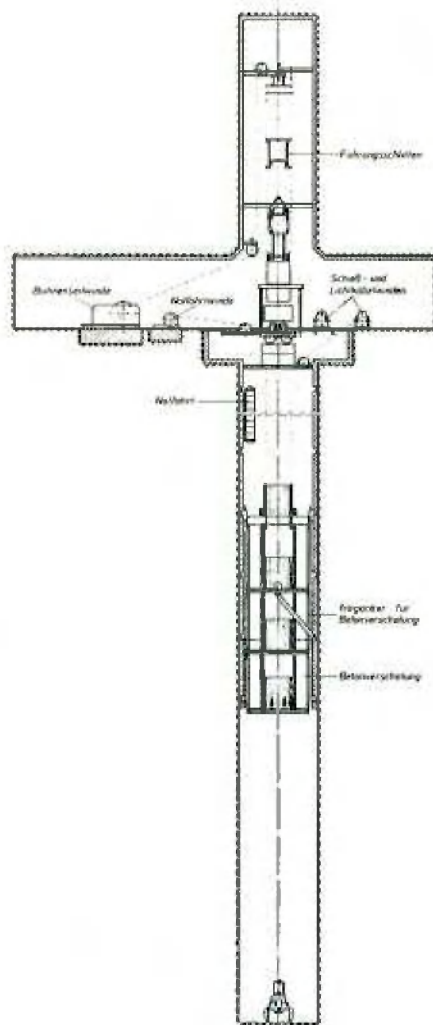
Das erst vorgeplante Objekt mußte ausreifen und durchkonstruiert werden. Unsere Werkstätte in Kurl legte Samstag- und Sonntagsschichten ein, um Sonderkonstruktionen und Abteufeinrichtung zu erstellen. Bereits im Juni rollte der erste Transport über die Grenze. Auch unser österreichischer Partner war rechtzeitig zur Stelle und begann mit dem Abteufen des Vorschachtes, der wegen späteren Einsatzes einer 4-etagigen Arbeitsbühne 35 m tief werden mußte. Die vom Bauherrn, der Mitterberger Kupferbergbau GmbH, festgesetzte Baufrist erforderte den Einsatz einer modernen, leistungsfähigen Abteufeinrichtung, um das Niederbringen des Schachtes einschl. Beton- ausbau in 6 1/2 Monaten zu bewältigen. Das entsprach einer monatlichen Abteufleistung von 60 m, die trotz Durchteufens einer gebräuchlichen Zone von 40 m Länge sicher erreicht wurde. Der Einsatz einer mehretagigen Bühne in einem Schacht von nur 4,5 m li. Durchmesser und 400 m Teufe war wegen des Fertigstellungs- termines auch wirtschaftlich gerechtfertigt (1. Situationszeichnung).

Das zu durchteufende Gestein bestand aus einer dem Haselgebirge (bekannt aus dem alpinen Salzbergbau) ähnlichen Brec-

Bild oben: Landschaft am Mitterberg

Bild links: Der Verfasser und Dipl.-Ing. Wabnig





Der Verfasser beim Einsteigen in den Küber



cie aus Ton mit Anhydrit- und Gipseinlagerungen. Es war nahezu standfest bis leicht nachbrüchig und trocken. Der Auftraggeber stellte für das Abteufen schon die endgültige Fördermaschine zur Verfügung, die mit einer Bobine ausgestattet wurde. Gebohrt wurde mit einem 3-lafettigen Schachtbohrgerät auf 2,70 m Abschlaglänge. Die Ladearbeit erfolgte mittels einer auf der untersten Bühnenetage stationär eingebauten Greifereinrichtung. Der Förderkübelinhalt von nur 1,5 m³ mußte der Leistungskapazität der Fördermaschine angepaßt werden. Die Fördergeschwindigkeit von 4 m/sec war nur bis 300 m Teufe ausreichend. Die gehobenen Berge wurden durch den 700 m langen Elmaustollen (Seehöhe 1290 m) mit einer Diesellok und Stollenkippwagen abgefördert und auf die Halde gekippt.

Der 25 cm starke Betonausbau folgte der Teufsohle in Abständen von 14–20 m. Nur bei Durchörterung der gebrächen Zone wurde die Betonröhre bis zur Sohle nachgeführt. Die Betonabereitung befand sich wegen Raummangels im Füllort am Stolleneingang. Die im Hochköniggebiet bereits Anfang November

einsetzenden Schneefälle blieben diesmal aus und waren auch während der restlichen Wintermonate verhältnismäßig schwach. So blieben die Schneeräumarbeiten in einem erträglichen Maß, und die tägliche Anfahrt der Belegschaft von der Ortschaft Mühlbach zur Baustelle war gesichert. Nur der bereits im Sommer angefahrne Betonkies mußte aufgetaut und das Betonierwasser vorgewärmt werden.

Der Betontransport erfolgte im Stollen in Förderwagen, im Schacht durch eine Falleitung. Über der Bühne befand sich der Betonfänger. Die in Abschnitten von 4 m Länge eingebrachte Betonröhre ruhte auf einem Tragring, der von 6 Stangen getragen wurde, die 12 m darüber im bereits abgebundenen Beton verankert waren. Die verfahrbare Betonschalung stützte sich am Tragring ab. Tragring und Betonschalung wurden mit Luftdruckzügen verfahren.

Das Schwebebühnenseil war mehrfach eingesichert. Die Bühne hing daher stabil an 4 Seilen, von denen 2 als Führungsseile für

die Kübelförderung dienten. Die oberste Etage der Bühne ersetzte den Spannrahmen.

Zum Arbeitsumfang der Arbeitsgemeinschaft gehörte nicht nur die gesamte Förderung, sondern auch die Betonzubereitung und der Haldenbetrieb. Dafür war eine Belegschaft von 34 Mann erforderlich. Gearbeitet wurde auf drei Dritteln mit Ablösung auf der Schachtklappe. Das Betonieren eines Absatzes dauerte einschließlich Verfahren der Einrichtung 8–12 Stunden. Die Betonierkolonne von vier Mann, davon zwei auf der Arbeitsbühne, wurde springend entsprechend der Betonarbeiten eingesetzt.

Im April 1969 waren der Schacht 401,2 m tief geteuft, das Füllort und ein Teil der Füllortstrecke aufgefahren und betoniert bzw. in Spritzbeton ausgebaut.

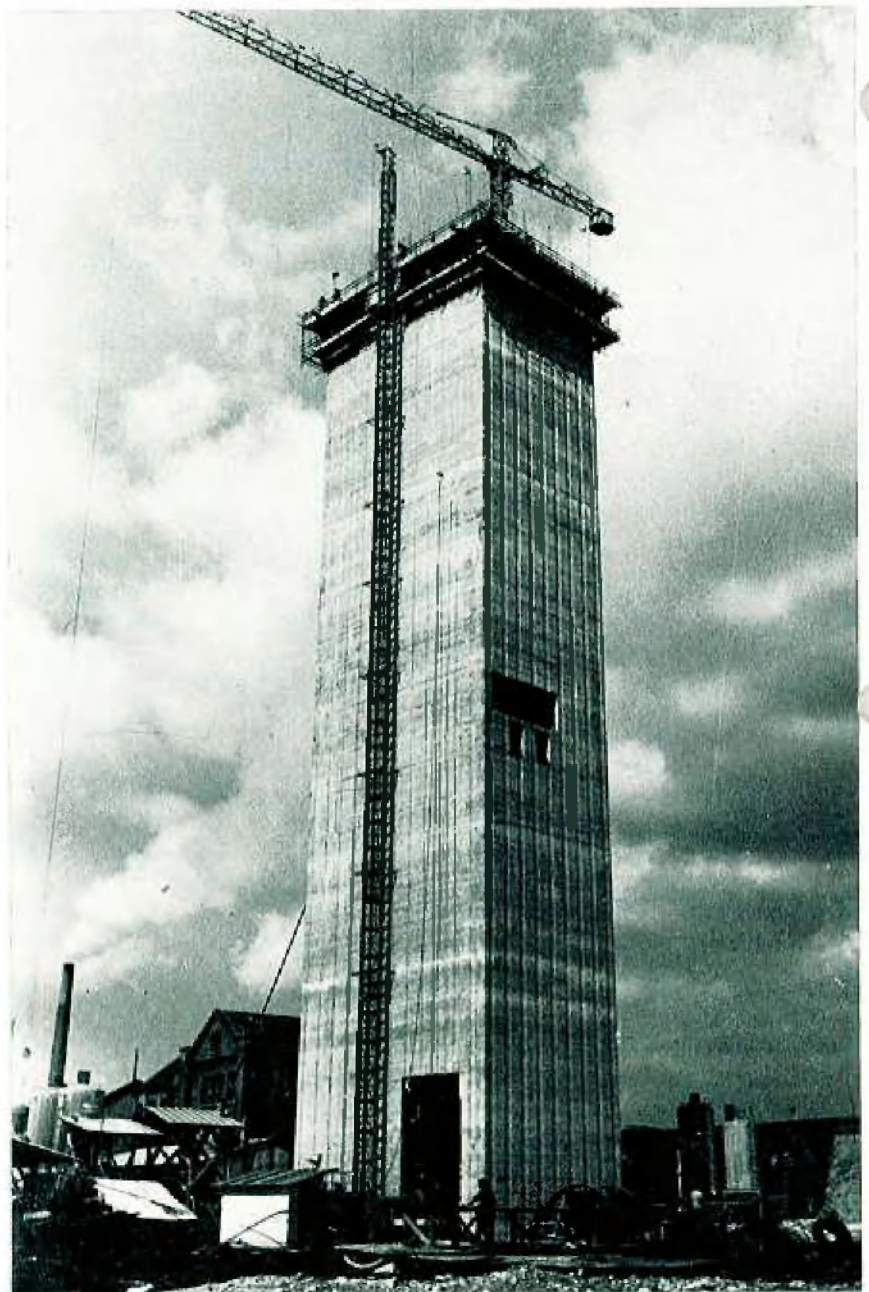
Wegen Auffahrens einer 1000 m langen Wetterstrecke haben wir die Arbeiten unterbrochen. Für das Einbringen der Schachteinbauten kommen wir gerne wieder, um anschließend den Schacht seiner Bestimmung zu übergeben. ■

Abteufarbeiten in Bor

Das Bild zeigt den aus Stahlbeton hergestellten Förderturm des neuen Förderschachtes des Kupferbergwerks Bor/Jugoslawien.

Der Schacht wird zur Zeit von uns in Arbeitsgemeinschaft mit der jugoslawischen Bergbauspezialgesellschaft Oddelek za specialna rudarska dela zasavski premogovnikov (OSRD) Trbovlje, Slovenija, geteuft.

Der Förderturm dient uns als Abteufgerüst. Der niederzubringende Schacht erhält einen lichten Durchmesser von 5,70 m, soll 506 m tief werden und wird mit Beton ausgebaut.



Wasser für die Wüste

Von Otto Siegert

Im September dieses Jahres liefen Bohrarbeiten in Tschad an, die wir zusammen mit unserem französischen Partner SATOM durchführen.

Schon vor Jahren haben wir Untersuchungsbohrungen in der Republik Tschad niedergebracht und im Trockengebiet der Sahara bedeutende Grundwasservorkommen festgestellt, die jetzt zum Teil zur Versorgung von Mensch und Tier herangezogen werden sollen.

Vorläufig wurden wir mit der Durchführung von Untersuchungsbohrungen im Raume von acht Ansiedlungen betraut, die in der Hauptsache im Süden des Landes liegen. Je nach der Ergiebigkeit dieser Bohrungen sind für jede Ortschaft mehrere Versorgungsbrunnen vorgesehen. Es wird mit maximalen Teufen bis zu 200 m gerechnet.

Wie fast immer bei unseren Arbeiten in Westafrika spielt bei den riesigen Entfernungen das Transportwesen eine große Rolle.

Ein Teil unserer Geräte, die bis vor kurzem in Niamey/Niger und Cotonou/Dahomey eingesetzt waren, müssen über Tausende von Kilometern zusammen mit den Rohren und Werkzeugen durch mehrere Staaten Westafrikas transportiert werden. Ein Dammbruch im Regengebiet von Kamerun zwang uns kurzfristig, eine andere Transportroute zu wählen.

Die neue Route führt nun von Lagos/Nigeria, wo die Expedition zusammengestellt wird, per Eisenbahn nach Maiduguri/Nigeria und von dort durch den nördlichen Zipfel Kameruns nach Fort-Lamy, der Hauptstadt von Tschad.

Infolge des Bürgerkrieges in Nigeria wurden uns in diesem Lande Schwierigkeiten bereitet, die jedoch unter Einschaltung der deutschen Botschaft inzwischen beseitigt werden konnten.

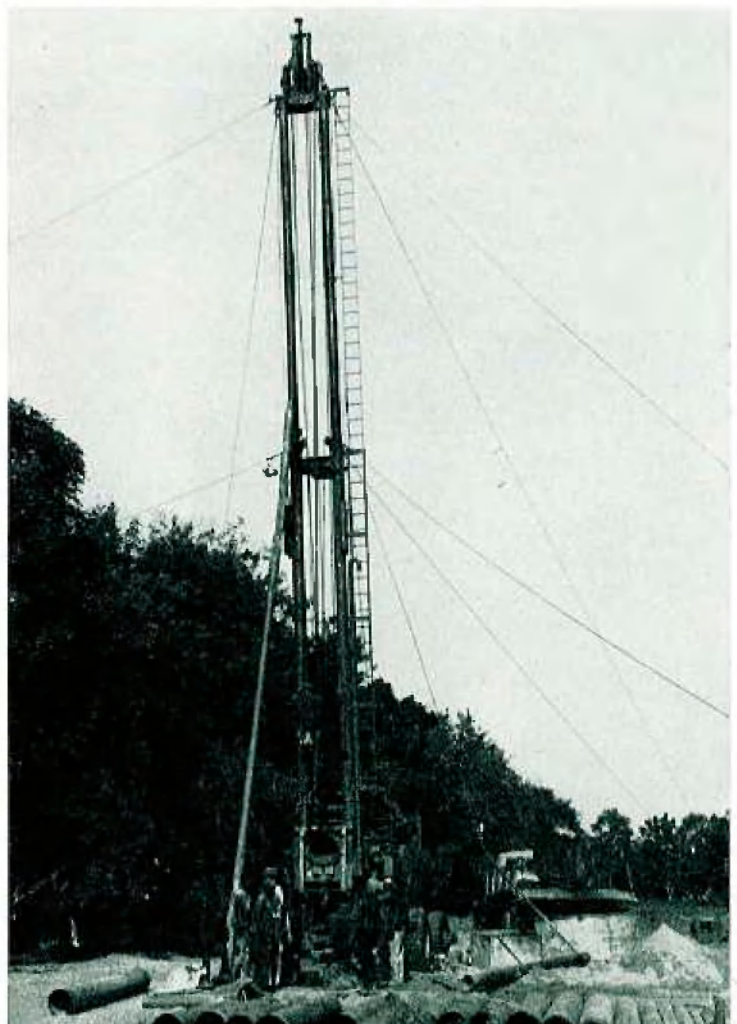
In der Republik Tschad selbst, das fünfmal so groß ist wie die Bundesrepublik, jedoch nur von 3,5 Millionen Menschen besiedelt wird, ist die Mehrzahl der Straßen und Pisten im Augenblick infolge der herrschenden Regenzeit nicht befahrbar. Über die Niederlassung unseres französischen Partners in Fort-Lamy werden wir über den Zustand und die Befahrbarkeit der Straßen auf dem laufenden gehalten, so daß wir unsere Baustellen ungefährdet erreichen können.

Dieses bedeutende Wasserbauprojekt wird von der Bundesrepublik Deutschland finanziert.

Unter Ausnutzung der unterirdischen Wasservorräte ist geplant, die Anbaukulturen für Baumwolle, Hirse und Erdnüsse zu erweitern, auch soll neues Weideland erschlossen werden, da in fast allen Teilen des Landes intensiv Viehzucht betrieben wird. ■



Wasserbohranlage im Einsatz





GRAND CANYON - unendliche Weite und Schönheit

Von Dipl.-Ing. Bernd Braun

Der Black Canyon. Deutlich sind die schwarzen Felsen mit den eingelagerten Kalkbändern zu sehen.



①

Während meines dreimonatigen USA-Aufenthaltes hatte ich eine unserer dortigen Baustellen im Staate Colorado zu betreuen, über die später einmal ausführlich berichtet werden soll. Infolge des günstigen Bauablaufes blieben mir noch einige freie Tage, die ich zu einem Ausflug in die Umgebung nutzen wollte.

Angeregt durch eindrucksvolle Bilder und Berichte vieler Zeitschriften entschloß ich mich für eine Fahrt zum Grand Canyon. Zwar lagen etwa 1000 km vor mir, aber der mir zur Verfügung gestellte Pritschenwagen brachte mich mit 110 km/h rasch voran. Der Weg führte quer durch Colorado, vorbei am Black Canyon bei Gunnison mit seinen schwarzen Felsen (Bild 1), über den Mesa-Verde-Nationalpark, wo die Pueblo-Indianer ganze Städte in den Fels gehauen haben (Bild 2), bis zum Vierländereck. Dies ist der einzige Punkt der USA, an dem vier Staaten unmittelbar aneinanderstoßen. Wie ein typisches Touristenfoto zeigt, kann man sich ohne nennenswerte Schwierigkeiten gleichzeitig in Colorado, Utah, New-Mexico und Arizona aufhalten (Bild 3). Kurz darauf passierte ich den kleinen Ort Flagstaff, der als Vorbereitungsstätte der deutschen Olympiakämpfer für die Olympiade in Mexico-City bekanntgeworden ist. Das Landschaftsbild änderte sich jetzt ständig, die Berge verschwanden und schließlich blieb nur eine trostlose, öde Weite ohne jede Vegetation.

Ich kam auf den gut ausgebauten Wegen zügig voran, bis die Straße rd. 130 km nördlich von Flagstaff unvermittelt an einem massiven Schutzgelande endete. Nun wußte ich, daß mein Ziel erreicht war. Erwartungsvoll warf ich einen Blick über das Gelände, um im gleichen Augenblick wieder erschrocken zurückzutreten; denn was sich da meinen Augen bot, war derart über-

wältigend, daß es mit Worten kaum wiederzugeben ist. — Hinter dem Geländer fällt der Fels jäh ab in leuchtende Leere und absolute Stille. Hier offenbart sich einem in unendlicher Weite und Schönheit eines der größten Wunderwerke der Natur: der Grand Canyon (Bild 4). Was einem hier zu Füßen liegt, ist unfassbar und unwirklich, das normale Weltgeschehen scheint von einem abzufallen, und es bleibt nur ein Meer von Farben. Abgründige Tiefen flammen in sämtlichen Farbnuancen, vom hellen Gold bis zum dunkelsten Violett. Weit unten erkennt man kreisende Vögel; außer Ihnen ist nichts Lebendes zu sehen, kein Laut zu hören. Nach wenigen Minuten jedoch meint man, schwach das Rauschen fernen Wassers zu vernehmen. Man sucht — und entdeckt schließlich ein winziges Bächlein, das die Steilwände des inneren Canyons durchfließt. Dieses »Bächlein« ist der reißende Colorado, der hier die tiefste Schlucht der Erde gegraben hat. Man traut seinen Augen kaum und glaubt an eine optische Täuschung. Auch die Berge scheinen am falschen Ort zu stehen, denn gewöhnlich schaut man zu ihnen hinauf — hier aber sieht man auf ihre Spitzen und Plateaus hinab (Bild 5)!

Es wird einem schon im ersten Augenblick klar, daß keine Kamera, kein Bericht das wiedergeben kann, was man hier wirklich sieht. Ein Foto zeigt jeweils nur einen winzigen Ausschnitt. Keine Kamera kann die gewaltigen Dimensionen des Grand Canyon einfangen, der mit 1800 m Tiefe, 380 km Länge und 6 bis 30 km Breite eines der eindrucksvollsten Panoramen der Welt bietet. Die Luftlinie zwischen South- und North-Rim, quer über die Schlucht, beträgt zwar nur 20 km, als Autofahrer müßte man jedoch, auf dem kürzesten Weg zwischen diesen beiden Punkten, rund 340 km bewältigen.

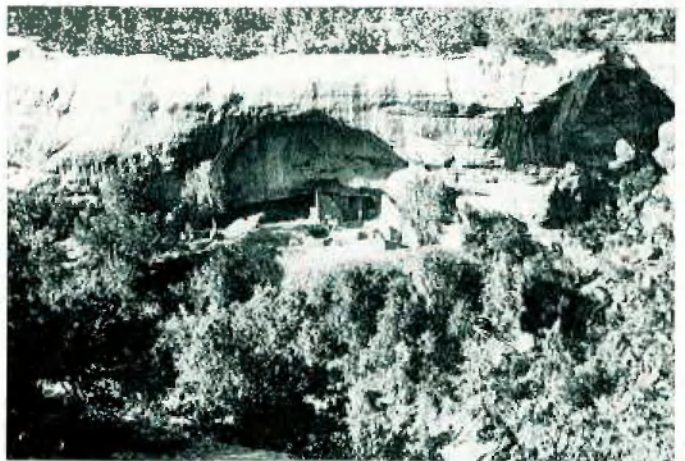
Kurz einige Angaben zur Geschichte: Der erste weiße Mann, der den Grand Canyon im Jahre 1540 entdeckte, war der Spanier Don Lopez de Cardenas. Einige Spuren deuten jedoch darauf hin, daß sich schon Pueblo-Indianer, lange bevor weiße Männer Amerika betraten, am Grand Canyon aufgehalten haben. Der Name »Grand Canyon« wurde übrigens, nach der Exploration des Gebietes, 1869 durch Major Powell geprägt. 1908 wurde der Canyon zum National Monument und 1919 zum National-Park erklärt. Dieser Grand-Canyon-Nationalpark schließt eine Fläche von 2800 km² ein.

Soweit es fair ist, Menschen in Kategorien einzuteilen, kann man sagen, daß es unter den Grand-Canyon-Besuchern im wesentlichen nur zwei gibt: Touristen der einen Kategorie sind die »Nur-Seher«; sie sind mit dem Betrachten der äußeren Form und Farben zufrieden, ohne sich Gedanken über die Entstehung des **eben Gesehenen** zu machen. Dieses Betrachten ist oberflächlich und daher nicht vollkommen. Genügt es denn wirklich, anderen Leuten später erzählen zu können: »Ich bin dort gewesen — ich habe es gesehen«? Eine Antwort darauf geben die Menschen der zweiten Kategorie. Sie sind unbefriedigt mit dem Nur-Sehen. Sie stellen sich selbst Fragen: Wie ist das passiert? Was hat das zu bedeuten? Für diese Besucher gibt es dort Museen, Ausstellungen und Informationsbüros, an denen bereitwilligst Auskunft gegeben wird. Der Sinn dieser Einrichtungen liegt nicht darin, zu erziehen, sondern einen Hintergrund dafür zu schaffen, was man soeben mit eigenen Augen gesehen hat.

Zu den Bildern von oben nach unten:

*Höhlenstädte der Pueblo-Indianer im Mesa-Verde-Nationalpark
Das Vierländereck, an dem die Staaten Colorado,
Utah, New-Mexiko und Arizona aneinanderstoßen*

*Ein kleiner Ausschnitt des Grand Canyon.
Man sieht deutlich das obere Plateau sowie einen Nebenarm des Colorado
Ein Blick auf das innere Plateau und die steil
abfallenden Wände der inneren Schluchten*



②



③



④



⑤

Wie überall in der Welt gibt es auch hier viele Anekdoten über die Entstehung des Grand Canyon. So soll z. B. ein Schotte, der Amerika besuchte, in einer Erdfurche einen Penny verloren haben, nach dem er noch heute gräbt, und gräbt, und gräbt.

Wenn man das Gelände in der Umgebung des Grand Canyon eingehend betrachtet, so bemerkt man bis zum South-Rim einen leichten Anstieg, der sich auf der gegenüberliegenden Seite des Canyon noch stärker fortsetzt. Man muß kein Fachmann sein, um festzustellen, daß irgend etwas in diesem Gesamtbild nicht stimmt, wenn man dem Lauf des Colorado folgt. Es scheint, als hätte der Fluß einst seinen Weg über einen Hügel genommen, statt an ihm hinabzufließen. Aber der Schein trügt; denn das heutige Landschaftsbild hat keinerlei Ähnlichkeit mehr mit dem, das vor mehreren Millionen Jahren einmal vorhanden war, als der damals noch träge dahinfließende Colorado sich langsam seinen Weg durch das Erdreich suchte. Das Land, durch das er sich einst zog, lag wahrscheinlich nur wenig über dem Seespiegel. Durch gewaltige Kräfte im Erdinnern begann sich das Erdreich zu heben, jedes Jahrhundert ein kleines bißchen über Millionen von Jahren. Dieser Hebevorgang ging so langsam vor sich, daß der Colorado seinen Lauf nicht änderte, sondern sich immer weiterfraß, während das Flußbett tiefer wurde. In dem Maße, wie sich das Land hob, erhöhte sich die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses, bis er zu einem reißenden Strom wurde. Die Schnittkraft des Flusses vergrößerte sich durch die bei der raschen Strömung mitgeführten Sandkörnchen, Kieselsteine und Felsbrocken ebenfalls ständig. Diese Mineralien lassen den Colorado immer schmutzig-rot erscheinen, was ihm auch seinen Namen einbrachte, der spanischer Herkunft ist. Aber die mitgeschleppten Steine und Felsbrocken geben ihm nicht nur die Farbe, sie sorgen auch dadurch, daß sie sich mit immenser Kraft aneinander reiben und pressen, mit meilenweit hörbarem Dröhnen für den akustischen Beitrag.

Die Strömungsgeschwindigkeit des Colorado wird seit 1922 täglich an einer bestimmten Stelle im Grand Canyon gemessen. Dort ist der Fluß etwa 100 m breit und zwischen 4 und 20 m tief. Die ermittelten Strömungsgeschwindigkeiten betragen zwischen 4 und 16 km/h. Findet stromaufwärts ein größerer Regenfall statt, steigt das Wasser an manchen Stellen um 15 m an, und die Strömungsgeschwindigkeit verstärkt sich dadurch bis über 30 km/h.

Um den reißenden Fluß aufzuhalten und seine Kraft zu nutzen,

entstand in den Jahren 1956–64 der Glen Canyon Damm, der etwa 300 km unterhalb des Grand Canyon liegt (Bild 6). Bevor es diesen Damm gab, passierten täglich fast 600 000 t Sandmaterial die Meßstation. Die Bogenstaumauer des Dammes hat eine Höhe von 210 m, eine Länge von 480 m und am Fußpunkt eine Betondicke von 90 m, die sich nach oben bis auf 8 m verjüngt. Für den Damm allein wurden 3,8 Millionen m³ Beton benötigt. — Man hat zwar nach Fertigstellung des Dammes den Colorado etwas zähmen können, doch verfügt er noch über genügend Kraft, sich langsam weiter in den Felsboden einzugraben und so den Canyon allmählich noch tiefer werden zu lassen.

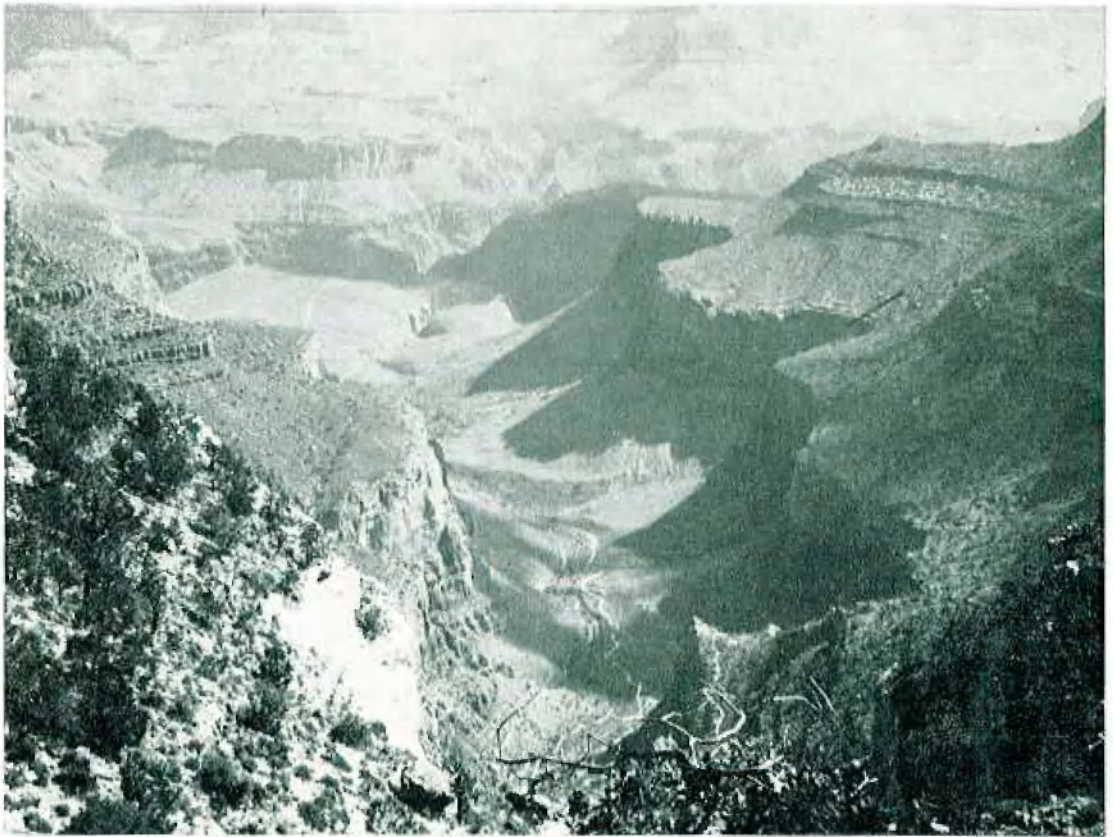
Angesichts der Tiefe des Grand Canyon staunt man, welche Leistung der Fluß im Laufe der Jahrtausende vollbracht hat. Man muß jedoch bedenken, daß ihn Wind, Kälte, Regen und Pflanzen bei seiner Arbeit unterstützt haben. Die Stürme, die durch den Canyon fegen, tragen kleinste Staubpartikel und Sandkörner mit sich, die die weicheren Felsschichten abschleifen. Der Regen löst den Kalkstein oder rinnt in kleine Felsspalten, wo er sich festsetzt und im Winter gefriert. Durch die dabei entstehende Volumenausdehnung werden wieder kleine Felspartikelchen abgesprengt. Die Pflanzen fangen das Wasser auf, halten es im Boden und lösen durch ihren Wurzelwuchs winzige Gesteinsstücke. Hinzu kommt noch, daß die erbarmungslos sengende Sonne tagsüber das Gestein ausdehnt, während die nachts herrschende Kälte das Gegenteil bewirkt. All diese Kräfte lassen durch den sich immer wiederholenden Erosionsvorgang die Oberflächenschichten langsam verwittern, und so sorgt die Natur allmählich für ständige Vergrößerung des Canyon. Der Grand Canyon ist übrigens das beste Beispiel in der Welt für den Erosionsvorgang. Nach Schätzung der Geologen haben der Fluß und seine Helfer mehrere Millionen Jahre für ihr Werk, so wie es der Betrachter heute sieht, benötigt.

Als das Land sich damals zu heben begann und der Fluß sein Bett grub, wurden verschiedene Felsschichten sichtbar, von denen jede einzelne einen unermesslichen Zeitraum in der langsamen Entwicklung der Erde darstellt. Die unterste Schicht ist etwa zwei Milliarden Jahre alt, dann folgt Schicht auf Schicht, Erdzeitalter auf Erdzeitalter, vor uns aufgeblättert wie ein Riesenbilderbuch. Manchmal sind die Seiten zerknittert, dort hat sich die Erdkruste aufgewölbt und gefaltet, sind Meere entstanden und ausgetrocknet, sind Berge, höher als der Mount Everest, emporgepreßt und



⑥

Die gewaltige Bogenstaumauer des Glen Canyon Dammes, ca. 300 km oberhalb des Grand Canyons



7

Ein Blick auf den Kaibab-Trail kurz vor dem Abstieg in das Innere des Canyon

von Wind und Regen wieder abgetragen worden. Wissenschaftler aller Nationen kommen hierher, um die Formationen zu erforschen. Als sich die einzelnen Felsschichten formten, schlossen sie die Lebewesen – Pflanzen und Tiere – der damaligen Zeit ein. Der Wissenschaftler kann nun, anhand dieser Fossilien, Rückschlüsse auf das Alter der einzelnen Schichten ziehen.

Eins ist jedenfalls sicher: Der Grand Canyon enthüllt besser als jeder andere Ort der Welt die faszinierende Geschichte der Erdentwicklung während der letzten 100 Millionen Jahre.

Nachdem ich all diese Dinge im Informationszentrum gesehen und gehört hatte, wollte ich der Sache – im wahrsten Sinne des Wortes – »auf den Grund gehen«. Ich spielte mit dem Gedanken, in den Canyon hinabzusteigen. Zunächst zögerte ich etwas, die 30 km-Strecke allein anzugehen, hatte jedoch dann das Glück, daß sich ein französischer Austauschstudent bereit erklärte, mit mir den Abstieg zu wagen. Zu unseren Reisevorbereitungen gehörte u. a. der Erwerb eines 5 l-Trinkwasserbehälters, ohne den diese Tour nicht gestattet ist.

Es gibt übrigens nur einen Weg, der den gesamten Canyon durchquert, den 34 km langen Kaibab-Trail (Bild 7). Es führen zwar vom South-Rim mehrere Wege hinunter bis zu der am Fuße des Canyon liegenden Phantom-Ranch, jedoch ist der Aufstieg über den Kaibab-Trail zum North-Rim z. Z. nicht möglich, da er jenseits der Ranch infolge einer Überschwemmung seit 1967 gesperrt ist. Wir konnten ihn also nur bis hinunter zur Phantom-Ranch benutzen, um dann auf der gleichen Strecke wieder zu unserem Ausgangspunkt am South-Rim zu gelangen. Um die Tour abwechslungsreicher zu gestalten und einen Aufstieg über den 12 km langen, sehr stellen Kaibab-Trail zu entgehen, hatten wir vor, über den 18 km langen, weitaus angenehmeren Bright-Angel-Trail wieder aufzusteigen. Es gibt für die Touristen zwei Möglichkeiten, zur Phantom-Ranch zu gelangen: Entweder mit besonders dressierten Mulis, die den Besucher bequem hinabführen, oder

eben zu Fuß (Bild 8). Da die Muti-Touren, die übrigens eine Übernachtung in der Ranch einschließen und 150,- DM kosten, schon auf Monate ausgebucht waren, blieb uns nur die beschwerlichere, wenn auch weitaus billigere Möglichkeit.

Schon zu Beginn der Tour wurde uns klar, daß es ziemlich schwierig gewesen sein mußte, diese Pfade herzustellen. Für den Bau der Trails wurden etwa vier Jahre benötigt; denn Geräte, Sprengstoffe, Maschinen und Nahrungsmittel mußten vom Rim mit Mulis hinabtransportiert werden. Nahezu jeder Meter dieser Wege mußte aus dem festen Gestein gesprengt werden. Und eben dieses Gestein faszinierte uns während des Abstiegs immer wieder wegen seiner ständig wechselnden Farben, hervorgerufen durch

Start der Muti-Karawane zum Abstieg zur Phantom-Ranch über den Bright-Angel-Trail

8





Licht- und Schattenspiele beim Abstieg zur Phantom-Ranch

9



Noch ist man zu einem Lächeln bereit, denn es sind erst 5 km auf dem Kaibab-Trail zurückgelegt.

10



11

Die 135 m lange Hängebrücke über den Colorado

12



Unser Ziel – die Phantom-Ranch ist erreicht

Sonnenstrahlen, die nach jeder Wegbiegung durch Licht- und Schattenspiel ein völlig verändertes Bild zauberten (Bild 9, 10). Die der Sonne abgewandten Felsen leuchteten tiefschwarz und ließen die Höhenunterschiede noch krasser erscheinen. Obwohl die Sonne immer schönere Farbringel malte, machte sie uns schon bald mit ihrer ständig zunehmenden Hitze zu schaffen. Die Wasserkanne erwies sich als außerordentlich notwendig; denn die Zunge klebte uns am Gaumen und die staubbedeckte Kleidung am Körper. Trotz allem genossen wir noch immer das imposante Farbenspiel, das schließlich in den schönsten Sonnenuntergang überging, den ich je erlebt habe. Nachdem sich die schimmernden Felsen ihrer Farbenpracht entledigt und sich in dunkle Schleier gehüllt hatten, war es für uns Zeit, die Ranch aufzusuchen. Dazu mußten wir nur noch über eine 135 m lange Hängebrücke (Bild 11), die die Ufer des Colorado miteinander verbindet. Diese Brücke, die an acht 38 mm dicken Stahlkabeln hängt, wurde im Jahre 1928 gebaut, wobei die Ingenieure vor zahlreiche Probleme gestellt wurden. Der Transport der Materialien, der von Muli durchgeführt werden mußte, war außerordentlich zeitaufwendig. Man konnte die Tiere nur mit etwa 90 kg belasten und mußte sich auf eine Materiallänge von 3 m beschränken. Noch größere Schwierigkeiten bereitete es, die acht Stahlkabel, von denen jedes 173 m lang und über 900 kg schwer war, in den Canyon zu befördern. Keine Mulkarawane war imstande, diese Last zu transportieren, und so wurden die Kabel auf den Schultern von 42 Mann – meist Indianer – hinuntergetragen. Vom Rim aus betrachtet muß diese Kolonne marschierender Menschen wie ein riesiger Tausendfüßler ausgesehen haben.

Endlich hatten wir die Phantom-Ranch erreicht, die den Touristen Unterschlupf für eine Nacht gewährt (Bild 12). Die überstandenen Strapazen bei einer Hitze von fast 50 °C hatten uns hungrig und müde gemacht; aber die Vorstellung auf ein saftiges Steak hielt uns noch munter. Kurz darauf wurden wir doppelt enttäuscht: Übernachtungen in der Ranch waren ausschließlich den Touristen, die mit Muli kamen, vorbehalten, und wer in der Ranch ein Sandwichpaket haben wollte, mußte sich bereits oben am Rim dafür anmelden, da die Verpflegung per Hubschrauber eingeflogen werden muß. Darauf waren wir natürlich nicht vorbereitet, und erst nach vielem hin und her händigte man uns ein übrigge-

13



*Der Grand Canyon
morgens um 3.00 Uhr, kurz vor
Beginn des Sonnenaufganges*

bliebenes Paket für umgerechnet DM 10,- aus. Der Inhalt bestand aus einem Apfel, einem Ei, etwas Kuchen und Brot. Da wir keinerlei Wegzehrung mitnahmen, mußten wir noch etwas davon für den Rückweg aufheben. Wir stärkten uns also, so gut es ging, und suchten uns dann unter freiem Himmel ein »sanftes« Ruhelager zwischen den herumliegenden Felsbrocken. Die Temperatur war nunmehr erträglich, sank allerdings während der Nacht auf ca. 20 ° C, so daß wir infolge des Temperaturumschwunges sogar noch froren (Bild 13).

Als wir uns am nächsten Morgen für den Aufstieg rüsteten, erfuhren wir ganz nebenbei, daß wir zwischen Skorpionen und Klapperschlangen genächtigt hatten. Beruhigend erschien uns, daß im Notfall Medikamente eingeflogen werden. Wir waren froh, daß wir mit heiler Haut davongekommen waren, und ein herrlicher Sonnenaufgang, der den Canyon wieder zum farbenprächtigen Leben erweckte, entschädigte uns für den nachträglichen Schreck (Bild 14).

Schon nach kurzer Zeit wurde die Hitze auf dem 18 km langen Bright-Angel-Trail so unerträglich, daß wir kaum noch Augen für die Schönheiten des Canyons hatten. Das Wasser in den Flaschen war warm und brachte keine Erfrischung mehr. — Wir hatten nur noch das eine Bestreben: so schnell wie möglich wieder das Rim zu erreichen. Der Erfolg war, daß wir die Strecke — trotz einiger Konditionsschwächen — in der Rekordzeit von 5 1/2 Stunden zurücklegten; normalerweise rechnet man für diesen Weg 8–10 Stunden. Staubbedeckt, hungrig und zum Umfallen müde mußten wir uns von einem Taxi zu unserem Ausgangspunkt am Kaibab-Trail zurückbringen lassen, und selbst der stolze Preis für diese Fahrt konnte uns nicht mehr aus der Fassung bringen.

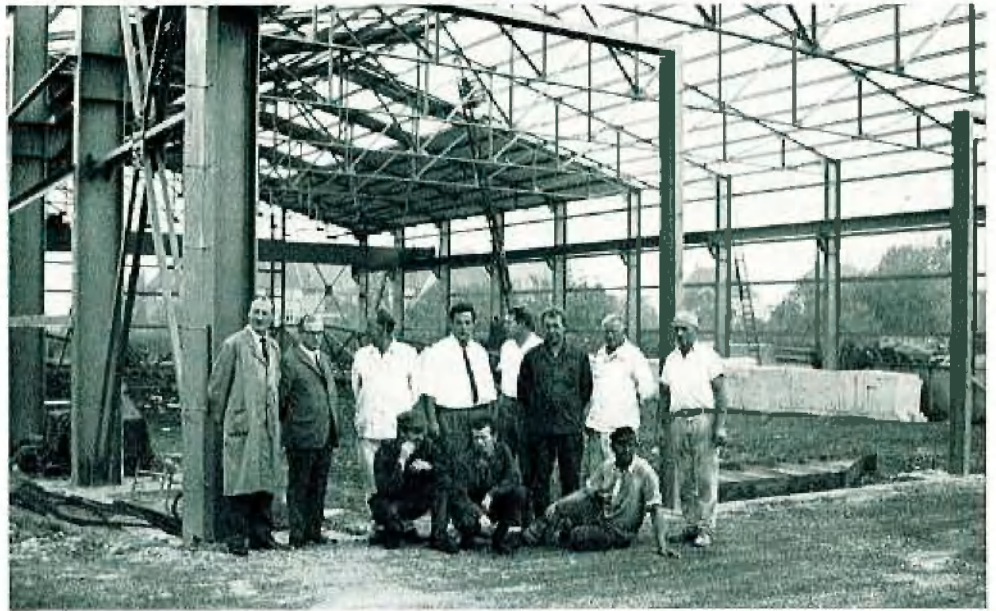
Trotz aller physischen Anstrengungen wird mir dieses einzigartige Erlebnis immer in Erinnerung bleiben, und ich kann zusammenfassend sagen, daß man dieses Wunderwerk der Natur erst dann vollkommen erfassen kann, wenn man selbst der Zeitleiter Stufe für Stufe bis zum Fuße des Canyon gefolgt ist, wobei es sogar für Maler und Poeten schwierig sein wird, anderen einen Eindruck von dem zu vermitteln, was man mit eigenen Augen gesehen hat.

14

Die Sonne ist aufgegangen. Der Aufstieg kann beginnen.



Richtfest in Kurl



Für ein weiteres Dach über unseren Maschinen und Geräten wurde am 5. August der Rohbau gerichtet. Die schon seit geraumer Zeit notwendige Lagerhalle mußte durch die Übernahme des Maschinenparks von Haniel & Lueg und Verlagerung der Gründungsabteilung von Wambel nach Kurl in diesem Jahr beschleunigt fertiggestellt werden. Zur Aufstellung wählte man den Platz westlich der großen Kranbahn, damit für den Umschlag aller Teile ein möglichst kurzer Transportweg beim Be- und Entladen auf Lkw und Eisenbahn erreicht werden kann. Für Überholungsarbeiten an den eingelagerten Maschinen liegen auch die Werkstätten in unmittelbarer Nähe.

Nach Klärung aller Fragen über die Ausführung der Halle begann unsere Gründungsabteilung am 21. April mit dem Setzen der ersten Pfähle für die Fundamente der Stützen. Die Pfahlgründung war notwendig, nachdem sich bei der Bodenunter-

suchung gezeigt hatte, daß der Untergrund für eine normale Fundamentierung nicht geeignet war. Während der Fundamentarbeiten hat die Stahlbau-Werkstatt fleißig an der Herstellung der Eisenkonstruktion gearbeitet. Als auch der erforderliche Anstrich aufgetragen war, konnte man mit der Montage beginnen. Am 4. August waren die letzten Pfetten angeschraubt, so daß am Nachmittag durch unseren Montagemeister, Herrn Lukes, der Richtkranz gesetzt werden konnte.

Die zügige Fertigstellung der Halle ist der guten Zusammenarbeit aller Beteiligten zu verdanken.

Die Halle, gebaut nach den Plänen und Zeichnungen unseres technischen Büros und der Bau- und Stahlbauabteilung, hat folgende Abmessungen: Grundfläche 25 x 50 m, Traufenhöhe 7 m, Firsthöhe 10,50 m, Gewicht der Stahlkonstruktion 125 t, Kranausrüstung 2 x 15 t Tragkraft, Hakenhöhe 5 m.



Teilaussicht des Technischen Büros Dortmund-Kurl



Werkstatt Dortmund-Kurl, Maschinenbau

FAMILIEN-NACHRICHTEN

Wir gratulieren zum Geburtstag

Unsere Allerkleinsten

Geburten zeigen an die Familien:

Kfm. Ang. Christel Viertel	Esther	1. 5. 1969	Kamen-Methler
Hauer Reinhard Boer	Susanne	21. 5. 1969	Lünen
Hauer Erhard Ruhe	Edith	26. 5. 1969	Essen
Lehrhauer Celalettin Köse	Celil	13. 6. 1969	Bockum-Hövel
Hauer Hans Salewski	Markus	25. 6. 1969	Heessen
Lehrhauer Heinz Georg Reinhard	Markus	30. 6. 1969	Rünthe
Schlosser Hans-Jürgen Streubel	Andrea	15. 7. 1969	Dortmund-Kurl
Hauer Rudolf Grune	Claudia	18. 7. 1969	Bergkamen
Schlosser-Vorarb. Heinrich Heiming	Martin	22. 7. 1969	Kamen-Methler
Lehrhauer Herbert Gollan	Simone	24. 7. 1969	Oberh.-Osterfeld
Knappe Winfried Roth	Thomas	14. 8. 1969	Selm
Betriebstechniker Gerhard Hellmlch	Volker	17. 8. 1969	Dortmund-Husen
Lehrhauer Helmut Schwantes	Andrea	18. 8. 1969	Selm
Lehrhauer Friedhelm Schäfer	Thomas	29. 8. 1969	Lünen-Gahmen
Schlosser-Vorarb. Jürgen Meier	Silke	29. 8. 1969	Dortmund-Kurl
Hauer Franz Wessolek	Anja	12. 9. 1969	Gelsenkirchen
Lohnbuchhalter Erwin Stopinski	Petra	20. 9. 1969	Iserlohn
Hauer Egon Kufllinsky	Cornelia-Agnes	22. 9. 1969	Oberh.-Osterfeld
Ged.-Schlepper Peter Masiak	Carola	29. 9. 1969	Wolfenbüttel
Hauer Wolfgang Diltrich	Dirk	29. 9. 1969	Dortmund-Huckarde
Hauer Reimund Just	Thomas	30. 9. 1969	Heiden bei Dorsten
Ged.-Schlepper Bernhard Harbaum	Michael	30. 9. 1969	Ahlen
Schlosser-Vorarb. Bernh. Grünewald	Anja	6. 10. 1969	Alllünen
Hauer Otto Piorunek	Manuela	21. 10. 1969	Gelsenkirchen
Techn. Angest. Werner Loer	Detlef	23. 10. 1969	Bergkam.-Oberaden

65 Jahre alt

Abt.-Leiter Julius Maiweg, Dortmund-Assehn, am 8. 9. 1969

60 Jahre alt

Techniker Friedrich Hannibai, Dortmund-Wickede, am 22. 7. 1969

50 Jahre alt

Kaufm. Angestellter Franz Paffen, Siersdorf, am 26. 7. 1969

Oberstg. Fred Unruh, Dortmund-Kurl, am 6. 9. 1969

Fahrhauer Karl Schmidt, Bergkamen-Weddinghofen, am 27. 9. 1969

Kaufm. Angestellter Heinz Lenze, Kamen, am 28. 9. 1969

Die Facharbeiterprüfung bestanden:

Dreher: Alwin Albrecht

Techn. Zeichner: Stephan Cieslik

Betriebsschlosser: Reinhard Gottschalk, Franz Szarafinski

Bauschlosser: Rolf Rohloff

Herzliche Glückwünsche zur Eheschließung

Schlosser Harald Gess mit Angelika Spaude	16. 5. 1969	Kamen-Methler
Lohnbuchhalter Heinrich Neve mit Ilse Vogt	12. 6. 1969	Dortmund-Kurl
Dreher Karl-Friedrich Rummel mit Edeltraud Döring	6. 8. 1969	Unna
Hauer Friedhelm Becker mit Brigitte Niestroy	25. 8. 1969	Oberh.-Osterfeld
Masch.-Schlosser Klaus Reckmann mit Renate Peters	29. 8. 1969	Brambauer
Ged.-Schlepp. Bernh. Harbaum mit Roswitha Bormann	29. 8. 1969	Ahlen
Schlosser Jürgen Knäpper mit Ursula Rose	4. 9. 1969	Kamen-Methler
Ged.-Schlepper Smail Kicin mit Safija Behremovic	7. 10. 1969	Ahlen
Kfm. Angestellter Erwin Knaak mit Annelore Thiel	24. 10. 1969	Kamen-Methler

Verdienter Ruhestand

Herr Direktor Dipl.-Berging. **Niels Maiweg** ist nach 32-jähriger Tätigkeit für das Unternehmen Deilmann im Alter von 68 Jahren in den Ruhestand getreten.

Wir wünschen ihm noch viele geruhsame Jahre in seinem selbstgewählten Ruhestandssitz in Salzburg.

NACHRUF

Am 22. September 1969 verstarb nach längerer Krankheit, kurz vor Vollendung seines 65. Lebensjahres, unser langjähriger Mitarbeiter,

Herr Direktor

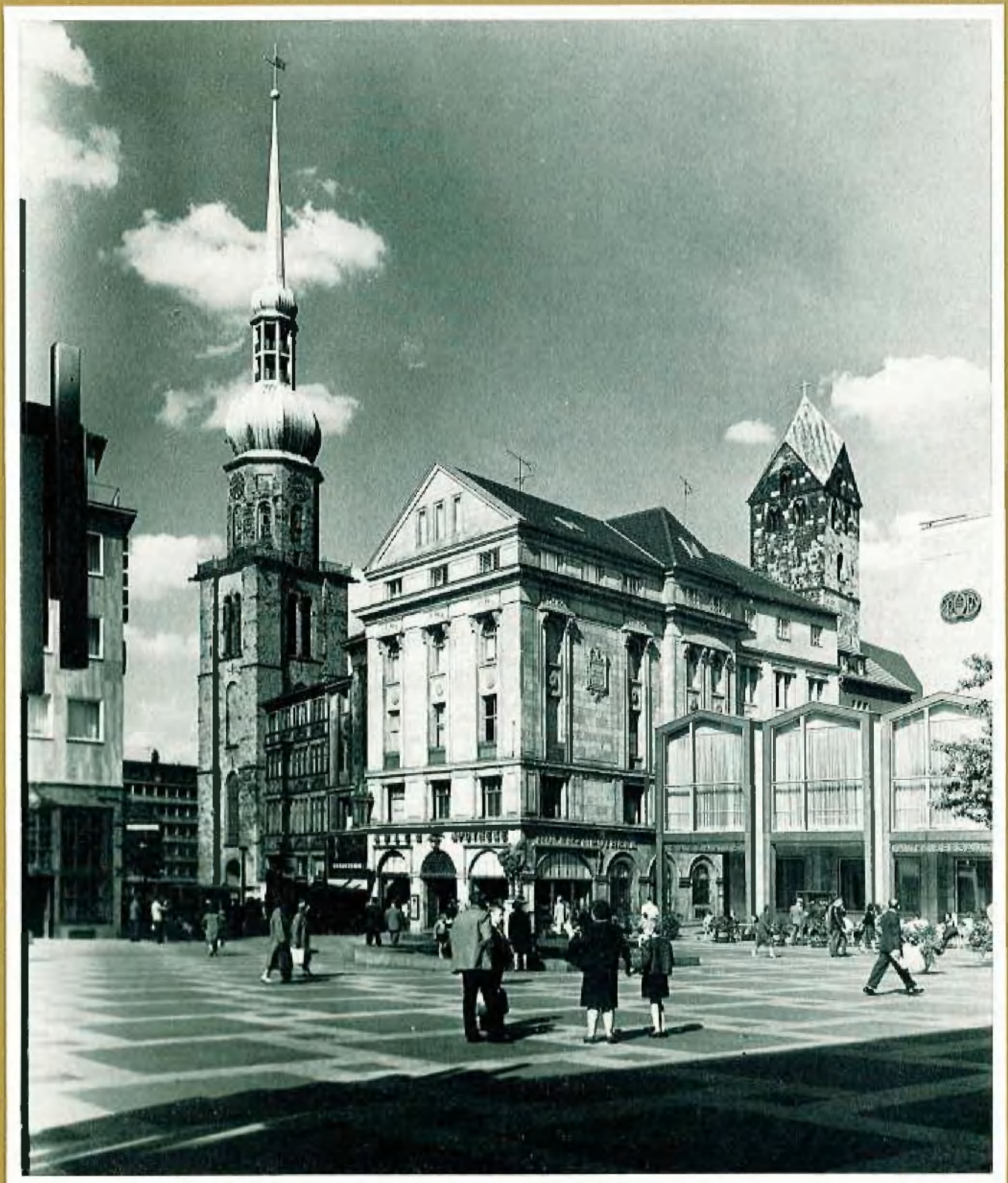
Dr.-Ing. Josef Kurek

Herr Kurek wurde in Gleiwitz/O.S. geboren. Im Schlesischen Bergbau begann er auch seine bergmännische Laufbahn und war vorwiegend in Schachtbauunternehmen tätig.

Im Jahre 1953 trat er bei der Haniel & Lueg GmbH, Düsseldorf, ein, erhielt 1956 Prokura und wurde 1957 Direktor und Leiter der Schachtbauabteilung. Nach der Zusammenlegung der Bergbaubetriebe der C. Deilmann GmbH und der Haniel & Lueg GmbH stand er uns noch über ein Jahr mit seinem wertvollen Rat zur Seite. Herr Dr. Kurek war mit Leib und Seele dem Bergmannsberuf verbunden.

Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

DEILMANN-HANIEL GMBH



Dortmund — Alter Markt