

**DELMANN-HANEL**

**GEBHARDT & KOENIG**

**WIX & LIESENHOFF**

# UNSER BETRIEB

Nr. 14 · SEPTEMBER 1974



## Aus dem Inhalt

Seite 2

Dr. Carl Deilmann 80 Jahre

Seite 3

Aus der Geschichte des Hauses Deilmann

Seite 4

Gruppe Deilmann-Haniel GmbH

Seite 5

Beton für den Bunkerbau unter Tage im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik von Dipl.-Ing. Voss, Steinkohlenbergbauverein Essen-Kray

Seite 12

Auffahren der Verbindungsstrecke auf der 5. Sohle zwischen den Schachtanlagen Franz Haniel und Prosper von Dipl.-Ing. Klaus Ziem, Deilmann-Haniel

Seite 14

Bodenvereisung mit Hilfe von flüssigem Stickstoff von Dipl.-Ing. John Valk, Deilmann-Haniel

Seite 16

Anwendung der Bodenvereisung mittels flüssigem Stickstoff in Genf von Dipl.-Ing. Bernd Braun, Deilmann-Haniel

Seite 18

Aus dem Bereich Maschinen- und Stahlbau – Neues auf dem Bohrwagensektor

Seite 21

Stadtbahn – Dortmund Baulos 1 b von Dipl.-Ing. Jan Arends, Wix & Liesenhoff

Seite 24

Erfahrungen beim Einsatz einer Teilschnittmaschine in Tübingen von Ass. d. B. Friedrich Brune, Wix & Liesenhoff

Seite 32

Altmühlüberleiter-Stollen von Ass. d. B. Friedrich Brune, Wix & Liesenhoff

Seite 33

Brückenbau an der Bundesstraße 75 im Raum Oldenburg von Dipl.-Ing. Ernst Timmer, Timmerbau

Seite 35

Neues Pumpwerk Oberhausen

Seite 36

Persönliches, Richtfest in Kurl, Betriebsführerlehrgang

Seite 37

Nachruf Dr. Ferdinand Marx, Jubiläen, Geburtstage

Seite 38

Familiennachrichten

Seite 39

Unsere Toten



Dr. Carl Deilmann und seine Kurler

## Dr. Carl Deilmann 80 Jahre

Am 22. April 1974 feierte Herr Bergassessor a. D. Dr.-Ing. E. h. Carl Deilmann seinen 80. Geburtstag.

Wohl keine Worte können besser einen hochverdienten Bergmann ehren als das Gedicht von Dr.-Ing. H. Meffert, Geschäftsführer der Fachvereinigung Metallergbergbau e. V. in Düsseldorf, das bei der Geburtstagsfeier vorgetragen wurde.

### Carl Deilmann zum 22. April 1974

Es ist ja sicher schon bekannt,  
im Rhein- und im Westfalenland,  
der Erzbergbau – so wird berichtet –  
schreibt keine Prosa, sondern dichtet,  
wenn jemand, dem man zugetan,  
gesund Geburtstag feiern kann.

So greift auch heute, das ahnt jeder,  
der Erzbergbau bestimmt zur Feder,  
weil fern in Bentheim, jener Stadt,  
Carl Deilmann nun Geburtstag hat,  
an dessen Wirken seit Jahrzehnten  
wir uns so richtig nett gewöhnten.

Da er nun achtzig Jahre wird,  
wird man zum Rückblick fast verführt,  
was er im Lauf der Zeit erlebt,  
was er erreicht und was erstrebt.  
Denn er gehört, was jedem klar,  
im Bergbau fast zum »Inventar«.

Carl Deilmann – was man sagen kann –  
wußt' stets genau »Worauf kommt's an?«  
Denn praktisch als ganz kleiner Kniich,  
zusammen mit der Muttermilch,  
ward ihm zur Kenntnis schon gebracht:  
»Ein Bergwerk taugt nichts ohne Schacht!«

Wie Tegtmeier bemerkt er: »Ehrlich,  
ein Schacht ist meistens unentbehrlich.«  
Drob war vor fünfundachtzig Jahren  
Carl Deilmanns Vater sich im klaren  
und gründete mit Vorbedacht  
'ne Firma, welche Schächte macht.

Seitdem weiß jeder jedenfalls  
in Kohle, Kali, Erz und Salz,  
in Nord, in Süd, in Fern und Nah,  
Europa, Asien, Afrika:  
»'nen Schacht läßt man Carl Deilmann bauen,  
weltweit genießt er hier Vertrauen!«

Carl Deilmann – war noch zu erfahren –  
der macht' vor beinah' vierzig Jahren  
zum Chef Carl Deilmann junior dann,  
und diesen »Junior« heute kann  
nun jeder jugendfrisch hier seh'n –  
als Achtzigjäh'rigen vor uns steh'n.

Er ward schon – wie man weiter hört –  
von allen Seiten hoch geehrt.  
Ihn ziert, was sicherlich bekannt,  
das große Bundeskreuz am Band.  
Als Ehrendoktor von Berlin  
und »Heinitzträger« kennt man ihn.

Doch nach so vielen hohen Ehren,  
kann mir da einer mal erklären:  
Wie man 'nen so verdienten Mann  
wohl außerdem noch ehren kann?  
Ich wußt's beim besten Willen nicht,  
und dacht' mir drum: »Machst ein Gedicht.«

Mit diesem wünschen Glück nun heute  
die ganzen netten Erzbergleute.  
»Es heben ihre Stimme bald  
nunmehr die Bergleut' jung und alt,  
es ruft mit uns der ganze Hauf:  
Glückauf, Glückauf, Glückauf!«

Titelseite: Luftbild unseres Kurler Betriebes

# Aus der Geschichte des Hauses Deilmann

Im Frühjahr 1888 faßte Carl Deilmann mit 22 Jahren trotz schwerer Krise des Bergbaus nach den Gründerjahren den Entschluß, ein eigenes Unternehmen, die »Carl Deilmann Bergbau-Unternehmung, Dortmund«, aufzubauen. Im folgenden soll ein Rückblick auf die wichtigsten Ereignisse unseres Hauses gegeben werden.

Um die Jahrhundertwende ging die Entwicklung der Firma steil aufwärts. Auf etwa einem Dutzend Schachtanlagen wurden damals schon rd. 800 Mann beschäftigt. Durch Gründung der »Société Générale des Sondages et Travaux Miniers« in Lüttich im Jahre 1903 nahm man die ersten Aufschlußarbeiten im Ausland, neben Belgien und Frankreich vor allem im südholändischen Kohlegebiet, auf.

1904 erfolgte zusammen mit anderen Gesellschaften die Gründung der »Westfälischen Bohrgesellschaft mbH«, die dann im Jahre 1920 in »Bergbau und Tiefbau GmbH« mit Sitz in Dortmund umbenannt wurde.

Die Belegschaft wuchs hier kurz vor dem Ersten Weltkrieg auf 1000 Mann.

Während des Krieges wurden die Schachtbau- und Gesteinsarbeiten fast vollständig eingestellt; der unglückliche Ausgang des Krieges besorgte den Rest.

Es wurde ganz neu begonnen!

Schon im Jahre 1920 übernahm C. Deilmann sen. die »Deutsche Tiefbohr-Aktiengesellschaft« (Deutag) in Aschersleben. Ende 1922 trat Bergassessor a. D. Carl Deilmann – der heutige Senior – in die Leitung der Firma ein. Die Beschäftigungslage im inländischen Bergbau wurde ab 1925 wieder positiv. Im Jahre 1927 erhielt die Firma den ersten Auftrag im Ausland nach dem Krieg: Abteufen nach dem Gefrierverfahren einer Doppelschachtanlage in Solikamsk (Nordural) für den russischen Kalitrust.

1928 wurde die bestehende Gesellschaft umbenannt in »C. Deilmann Bergbau und Tiefbau GmbH« mit Sitz in Dortmund-Kurl. Trotz der Schwierigkeiten während der Wirtschaftskrise 1929/1930 konnte sich die Firma behaupten und Anfang der dreißiger Jahre stetig weiterentwickeln.

1936 übernahm nach dem Tode des Gründers und Leiters des Unternehmens Bergassessor a. D. Carl Deilmann das Steuer.

1938 feierte die Firma ihr 50jähriges Bestehen. Ein großer Aufschwung setzte ein.

Bei Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurden über 3000 Mann beschäftigt.

1940 erwarb Deilmann die Aktienmehrheit der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt (BMA).

Das Ende des letzten Weltkrieges brachte wiederum den Verlust der meisten Maschinen und Geräte und die Zerstörung eines großen Teils der Betriebsanlagen.

1946 verlegte Carl Deilmann die Hauptverwaltung der C. Deilmann Bergbau GmbH von Dortmund-Kurl nach Bentheim. Die Schachtbauabteilung blieb in Dortmund-Kurl. Es folgte in den Nachkriegsjahren ein systematischer Wiederaufbau. Auch im Schachtbau konnte das Unternehmen wieder an die umfangreichen Inlands- und Auslandstätigkeiten anknüpfen.

Am 1. Januar 1960 wurde die Firma Wix & Liesenhoff Industriebau GmbH in den Firmenbereich voll einbezogen.

Am 1. 4. 1968 beschlossen die Firmen C. Deilmann und Gutehoffnungshütte Aktienverein, in Zukunft im Bergbau, Tiefbau und Ingenieurbau gemeinsam zu arbeiten. Die auf diesen Gebieten tätigen Zweige beider Gesellschaften wurden unter dem Namen Deilmann-Haniel GmbH zusammengefaßt.

Zu Beginn des Jahres 1973 wurde die Firma Gebhardt & Koenig Deutsche Schachtbau GmbH, Essen, in unseren Firmenverband aufgenommen. Ihr Tätigkeitsbereich umfaßt sämtliche für eine Bergbauspezialgesellschaft im Untertagebau anfallenden Arbeiten. Gleichzeitig wurde die Firma Wix & Liesenhoff als 100%ige Tochtergesellschaft wieder als GmbH verselbständigt.

Im Herbst 1973 nahm die Firma Wix & Liesenhoff GmbH die Firma Timmer-Bau GmbH, Nordhorn, auf.



*In Großholthausen verlebte der Firmengründer seine Jugend*

# DEILMANN-HANIEL

## Gruppe Deilmann-Haniel GmbH

DEILMANN-HANIEL GMBH  
46 Dortmund-Kurl  
Postanschrift: 46 Dortmund-Asseln, Postfach 13 02 20  
Fernsprecher: 0231 / 28771  
Fernschreiber: 08 22173  
Handelsregister: B Nr. 2110 AG Dortmund  
Stammkapital: DM 16.000.000

Gesellschafter: C. Deilmann AG Bentheim 74%  
Gutehoffnungshütte Aktienverein,  
Nürnberg-Oberhausen 26%

Aufsichtsrat: Dipl.-Berging. Hans-Carl Deilmann,  
Bentheim, Vorsitzender  
Dr. Heinz Krämer, Oberhausen,  
stellv. Vorsitzender  
Dr. Jürgen Deilmann, Bentheim  
Dr. Wilhelm Graf von der Schulenburg,  
Mülheim  
Friedrich Maiweg, Kamen-Methler  
Hans Weiss, Bochum

Geschäftsführung: Dipl.-Berging. Dr.-Ing. Ingo Späing  
(Vorsitz und Verwaltung)  
Dipl.-Berging. Rudolf Helfferich  
(stellv. Vorsitz und techn. Leitung)  
Assessor des Bergfachs  
Karl-Heinz Brümmer (Bergbau)  
Bauing. Hermann Möller  
(Bauwesen)  
Dipl.-Math. Klaus Stoß  
(Schachtabteufen, Gefrierverfahren,  
Ausland)

Prokuristen: Direktor Heinrich Knöpper  
(Rechnungswesen, Finanzen)  
Rechtsanwalt Rainer Albert  
(Rechts- und Personalabteilung)  
Obering. Werner Bahl  
(Bereich Maschinen- und Stahlbau,  
Nachschub)  
Heinz Dahlhoff  
(Ausland, Versicherung, Werbung)  
Herbert Monse  
(Betriebswirtschaft, Steuern,  
Organisation, Datenverarbeitung)  
Dipl.-Ing. Ekkehard Schauwecker  
(Schachtbau)  
Dipl.-Ing. Ulrich Wessolowski  
(Bergbau)

## Tochtergesellschaften



GEBHARDT & KOENIG  
DEUTSCHE SCHACHTBAU GMBH  
43 Essen  
Postfach 580  
Fernruf: 0201 / 223554  
Telex: 0857735  
Handelsregister: HRB 700 AG Essen  
Stammkapital: DM 5.000.000

Gesellschafter: Deilmann-Haniel GmbH 100%  
Aufsichtsrat: Dipl.-Berging. Rudolf Helfferich,  
Dortmund  
Dipl.-Berging. Hans-Georg Goethe,  
Hamburg  
Manfred Duda  
Geschäftsführung: Assessor des Bergfachs  
Karl-Heinz Brümmer  
Dr.-Ing. Alfred Ries  
Prokuristen: Kurt Bürger  
(Verwaltungsleiter)



WIX & LIESENHOFF GMBH  
46 Dortmund-Wambel  
Rüschebrinkstraße 99-101  
Fernsprecher: 0231 / 595077  
Telex: 08 22138  
Handelsregister: B Nr. 3610  
AG Dortmund  
Stammkapital: DM 3.500.000

Gesellschafter: Deilmann-Haniel GmbH 100%  
Geschäftsführung: Bauing. Hermann Möller  
Dipl.-Berging. Rudolf Helfferich  
Prokuristen: Heinrich Hagel (Verwaltung)  
Obering. Eugen Hippchen (Hattingen)  
Obering. Horst-Dieter Ostwinkel  
(Oberbauleitung)



TIMMER-BAU GMBH  
446 Nordhorn  
Ursulastraße 3  
Postfach 2448  
Fernsprecher: 05921 / 12001  
Handelsregister: B 260 AG Nordhorn  
Stammkapital: DM 1.200.000

Gesellschafter: Wix & Liesenhoff GmbH 100%  
Geschäftsführung: Bauing. Hermann Möller  
Dipl.-Ing. Ernst Timmer  
Prokuristen: Heinz Herbst  
Dipl.-Kfm. Harald Staehly

# Beton für den Bunkerbau unter Tage im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik

Dipl.-Ing. K. H. Voss

*Rohkohlenbunker finden im westdeutschen Steinkohlenbergbau als Haupt- und Nebenschlußbunker zunehmend Verwendung. Schon seit einigen Jahren beschäftigt sich die Deilmann-Haniel GmbH mit dem Teufen von Großbunkern und den damit zusammenhängenden technischen Fragen.*

*Zur Zeit werden 3 Rohkohlenbunker von unserer Gesellschaft in Arbeitsgemeinschaft mit einer weiteren Bergbau-Spezialgesellschaft geteuft. Das Fassungsvermögen der Bunker beträgt 1000–2000 m<sup>3</sup>, der lichte Durchmesser rd. 8,5 m. Die Bunker werden mit Betonformsteinen, Druckfestigkeit 600 kp/cm<sup>2</sup>, ausgebaut und mit einer in der Bunkerwand liegenden Außenwendelrutsche aus Stahlbeton-Fertigteilen ausgestattet. Geteuft wird in kurzen Sätzen von 1,7 m Länge. Bunkereinlauf und Bunkerauslauf werden den betrieblichen Gegebenheiten angepaßt.*

*Nachstehend veröffentlichen wir einen Aufsatz von Herrn Dipl.-Ing. Voss, der einen Überblick über den Stand der Bunkertechnik im westdeutschen Steinkohlenbergbau gibt. Herr Dipl.-Ing. Voss ist Sachbearbeiter für Fragen des Bunkerbaus beim Steinkohlenbergbauverein in Essen-Kray.*

*Die Redaktion*

## 1. Die heutige Bedeutung von Bunkern unter Tage

Bunker finden im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik sowohl für Rohkohle als auch für Berge Verwendung. Wegen des in den letzten Jahren sehr stark zurückgegangenen Vollversatzes werden Bergbunker heute kaum noch neu aufgefahren. Die noch in Betrieb befindlichen Bergbunker sind entweder Schrägbunker im Gestein oder in Flözen der geneigten Lagerung oder seigere Rundbunker ohne Beschickungsfördermittel, sog. Freifallbunker. Bergbunker werden heute praktisch ausnahmslos mit Waschbergen beschickt.

Stationäre Rohkohlenbunker sind dagegen in den letzten Jahren in größerem Umfang neu erstellt worden. Bei der immer stärkeren Betriebszusammenfassung im Steinkohlenbergbau gewinnen sie zunehmend an Bedeutung. Rohkohlenbunker mit großem Fassungsvermögen werden heute vielfach an Schnittpunkten verschiedener Fördersysteme angeordnet, z. B. zwischen Band- und Wagenförderung oder zwischen Strecken- und Schachtförderung. Sie gleichen zeitliche Unterschiede der Förderung auf den vor- und nachgeschalteten Fördermitteln oder auch Störungs- und Stillstandszeiten aus. Infolge ihres Speichervermögens lasten sie die heute gebräuchlichen teuren Fördermittel gut und gleichmäßig aus und ver-

hindern infolge der gut regelbaren Abziehmenge, daß die Fördermittel überlastet werden. Weiterhin dienen sie vielfach noch der seigeren Abförderung der Kohle. Sie sind sehr leistungsfähig und wirtschaftlich und überbrücken häufig die unterschiedlichen Teufen der Fördersohlen bei den gegenwärtigen Zechenzusammenlegungen. Schließlich werden große Bunker noch verwendet, um durch Mischen verschiedener Kohlenarten der Aufbereitung ein gleichmäßigeres Aufgabegut zur Verfügung zu stellen. Kleinere Kohlenbunker finden sich häufig in den Abbauabteilungen und haben dort die Aufgabe, die Auswirkung von Störungen in der nachgeschalteten Förderung auf die Kohलगewinnung im Streb zu verhindern.

## 2. Die verschiedenen Bauarten stationärer Rohkohlenbunker

In den letzten 15 Jahren wurden im westdeutschen Steinkohlenbergbau rd. 50 seigere Rohkohlenbunker mit Durchmessern zwischen 3,50 m und 8,50 m gebaut. Das Speichervermögen der meisten Bunker liegt zwischen 1000 und 2000 m<sup>3</sup>, wobei für neuere Bunker bereits Spitzenwerte zwischen 2500 und 3000 m<sup>3</sup> erreicht werden.

Dort, wo dem Bunker in erster Linie eine Speicherfunktion zufällt, wählt man möglichst große Durchmesser. Wo jedoch der Bunker gleichzeitig einen großen Seigerabstand zwischen zwei Sohlen überbrücken soll, beschränkt man sich im Durchmesser auf 4–5 m. Ein Beispiel hierfür ist ein recht neuer Bunker von 4,50 m Durchmesser und 200 m Höhe.

Die Rohkohlenbunker werden als zylindrische Seigerbunker in unbewehrtem Beton, Stahlbeton oder Betonformstein gebaut. Ziegel- oder Klinkermauerwerk wird im Bunkerbau heute nicht mehr angewendet.

Die bei unbewehrtem Beton und Stahlbeton üblichen Druckfestigkeiten liegen zwischen 240 und 260 kp/cm<sup>2</sup>. Betonformsteine für den Bunkerbau haben sogar Druckfestigkeiten zwischen 500 und 600 kp/cm<sup>2</sup>. Für hochbeanspruchte Bauteile, z. B. für die neuentwickelten Stahlbeton-Innenwendel wählt man Beton von 550 kp/cm<sup>2</sup> Druckfestigkeit (Bn 550).

### 2.1. Die Bunkerfördermittel

Die seigeren Rohkohlenbunker sind ausnahmslos mit Beschickungswendeln ausgestattet. Zunächst wurden sie als Außenwendel aus Stahl hergestellt und auf Konsolen vor der Bunkerwand verlagert (Abb. 1) oder auch als Innenwendel ebenfalls in Stahlkonstruktion im Zentrum des Bunkers angeordnet (Abb. 2).

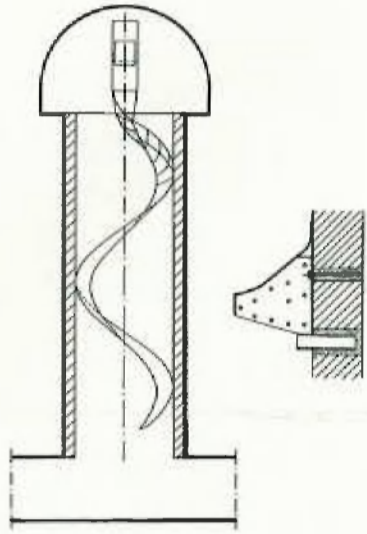


Abb. 1: Außenwendelrutsche in Stahl vor der Bunkerwand

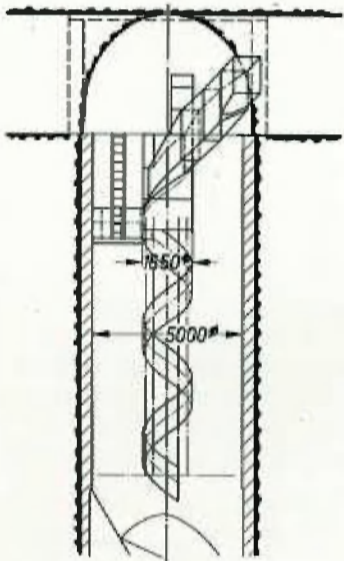


Abb. 2: Innenwendelrutsche in Stahl

Abb. 3: Außenwendelrutsche in Bunkerwand



Diese Wendelbauformen wurden jedoch in recht kurzer Zeit von der in der Bunkeraußenwand liegenden Außenwendelrutsche ersetzt (Abb. 3). Hierfür sind mehrere Gründe zu nennen: Im Bunkerraum liegende oder in den Bunkerraum hineinragende Konstruktionen sind naturgemäß empfindlicher gegen mechanische Beschädigungen als außerhalb des Bunkermantels liegende Bauteile. Außerdem wird durch alle Innenkonstruktionen das aktive Bunkervolumen verringert. Weiterhin ist eine Stahlkonstruktion korrosionsempfindlich, während eine geschützt in der Bunkerwand liegende Wendel in Stahlbetonkonstruktion absolut korrosionsbeständig ist. — Bei vor der Bunkerwand liegenden Außenwendelrutschen traten außerdem in den 60er Jahren Beschädigungen durch die sich setzende Kohlenfüllung auf. Durch wesentliche Verstärkung der Verlagerung für die Stahlwendelkonstruktion konnten diese Beschädigungen bei neueren Bunkern zwar vermieden werden, jedoch ist eine vor der Bunkerwand liegende Stahlkonstruktion in keinem Fall so widerstandsfähig wie eine in der Bunkerwand eingelassene Wendel aus Beton. Hinzu kommt, daß eine Stahlkonstruktion selbst bei Verwendung schwerster Profile nie völlig schwingungsfrei gestaltet werden kann. Die bis heute für die Schleißauskleidung von Wendelrutschen fast ausschließlich verwendeten Schmelzbasaltplatten lassen sich daher wesentlich besser und dauerhafter in die in der Bunkerwand liegenden Außenwendelrutschen einbringen.

Die in der Bunkerwand liegenden Außenwendelrutschen haben alle einen trapezförmigen Querschnitt mit abgerundeten Rutschkehlen (Abb. 4). Es wurde zwar auch einmal eine halbkreisförmige Querschnittsform gebaut (Abb. 5); bei dieser tritt jedoch leichter eine Pendelbewegung des Kohlestroms quer zur Rutschrichtung ein.

Bei dem Ausbau eines Rohkohlenbunkers in unbewehrtem Beton wird eine besondere Schalung für die in der Bunkerwand liegende Außenwendelrutsche hergestellt, die beim Betonieren der Bunkerwände von unten nach oben spiralförmig hochgezogen wird (Abb. 6). Für Bunker, die mit Betonformsteinen ausgebaut werden, verwendet man besondere armierte einteilige Wendelsteine von hohem Gewicht (Abb. 7).

Mit diesen Wendelsteinen wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl von Rohkohlenbunkern vor allem im Ruhrgebiet ausgerüstet. Die bei diesen Bunkern gesammelten Erfahrungen haben gezeigt, daß sowohl eine gute Bündelung des Schüttgutes als auch gute Auslaufbedingungen für die Rohkohle aus dem Ruhezustand in der Wendel bei einem Rutschwinkel um  $50^\circ$  erreicht werden. Hierbei hat die nach unten geneigte Wendelfläche gegen die Horizontale in Richtung des Bunkerdurchmessers einen Winkel von  $25^\circ - 30^\circ$ , während die Steigung der Wendelspirale etwa zwischen  $35^\circ$  bei kleineren Bunkerdurchmessern und  $40^\circ$  bei den größeren liegt. Die vorgenannten Werte gelten für die sog. Normalwendel, die Bunkereinläufe sind steiler ausgebildet.

Für die Auskleidung der Rutschflächen unterhalb der Einlaufkonstruktion, also für die Normalwendel, wurde bis vor kurzer Zeit ausschließlich Schmelzbasalt verwendet. Mit Schmelzbasalt wurden insgesamt über 50 Bunkerwendelrutschen ausgekleidet. Die Schmelzbasalt-Auskleidung hat sich allgemein recht gut bewährt. Die Schmelzbasalt-Platten sind allerdings schlagempfindlich, was jedoch durch besondere Formgebung der Platten und Verzahnung der Platten ineinander verringert werden konnte. Weiterhin wurde die Kantenstabilität der Platten erhöht, indem man

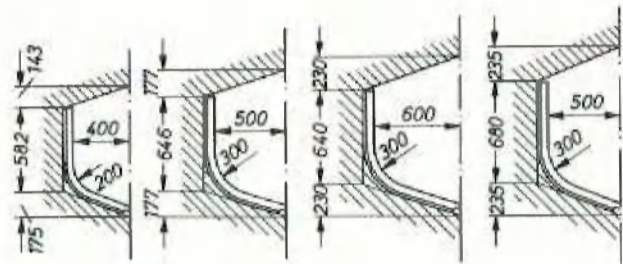


Abb. 4

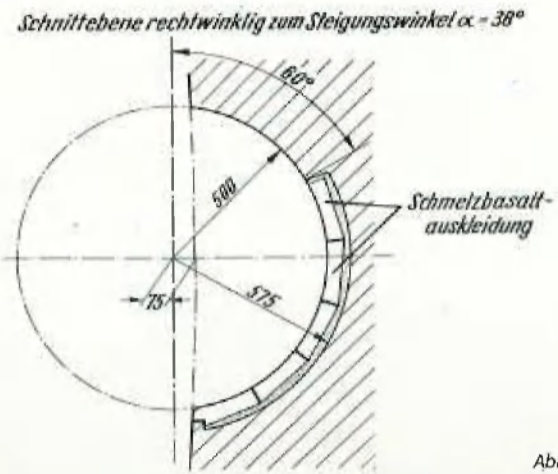


Abb. 5

Abb. 4: Trapezförmige Außenwendelrutsche

Abb. 5: Halbkreisförmige Außenwendelrutsche

Abb. 6: Schalelement für Außenwendelrutsche

Abb. 7: Wendelstein für Außenwendelrutsche

zur Verfüguung anstelle von Zementmörtel einen hochhaftesten Kunstharzmörtel verwendet.

Im Jahre 1970 wurden in einer Wendel, die auch mit Bergen stark beschickt werden sollte, und wo daher hohe Schlagbeanspruchungen zu erwarten waren, zur Auskleidung erstmalig Platten aus Chrom-Molybdänstahl eingesetzt, die unempfindlicher gegen Schlagbeanspruchung sind. Diese gegossenen Stahlplatten werden in einem Kunstharzmörtel auf die Stahl- oder Betonunterlage aufgeklebt. In zwei Fällen erfolgte das Aufkleben über Tage in die einzelnen Stahlbeton-Wendelsteine. Hierbei stellte sich jedoch heraus, daß Absätze zwischen den Auskleidungen der einzelnen Wendelsteine, die sich beim Einbau der Steine kaum vermeiden ließen, bei der späteren Beschickung der Wendel mit Schüttgut den gefürchteten Sprungschanzeneffekt zur Folge hatten. Ein Ausgleich dieser Absätze mit Kunstharz-Spachtelmasse, denen in einigen Fällen ein hoher Anteil Silizium-Carbid zugesetzt wurde, konnte dies wegen der noch zu geringen Abriebfestigkeit dieses Kunstharzmörtels nicht verbessern. — Eine glattere Oberfläche der Auskleidung wird durch Aufkleben der Stahlplatten, wie auch bei einer Schmelzbasalt-Auskleidung üblich, unter Tage nach Fertigstellung des Bunkerbaus erzielt (Abb. 8). — Einem neueren Vorschlag gemäß sollen in Kürze auf einer Schachtanlage des Ruhrgebietes die Wendelsteine über Tage mit Stahlplatten belegt und dann nach einem präzise arbeitenden Einbauverfahren in den Bunker eingebracht werden. Ob sich hierdurch Absätze in der Rutschflächenauskleidung völlig vermeiden lassen, bleibt abzuwarten.

Wesentlich für eine gute Haftung der Stahlplatten ist, daß die zu verbindenden Flächen sauber, d. h. ohne Öl und frei von losen Verschmutzungen sind. Eine sorgfältige Grundierung der zu verklebenden Oberflächen ist Voraussetzung für eine einwandfreie Haftung.

In den Außenwendelrutschen dieser Bauart gleitet die Rohkohle mit einer Geschwindigkeit von 8–10 m/s ab-

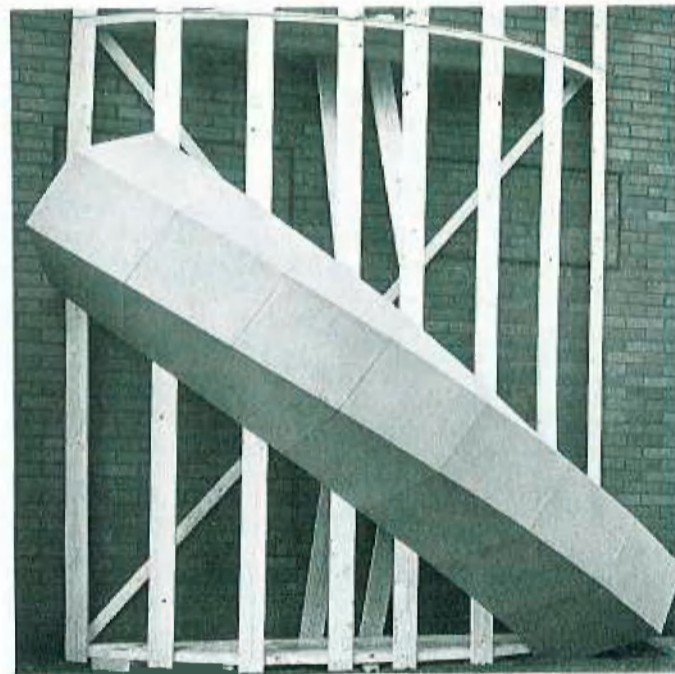


Abb. 6

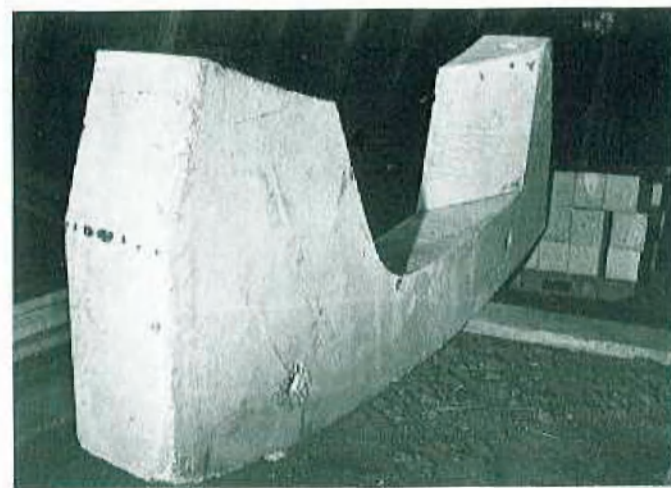


Abb. 7

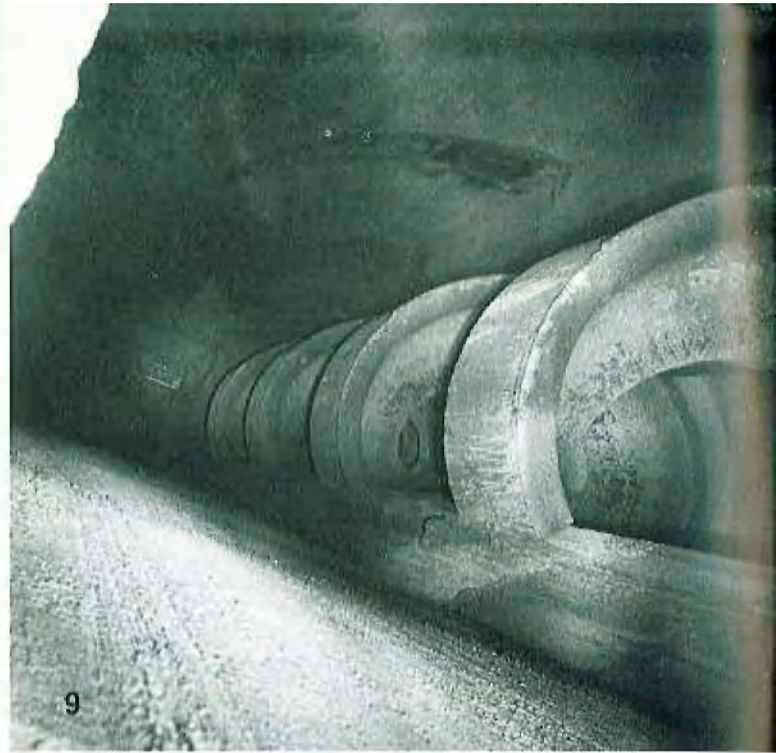


Abb. 8:  
Einkleben von Stahlplatten in  
Außenwendelrutsche

Abb. 9:  
Innenwendelrutsche in Stahlbeton

Abb. 10:  
Freistehende Innenwendelrutsche  
in Stahlbeton

Abb. 11:  
Modell einer Einlaufkonstruktion  
aus Betonfertigteilen

Abb. 12:  
Ansicht einer Beton-  
Einlaufkonstruktion von oben

Abb. 13:  
Ansicht einer Beton-  
Einlaufkonstruktion von der Seite





wärts. Hierbei tritt in gewissem Umfang eine Kornzerkleinerung ein. Daneben verschleißt die Rutschflächenauskleidung der Wendel. So hat man festgestellt, daß bei Auskleidungen mit Schmelzbasaltplatten die ersten Großreparaturen im oberen Bunkerdrittel meist nach einem Durchsatz von 4–6 Mio t Rohkohle notwendig werden.

In der Hoffnung, daß sich durch wesentlich geringere Rutschgeschwindigkeiten eine bessere Kornschonung und ein geringerer Verschleiß erzielen lassen, wurden in jüngster Zeit einige Rohkohlenbunker mit Innenwendelrutschen aus vorgefertigten Stahlbetonelementen erstellt. Gegenüber den Außenwendelrutschen, deren Durchmesser größer ist als der lichte Bunkerdurchmesser, haben diese Innenwendelrutschen bisher einen Durchmesser von nur 1,50–2,00 m. Die Rutschgeschwindigkeiten in diesen Wendelrutschen bewegen sich etwa zwischen 3 und 5 m/s. Die Abbildung 9 zeigt eine derartige Innenwendelrutsche, von denen sich insgesamt 4 in einem viergeteilten Rundbunker von 10 m lichtigem Durchmesser befinden. Diese Wendelrutschen sind im Zentrum des Bunkers jeweils an dem Schnittpunkt der Trennwände angeordnet und mit diesen verbunden. Gegenüber den bekannten Innenwendelrutschen in Stahlkonstruktion haben diese Stahlbetonwendel den Vorteil absoluter Korrosionsbeständigkeit und sind praktisch schwingungsfrei. Die Schleißauskleidung kann – bei Verwendung von Platten – auf ihnen in Zement- oder Kunstharzmörtel verlegt oder aber auch als fugenfreier Hartestrich aufgezogen werden.

Eine weitere Anordnungsmöglichkeit einer Betoninnenwendel in einem einteiligen Rundbunker zeigt Abb. 10. Hier steht die Wendelkonstruktion auf dem Bunkerboden und ist wie ein biegesteifer Träger innerhalb von drei durchgehenden Stützen verlagert. Geplant sind derartige Konstruktionen ohne Zwischenabstützungen zur Bunkerwand hin bereits für Bunkerhöhen bis ca. 40 m. Die zweite Verlagerung der Wendelkonstruktion in der oberen Bunkerdecke läßt Längsverschiebungen zu.

Über die Bewährung dieser neuartigen Betoninnenwendelkonstruktion kann bisher noch keine Aussage gemacht werden. Das Verschleißverhalten verschiedener Rutschflächenauskleidungen bei ihnen im Vergleich zu Außenwendelrutschen wird im Rahmen eines neubegonnenen Entwicklungsvorhabens des Steinkohlenbergbauvereins festgestellt werden.

## 2.2. Der Bunkereinlauf

Bis vor wenigen Jahren wurden die Bunkereinläufe fast ausschließlich als Stahlkonstruktion erstellt. Die Aufgabe des Schüttgutes erfolgte meist im oder in der Nähe des Bunkermittelpunktes.

Diese Einlaufkonstruktionen sind nicht korrosionsbeständig und nicht schwingungsfrei. Die in ihrem Bereich verwendeten Schleißauskleidungen aus Stahl müssen daher eingeschraubt werden. Eingemörtelte oder aufgeklebte Schleißbeläge lösen sich relativ leicht.

In den 60er Jahren wurde erstmals auf einer linksrheinischen Zeche der Einlauf voll in den Außenmantel des Rohkohlenbunkers gelegt und ganz in Beton ausgeführt. Die Verbindung dieser schwingungsfreien Einlaufkonstruktion mit einer tangentialen Aufgabe ergibt optimale Einlaufbedingungen: Der Rohkohlestrom wird so gering wie möglich umgelenkt und auf der kürzestmöglichen Entfernung auf die für die Förderung in der Bunkerwendel notwendige Geschwindigkeit beschleunigt.

Den gleichen Weg beschritt später auch eine Bergbau-Spezialfirma, indem sie einen Bunkereinlauf aus Betonformsteinen entwickelte, die sich in ihren Außenmaßen kaum von den bisher üblichen Stahlbeton-Wendelsteinen unterscheiden.

Die Abbildung 11 zeigt das Modell einer derartigen Betoneinlaufkonstruktion. Versuche mit diesem neuartigen Einlauf haben gezeigt, daß der Einlauf in der gleichen Ausführungsform sowohl für tangentiale, radiale oder schiefwinklige Beschickungsrichtung geeignet ist. Die Länge der Einlaufstrecke ist so bemessen, daß das Schüttgut in jedem Fall bei Erreichen der offenen Wendelsteine die Geschwindigkeit erreicht hat, die ein Herausfallen des Haufwerkes aus der Wendel vermeidet.

Einen Eindruck der neuen Einlaufkonstruktion vermitteln die Abbildungen 12 und 13. Diese schwere Betonkonstruktion ist absolut schwingungsfrei und eignet sich daher für das Aufbringen jeglicher Arten von Schleißbelägen. Außerdem ist sie nicht korrosionsanfällig und müßte daher eine sehr lange Lebensdauer erreichen. Ein weiterer Vorteil dieses Einlaufs ist, daß bei tangentialer Aufgaberichtung die geringstmögliche Krümmung und Ablenkung des Beschickungsstroms verwirklicht wurde. Dies ist sowohl für die Kornschonung, einen ruhigen Lauf des Schüttgutes in der Außenwendel als auch für den Verschleiß von Vorteil. Nachdem bereits mehrere Bunker mit Außenwendelrutschen mit dieser Betoneinlaufkonstruktion ausgestattet wurden, hat man jetzt die Konstruktion erstmalig auch für Innenwendelrutschen verwirklicht (Abb. 14).

Abb. 14: Beton-Einlaufkonstruktion für Innenwendelrutschen



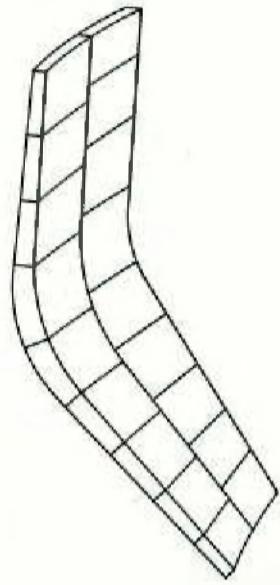


Abb. 15:  
Verstärkung der  
Rutschkehle bei  
Schmelzbasalt-  
platten

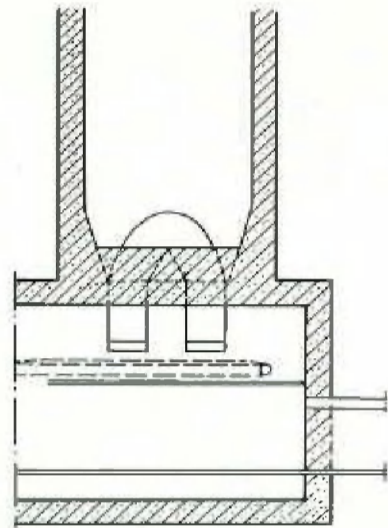
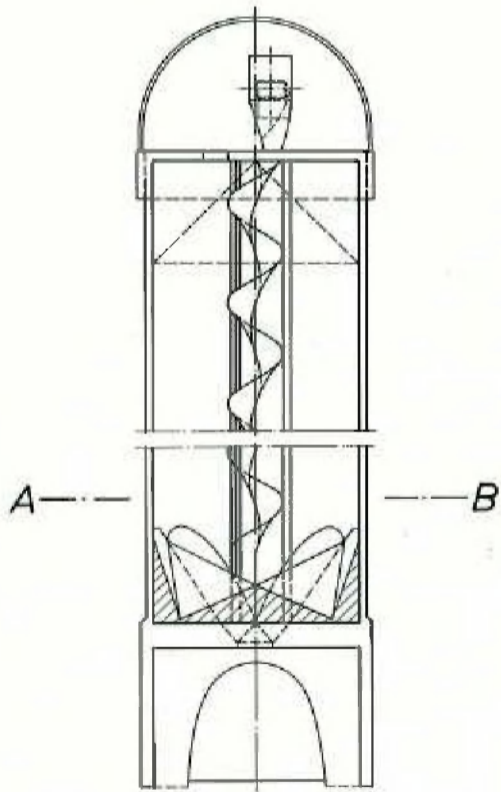


Abb. 16:  
Bunkerboden eines  
Bunkers mit Außen-  
wendelrutsche

Wie bei den meisten neuen Bunkern mit Außenwendeln wurde auch bei den Bunkern mit Betoninnenwendeln für den Bereich der Einlaufkonstruktion, in der der Rohkohlestrom stark umgelenkt und beschleunigt wird, eine Rutschflächenauskleidung aus zähem hochverschleißfestem Chrom-Molybdänstahl von 18–22 mm Stärke gewählt. Die Normalwendel, in der meistens Gleitverschleiß auftritt, wird dagegen mit Schmelzbasaltplatten von 50–60 mm

Abb. 17: Bunkerboden eines  
Bunkers mit Innenwendelrutsche



Dicke ausgelegt. Da der Hauptverschleiß in der Rutschkehle auftritt, hat man – wie in Abb. 15 dargestellt – neuerdings hier die Platten verstärkt.

### 2.3. Der Bunkerauslauf

Der Gestaltung der Bunkerausläufe kommt eine besonders große Bedeutung zu. Sie sollen einmal sicherstellen, daß große Schüttgutmengen in kurzer Zeit störungsfrei abgezogen werden können. Daneben ist von ihrer Größe und Lage abhängig, ob der gesamte Bunkerraum als aktives Bunkervolumen zur Verfügung steht. Modellversuche und die Praxis ergaben, daß beide Forderungen umso eher erfüllt werden, je größer der Anteil des Querschnitts der Abzugsöffnungen am lichten Bunkerquerschnitt ist und je näher die Abzugsöffnungen an der Bunkerwand liegen. Die Abbildungen 16 und 17 zeigen günstige Lagen von Abzugsöffnungen im Bunkerboden.

Zur Vermeidung von Brückenbildung über den Abzugsöffnungen ist eine genügend starke Neigung der die Verjüngung über dem Bunkerabzug bildenden Flächen notwendig. Sie sollten möglichst nicht geringer als  $60^\circ$  gegen die Horizontale geneigt sein. Eine glatte Auskleidung dieser meist in unbewehrtem Beton hergestellten Bunker-Verjüngung wird bisher fast ausschließlich durch Schmelzbasaltplatten hergestellt.

Da in fast allen Bunkern zur Vermeidung von Wetterkurzschlüssen die Bunkerspitzen mit Rohkohle gefüllt bleiben, hat man hier bisher fast ausschließlich eine Plattenstärke von nur 3–4 cm gewählt. – Eine Brückenbildung über den Bunkerausträgen wird auch dadurch erschwert, daß die die Verjüngung bildenden Flächen in unterschiedlicher Höhe über dem Bunkerboden an der Bunkerwand ansetzen; d. h. die Verbindungslinien zwischen den Ansatzkanten der Bunker-Verjüngung sollten gegenüber der Horizontalen geneigt sein.

Bei richtiger Ausbildung des Bunkerausbaus sind – wie die Praxis beweist – mechanische Austragshilfen wie Rüttler oder Luftkissen nicht erforderlich. Eine gewisse Bewegung auf das Schüttgut über dem Bunkerboden wird ohnehin durch die heute fast ausschließlich als Austragsorgane üblichen Vibrorinnen übertragen.

# 196 m Blindschacht in 14 Tagen gebohrt

Von Masch.-Obersteiger Heinz Zackerzewski,  
Deilmann-Haniel

Im nördlichen Baufeld der Schachtanlage Osterfeld/Sterkrade wurde im Februar d. J. der Blindschacht 6-6-33 zwischen der 5. und 6. Sohle im Bohrverfahren geteuf. Das Teufen erfolgte mit der Wirth-Gesenkbohrmaschine auf ein 1.120-mm-Bohrloch. Abteufverfahren und Gesenkbohrmaschine wurden bereits mehrfach in unserer Werkzeitschrift beschrieben, so daß hier nicht erneut darauf eingegangen werden muß. Die Teufarbeiten wurden ausgeführt – wie schon vorher auf den Schachtanlagen Emil-Mayrisch, Walsum und Zollverein – von der Arbeitsgemeinschaft Deilmann-Haniel GmbH/Thyssen-Schachtbau GmbH unter Federführung unserer Gesellschaft.

Das Bohrverfahren wurde im Hinblick auf einen möglichst frühzeitigen Wetterdurchschlag und auf eine günstige Beeinflussung der Gebirgsstandfestigkeit gewählt.

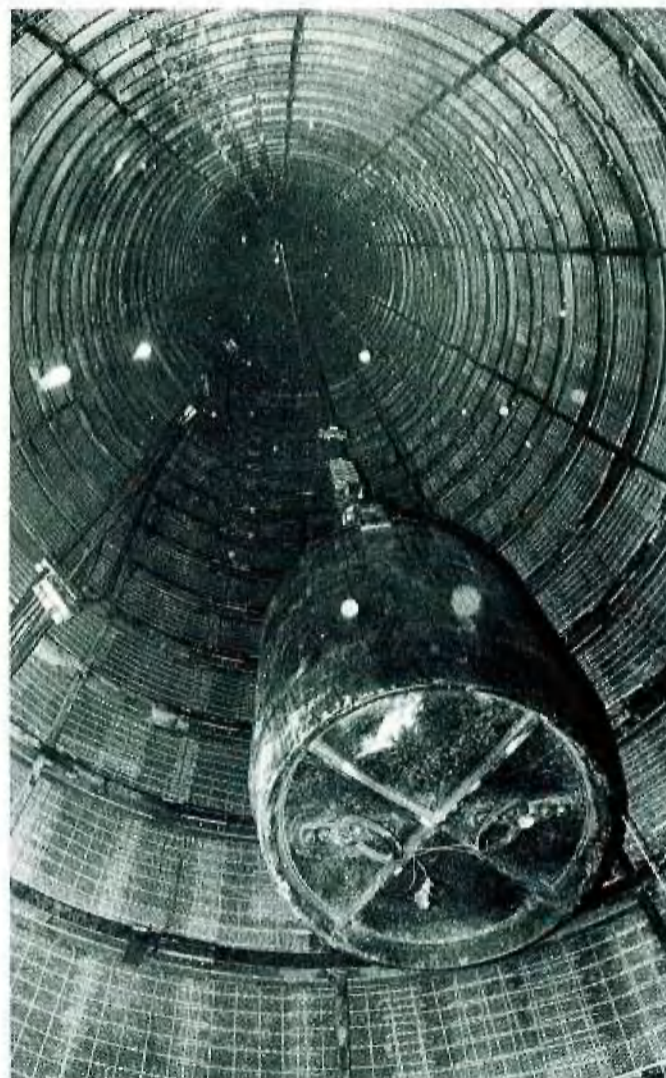
Der gebohrte Blindschacht hat eine Länge von 196 m und einen Bohrdurchmesser von 4,90 m. Zu durchbohren waren 40 m Sandstein mit hohen Festigkeiten, dickbankig anstehend, 53 m Sandschiefer, 94 m Schiefer und Kohle.

Nach den vorbereitenden Arbeiten wie Auffahren der Umtriebe, Hochbrechen des Turms, Herstellen des Vorbohrloches, Teufen des Vorschachtes und Einrichten der Lade- stelle, konnte mit der Montage der Gesenkbohrmaschine am 16. 1. 1974 begonnen werden. Die Montage einschließlich des Probelaufs dauerte 13 Tage. Diese an vorhergegangenen Einsätzen gemessene kurze Zeit konnte nur erreicht werden, weil nach allen bisherigen Einsätzen Verbesserungen an der Maschine durchgeführt wurden mit dem Ziel einer Verkürzung der Montage- und Demontagezeiten, aber auch der Reduzierung der Maschinenstillstände im laufenden Betrieb. Der Ausnutzungsgrad der Gesenkbohrmaschine erreichte mit rd. 50% den höchsten Wert aller bisherigen Einsätze – ein Zeichen, daß die anfänglichen maschinentechnischen und elektrischen Störungsursachen weitgehend ausgeschaltet werden konnten. Auch hinsichtlich der Organisation und Ausbautechnik sind Fortschritte zu verzeichnen.

Die Blindschachtbohrung wurde in 14 Tagen durchgeführt. Während dieser Zeit gab es nur einen längeren Stillstand über zwei Arbeitsdrittel als Folge eines Ausbruches im Bereich eines Flözes. Die erreichte durchschnittliche Abteufleistung betrug 14 m/d.

Die Demontage der Gesenkbohrmaschine war am 1. 3. 1974 beendet und dauerte nur 7 Tage.

Die Tabelle gibt eine Zusammenstellung der bisher mit der Wirth-Gesenkbohrmaschine gebohrten Blindschächte und zeigt, daß es gelungen ist, die Teufleistungen ständig zu steigern und die Bohrzeit zu verringern. Diese positive



Der gebohrte Blindschacht mit Befahrungskübel. Der Ausbau erfolgte mit 5 teiligen Ringen G I 120 (4 Steck- und eine Laschenverbindung), Verzugsplatten und Schachtringstützen U 65. Die Ringe sind mit 8 bis 10 t vorgespannt. Ringabstand 1 m.

Entwicklung einer neuen Abteuftechnik ist nicht zuletzt dem Einsatz allen an den Bohrprojekten beteiligten Mitarbeitern zu verdanken.

Es ist zu erwarten, daß diese günstige Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist und in Zukunft von weiteren Erfolgen berichtet werden kann.

Tabelle 1:

Betriebsergebnisse, die mit der Gesenkbohrmaschine erreicht wurden

Kenndaten		Emil Mayrisch	Walsum	Zoll- verein	Oster- feld
Bohrdurchmesser	m	4,5	5,0	5,0	4,9
Teufe	m	234	243	227	196
Bohrdauer	d	51	37	21	14
Teufleistung	m/d	4,5	6,6	10,8	14,0
Kohle	%	6	5	6	10
Schiefer	%	83	42	22	38
Sandschiefer	%	7	39	32	27
Sandstein	%	4	14	40	25

# Auffahren der Verbindungsstrecke auf der 5. Sohle zwischen den Schachtanlagen Franz Haniel und Prosper

Von Dipl.-Ing. Klaus Ziem, Deilmann-Haniel

Die Bergbau AG Oberhausen hat das neue Verbundbergwerk Prosper-Haniel am 1.4.1974 durch den Zusammenschluß aus den bisher selbständigen Werksdirektionen Jacobi, Franz Haniel und Prosper geschaffen.

Die geologisch schwierigen südlichen Feldesteile der beiden ehemaligen Anlagen wurden abgeworfen; der Abbau erfolgt in Zukunft aus den günstigeren nördlichen Baufeldern mit großen Vorräten an Fettkohle.

Die im Bereich Franz Haniel verbliebenen, nicht stillgelegten Feldesteile mußten mit den Förder- und Aufbereitungsanlagen auf Prosper II und Prosper III verbunden werden. Diesem Ziel dient die in ca. 800 m Teufe aufzufahrende Verbindungsstrecke mit einer Gesamtlänge von 2209 m zwischen Franz Haniel und Prosper. Die Strecke war im Gegenortsbetrieb mit einem lichten Querschnitt von ca. 16 m<sup>2</sup> herzustellen; für die Auffahrung nach Westen erhielt Gebhardt & Koenig den Auftrag. Deilmann-Haniel sollte den entgegengesetzten Vortrieb übernehmen.

Im Januar 1973 begann Gebhardt & Koenig auf Prosper III mit dem Vortrieb der Verbindungsstrecke nach Westen in Richtung Franz Haniel. Die Ausrüstung bestand aus einem Nachverdichter SG 3, einem Eimco-Lader 633, einem Zwischenfördermittel, einem Wagnvordrucker, Bohrhämmern SIG PLB 23/29, 1000-1200-l-Förderwagen. Der Betriebspunkt war mit ca. 24 MS täglich belegt. Im November 1973 erfolgte eine Umrüstung; es wurden die gleichen Maschinen wie im Gegenortsbetrieb eingesetzt.

Bis zum Durchschlag sind von Gebhardt & Koenig 906 m aufgefahren worden. Ein Leistungsvergleich mit dem Gegenortsbetrieb von D-H ist nicht möglich, da der Vortrieb von G & K fast ausschließlich in gestörtem bis stark gestörtem Gebirge erfolgte, wobei auch der Prosper III-Sprung durchörtert wurde.

Im Betriebsbereich Franz Haniel begann D-H im Januar 1973 mit den Vorbereitungsarbeiten; der für die Auffahrung der Verbindungsstrecke erforderliche Abzweig aus dem öst-



Abb. 1: Verbindungsstrecke auf der 5. Sohle zwischen Franz Haniel und Prosper

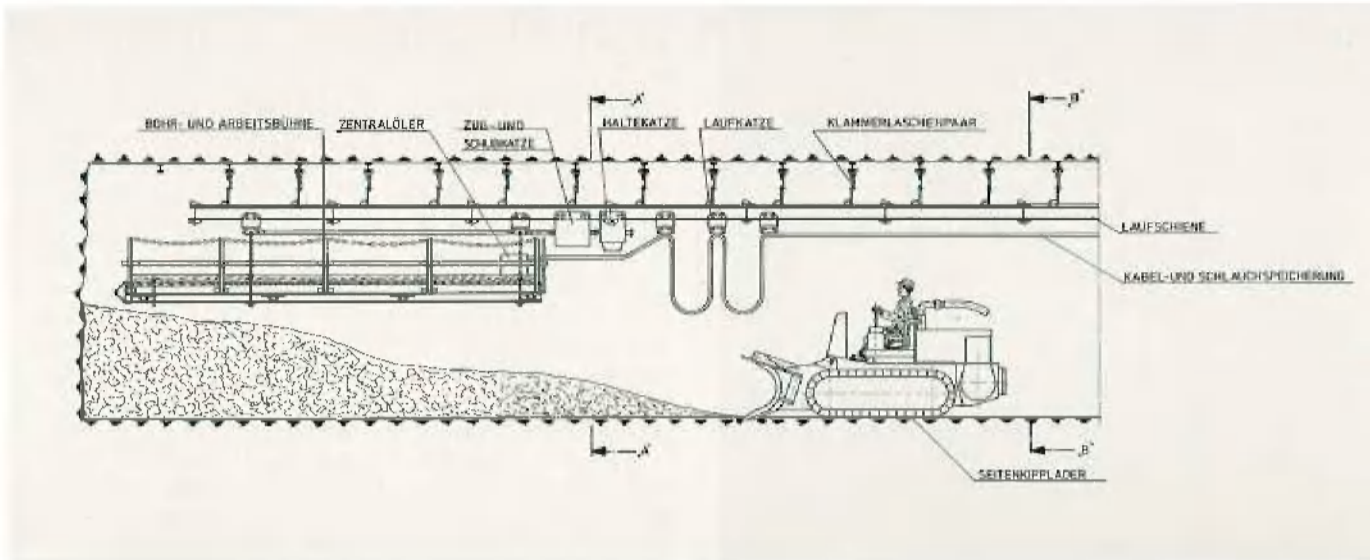


Abb. 2: Auffahren der Verbindungsstrecke

lichen Füllort Schacht II wurde Ende Februar 1973 fertiggestellt. Der im März anlaufende Vortrieb war folgendermaßen ausgerüstet:

- 1 Nachverdichter SG 3
- 1 Salzgitterlader HL 583
- 1 3000-I-Förderwagen
- 1 Bohr- und Arbeitsbühne mit Schubkatzen
- 6 Bohrhämmer SIG PLB 29
- 1 Umgleisplatte mit Haspel
- Direkte Wagenbeladung

Trotz erschwelter Anlaufbedingungen (Durchfahren einer Strecke) und Durchhörern von Störungszonen konnte über eine Auffahrungslänge von 1303 m eine durchschnittliche Auffahrung von 5,75 m/ATg. bis zum Durchschlag am 8. Februar 1974 erreicht werden.

Zur Wertung des Auffahrergebnisses soll auf die durch Schubkatzen zu verfahrenende Bohr- und Arbeitsbühne eingegangen werden. Folgende Vorteile sprechen für ihren Einsatz:

Verkürzung des Arbeitsvorganges »Ausbauen«, der nach wie vor ca. 40% neben der Lade-, Bohr- und Sprengarbeit beansprucht, durch die Möglichkeit des parallelen Arbeitens in 2 Ebenen: Ein Teil der Ortsbelegschaft führt die Ladearbeit durch, während die anderen Ortsleute die Kappen verziehen und die neuen Kappen auflegen und einrichten.

Transport des Ausbaumaterials nach Vorort – das Beladen der Bühne erfolgt während des Ladens –

Verringerung der Rüstzeiten, da der Zentralöler auf der Bühne montiert ist und das Bohrgezühe auf der Bühne abgelegt wird.

Leistungsgerechtes Herstellen der First-, Stoß- und Einbruchslöcher (das Bohren mit Aufsteckern sollte wegen des starken Leistungsabfalls der Vergangenheit angehören).

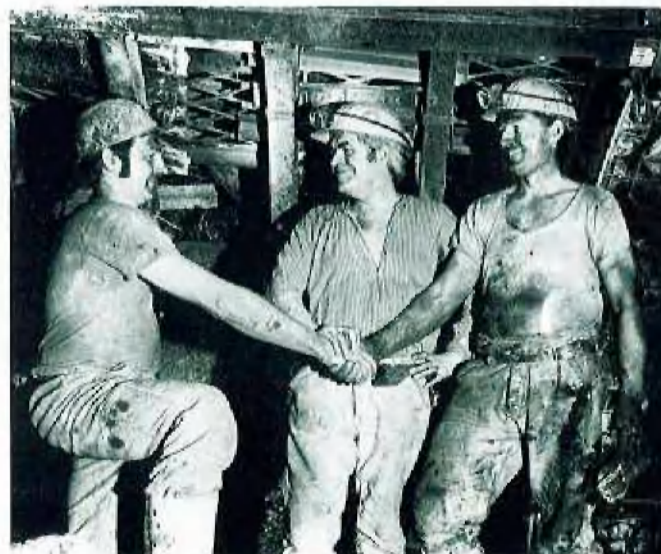
Erleichterung beim Bereißen der Ortsbrust; außerdem wird die Unfallgefahr durch Steinfall durch die vor die Ortsbrust verfahrenene Bühne herabgesetzt.

Die genannten Faktoren waren eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Auffahrung der Verbindungsstrecke.



Abb. 3: Assessor des Bergf. K. H. Brümmer (links) und Dr.-Ing. A. Ries nach glücklichem Durchschlag

Abb. 4 (von links nach rechts):  
Drittelführer W. Schönfeld (Doilmann-Haniel),  
Schießmeister Große-Brockhoff (Zeche),  
Drittelführer M. Herrmann (Doilmann-Haniel)



# Bodenvereisung mit Hilfe von flüssigem Stickstoff

Von Dipl.-Ing. John Valk, Deilmann-Haniel



Abb. 1: Versuchseinrichtung vor Beginn der Vereisung.  
Im Hintergrund die Behälter mit flüssigem Stickstoff.

Abb. 2: Durchführung der Vereisung.  
Beim Austritt in die Atmosphäre wird das kalte Stickstoffgas als weiße Fahne sichtbar.



Bei diesem Verfahren wird dem Boden – im Gegensatz zu dem bekannteren Vereisungsverfahren, bei dem dies durch Zirkulation einer von Gefriermaschinen auf bis zu  $-40^{\circ}\text{C}$  abgekühlten Salzlösung geschieht – durch Direktverdampfung von flüssigem Stickstoff im Gefrierrohr (Verdampfungstemperatur  $-196^{\circ}\text{C}$ ) und durch anschließende Aufheizung des kalten Stickstoffgases Wärme entzogen. Theoretisch ist es möglich, jedes flüssige Gas zur Vereisung von Böden anzuwenden. Stickstoff ist aber sowohl technisch als auch wirtschaftlich ein Gas, das sich dazu besonders eignet. Wegen des hohen Preises für flüssigen Stickstoff, der die Gesamtkosten und damit die Konkurrenzfähigkeit wesentlich bestimmt, ist das Verfahren in der Vergangenheit jedoch auf einzelne Sonderfälle beschränkt geblieben.

In den letzten zwei Jahrzehnten führten nun technische Verbesserungen bei der Herstellung von flüssigem Stickstoff und die Produktion in größeren Mengen (Produktionskapazität eines mittleren Stickstoffwerkes bis zum Fünfzigfachen gesteigert) dazu, daß der Stickstoffpreis auf etwa die Hälfte reduziert wurde. Dadurch hat sich die Konkurrenzfähigkeit wesentlich verbessert, und das Verfahren ist in den letzten Jahren auch bei größeren Bauvorhaben (Italien, Niederlande) eingeplant und angewandt worden.

Trotzdem waren eine Reihe von Fragen in bezug auf den genauen Ablauf der Frostausbreitung und die optimale Ausnutzung des Kälteinhalts des flüssigen Stickstoffs unzureichend beantwortet. Ihre Klärung war jedoch von entscheidender Bedeutung für eine wirtschaftliche Anwendung des Verfahrens.

Aus diesem Grunde führten wir Anfang September 1973 gemeinsam mit der Firma Air Products, einem bedeutenden Hersteller von Industriegasen, nach gründlicher Planung einen Großversuch durch. Dazu wurden zunächst, ähnlich wie beim Bau eines Gefrierschachtes, 12 Gefrierbohrlöcher auf einem Kreis angeordnet und bis zum festen Mergel in 10 m Teufe geführt. Dadurch sollte das spätere Freilegen und Vermessen des aufgebauten Frostkörpers auch unterhalb des Grundwasserspiegels ermöglicht werden. Um verschiedene, für die Bodenvereisung mit flüssigem Stickstoff wichtige Einflußgrößen in einem Versuch erfassen zu können, wurden die 12 Gefrierrohre in drei Gruppen eingeteilt, die nach Durchmesser und Art der Einspeisung des flüssigen Stickstoffes unterschiedlich ausgestattet waren.

Zur Überwachung der Frostausbreitung und zur Steuerung der LN-Zufuhr (LN = Liquid Nitrogen = flüssiger Stickstoff) in den einzelnen Gefrierrohren wurden 11 Bodentemperaturmeßrohre ebenfalls bis zu 10 m Teufe im Gefrierrohrkreis niedergebracht und 11 Tieftemperaturmeßstellen im Übertageleitungssystem installiert.

Abhängig von Versuchseinrichtung und zeitlichem Ablauf der LN-Einspeisung wurde die Frostwand durch die drei Gefrierrohrgruppen in 2 bis 5 Tagen aufgebaut, wobei unterschiedliche Mengen flüssigen Stickstoffes verbraucht wurden. Es zeigte sich außerdem, daß sich der Frostkör-

per bei den verschiedenen Versuchsanordnungen über die Tiefe unterschiedlich ausbildete.

Während der Versuchsdurchführung wurden alle Temperaturmeßstellen regelmäßig abgefragt und die Ergebnisse in Temperatur-Zeit-Protokollen festgehalten. Ebenso wurde der Stickstoffverbrauch als Funktion der Zeit registriert. Durch den Parallelbetrieb verschiedener Versuchsanordnungen unter gleichen Bodenverhältnissen ergaben sich Vergleichsmöglichkeiten, die bei früheren Anwendungen des Verfahrens in der Praxis niemals bestanden. Die Ergebnisse des Versuches waren dementsprechend außerordentlich lehrreich. Wir sind jetzt in der Lage,

die für die jeweilige Bauaufgabe zweckmäßigste Art der Einspeisung von flüssigem Stickstoff festzulegen, die Frostausbreitung über die Tiefe den Ansprüchen des Einzelfalles anzupassen, die Stickstoffeinspeisung so zu steuern und die Frostausbreitung so zu überwachen, daß der Kälteinhalt des flüssigen Stickstoffs optimal ausgenutzt und die unvermeidlichen Kälteverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Insgesamt hat der Versuch gezeigt, daß der Bereich, auf dem die LN-Bodenvereisung technisch anwendbar und auch konkurrenzfähig ist, größer ist, als nach den vorherigen Kenntnissen zu erwarten war. Für größere Bauvorhaben und lange Frosterhaltungszeiten bleibt das Gefrieren mit Hilfe von unterkühlter Sole dem LN-Gefrieren beim heutigen Stand der Technik jedoch in wirtschaftlicher Hinsicht überlegen.



Abb. 3: Nach Aushub des Schachtes wurde der Frost auch in der Nacht erhalten

Abb. 4: Freigelegter Frostkörper. Deutlich zu erkennen ist die unterschiedlichste Ausbreitung des Frostkörpers. Links und rechts eine bis oben hin zugefrorene Frostwand. In der Mitte hat die Frostausbreitung noch nicht zu einem Zusammenschluß des um die einzelnen Gefrierrohre gebildeten Frostkörpers geführt.



# Anwendung der Bodenvereisung mittels flüssigem Stickstoff in Genf

Von Dipl.-Ing. B. Braun, Deilmann-Haniel

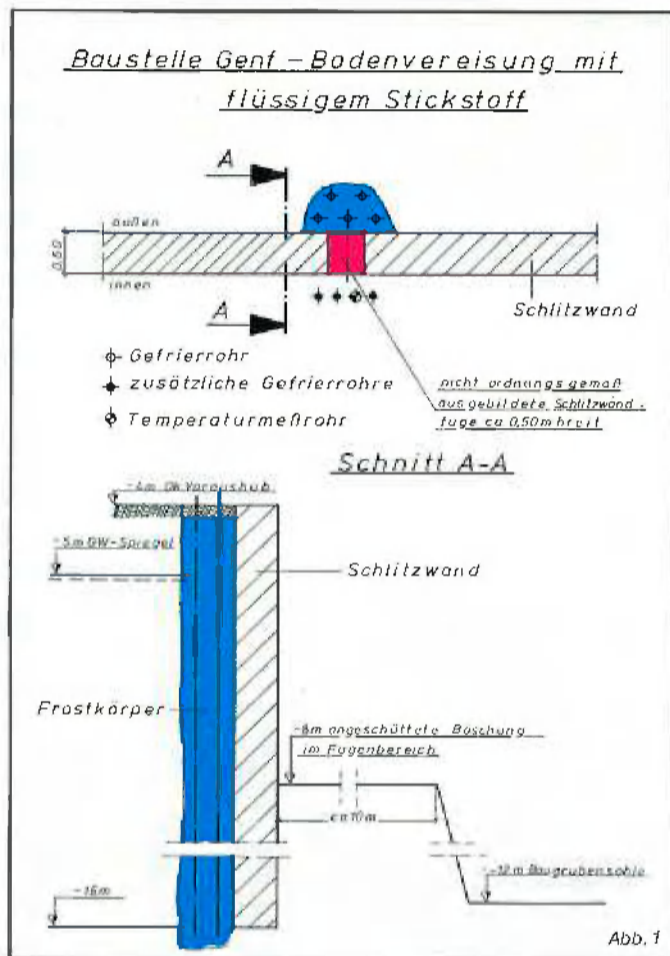


Abb. 2



Für ein größeres Bauvorhaben in der Innenstadt von Genf war eine Baugrube von ca. 50 m Durchmesser und im Mittel 12 m Tiefe herzustellen.

Der Boden bestand aus Aufschüttung, lehmigem Sand bis sandigem Lehm und ab 10 m Tiefe aus sandigem Schluff bis tonigem Schluff mit kiesigen Einlagerungen. Der Grundwasserspiegel stand ca. 5 m unter Oberkante Gelände.

Auftragnehmer war eine Arbeitsgemeinschaft aus Schweizer Baufirmen, die folgende Bauweise geplant hatte:

Ausgehend von einem Voraushub bis auf ca. 4 m Tiefe wurde die spätere Baugrube durch eine 12 m tiefe und 60 cm dicke rückverankerte Schlitzwand umschlossen. Diese wurde in Abschnittslängen von 2,60 m hergestellt, wobei jeder Abschnitt zunächst durch ein Formstück aus Poresta abgeschlossen wurde, welches jeweils beim Herstellen des anschließenden Schlitzwandabschnittes wieder entfernt werden mußte.

Beim Aushub der Baugrube zeigten sich Undichtigkeiten in den Fugen zwischen einigen Schlitzwandabschnitten, weil die erwähnten Formstücke nicht restlos entfernt worden waren. Im Bereich einer dieser Fugen gelang es trotz chemischer Injektionen und der Anordnung eines Wellpoint-Systems nicht, den Aushub bis auf die vorgesehene Tiefe zu bringen. Durch die undichte Fuge ereigneten sich vielmehr immer wieder schlammartige Einbrüche, so daß die Gefahr von Setzungsschäden an den benachbarten Gebäuden drohte.

Nach langen erfolglosen Versuchen mit anderen Mitteln entschloß man sich schließlich zur Anwendung der Bodenvereisung. Diese wurde in Zusammenarbeit mit unserem Schweizer Partner, der Firma Fehlmann Grundwasserbauten AG, durchgeführt. Zur Zeitersparnis und wegen der ständigen Grundwasserbewegung durch die undichte Fuge wurde eine Vereisung mit flüssigem Stickstoff gewählt. Dazu wurden hinter der Schlitzwand 5 Gefrierrohre um die Fuge herum angeordnet. Außerdem wurde auf der Innenseite der Baugrube ein Temperaturmeßrohr zur Kontrolle der Frostausbreitung eingebracht (Abb. 1).

Nach einer Vorgefrierzeit von 50 Stunden zeigte sich, daß die Geschwindigkeit (nach Schätzung mehrere Meter/ Stunde), mit der das Grundwasser durch die undichte Fuge strömte, zu groß war, um den vorgesehenen Frostkörper mit der gegebenen Gefrierrohranordnung in vertretbarer Zeit aufzubauen. Aus diesem Grunde wurden auf der Innenseite der Baugrube noch 3 zusätzliche Gefrierrohre eingebracht, die ebenfalls mit flüssigem Stickstoff beschickt wurden. Nach einer weiteren Vorgefrierzeit von 40 Stunden konnte dann der Aushub im Fugenbereich fertiggestellt und die Fuge im Schutze der Vereisung ohne Schwierigkeiten bis auf Endtiefe freigelegt und ausgebessert werden.





Abb. 3

Abb. 1: Anordnung der Gefrierrohre

Abb. 2: Wasserzuffüsse durch die undichte Fuge vor der Vereisung. Im Vordergrund ist das Temperaturmeßrohr zu sehen.

Abb. 3: Blick in die Baugrube. Links oben dem Bagger mit dem Schlitzwandgreifer ist die vereiste Fuge zu erkennen.

Abb. 4: Aufstemmen der undichten Fugen im Schutze der Vereisung

Abb. 5: Bodenvereisung mit flüssigem Stickstoff

Abb. 5



Abb. 4



Aus dem Bereich Maschinen- und Stahlbau

## Neues auf dem Bohrwagensektor

Für die SIG-Maschinen GmbH entwickelte unsere Maschinentech-nische Abteilung in Dortmund-Kurl für ein Stollenprojekt mehrere Raupenunterwagen.

Der in der Abbildung gezeigte dieselhydraulische Raupenunterwagen ist bestückt mit einem Ankerlochbohrarm Typ BF 300 und einem Ladekorb Typ HL 14 C.

Für den gleichen Anwendungsfall wurde noch ein weiterer dieselhydraulischer Raupenunterwagen, der mit 3 Ankerbohrarmen Typ BA 380 und einem Ladekorb Typ HL 14 C bestückt war, in Auftrag gegeben.

Die Besonderheit dieses Unterwagens ist ein teleskopierbarer Hubtisch, der es ermöglicht, Höhen bis zu 7,0 m abzubohren.



### Technische Daten

#### A. Raupenunterwagen mit Bohrarm und einem Ladekorb

Breite: 1700 mm ohne seitliche Stützen  
Länge: ca. 3500 mm, Unterwagen mit Bohrarm  
komplett  
Gesamtlänge ca. 8400 mm  
Antriebsleistung: Dieselmotor 54 PS,  $n = 2300 \text{ min}^{-1}$   
Steigfähigkeit: 20%  
Geschwindigkeit: 2200 m/h  
Gewicht: ca. 12 Mp (120 MN)

#### B. Raupenunterwagen mit 3 Bohrarmen und einem Ladekorb

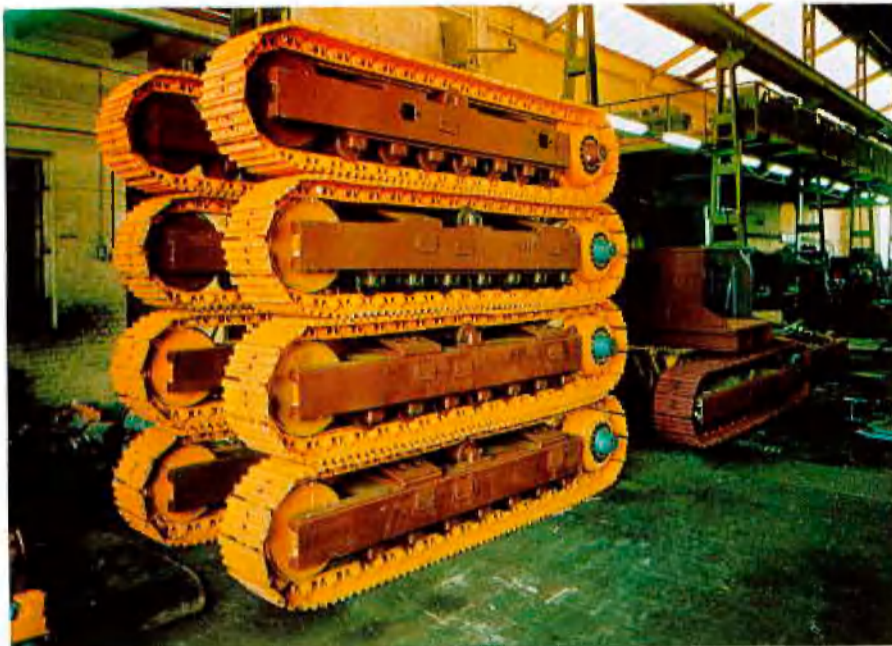
Breite: 2200 mm  
Länge: ca. 3500 mm, Unterwagen mit Bohrarm  
komplett  
Gesamtlänge ca. 8600 mm  
Antriebsleistung: 86 PS,  $n = 2300 \text{ min}^{-1}$   
Steigfähigkeit: 20%  
Geschwindigkeit: 1700 m/h  
Gewicht: ca. 20 Mp (200 MN)

*Raupenunterwagen mit Bohrarm und Ladekorb*

In Zusammenarbeit mit der Firma Atlas-Copco, Essen, haben wir einen Raupenunterwagen für die Zementindustrie entwickelt. Mit diesem Gerät werden Ausbrucharbeiten im Ringofen durchgeführt.

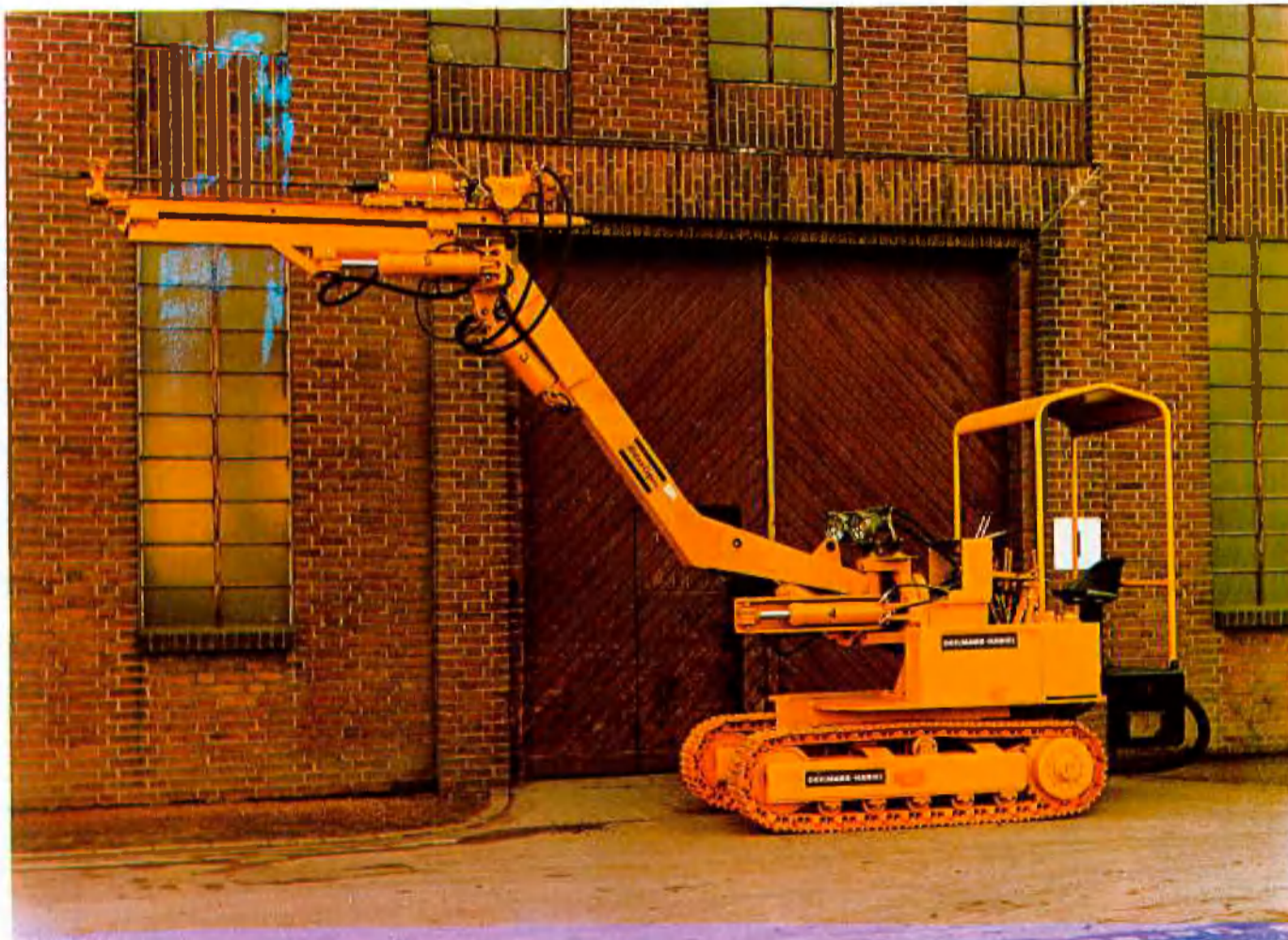
Der Raupenunterwagen wurde mit einem Bohrarm BUT und dem leistungsstarken Ausbruchhammer TEX 40 bestückt (s. Abb.).

Die Abmessungen dieses Bohrwagens mußten den extrem kleinen Platzverhältnissen angepaßt werden.



*Blick in die Werkstatt*

*Raupenunterwagen für die Zementindustrie*





## SONDERKONSTRUKTIONEN

### Muldenkippvorrichtung

Zur kontinuierlichen Aufgabe von Gesenkschmiedeteilen auf einen Rüttelförderer wurde diese Muldenkippvorrichtung in nebenstehenden Abbildungen für ein Edelstahlwerk entwickelt.

#### Technische Daten

Hubkraft: 7000 kp  
 Schwenkbereich: 110°  
 Antrieb: elektrohydraulisch über 2 Hydrozylinder 125/70 mm  $\phi$  bei einem Betriebsdruck von 120 bar  
 $N = 11 \text{ kW}$ ,  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$ , 380 V  
 Schalthäufigkeit: 20  $\times/h$

Die Verriegelung der Arretierungsbolzen wird durch **elektronische Annäherungsschalter** überwacht. Nur bei voll eingelegtem Bolzen kann die Anlage betätigt werden.



### Förderwagenhochkipper

Durch geringe konstruktive Änderungen an der Muldenkippvorrichtung, wie aus den untenstehenden Abbildungen ersichtlich, bot es sich an, dieses Gerät als Förderwagenhochkipper für den Untertagebergbau zu verwenden. Der Hochkipper kann in jede vorhandene Gleisanlage eingebaut werden.

#### Technische Daten

Hubkraft: 3500 kp (1500-I-Förderwagen)  
 Schwenkbereich: 130°  
 Spurweite: veränderlich  
 Antrieb: elektrohydraulisch über 2 Hydrozylinder 125/70 mm  $\phi$  bei einem Betriebsdruck von 165 bar  
 $N = 11 \text{ kW}$ ,  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$ , 500 V  
 Hubgeschwindigkeit: ca. 19 sec  
 Senkgeschwindigkeit: ca. 11 sec



# Stadtbahn Dortmund Baulos 1 b

Von Dipl.-Ing. Jan Arends, Wix & Liesenhoff

Am 4. und 12. Juni 1974 wurden die beiden Stadtbahnbaulose 1 b und 2 von der ausführenden Arbeitsgemeinschaft an die Stadt Dortmund als Bauherren rohbaufertig übergeben.

Über die Arbeiten am Baulos 2 wurde vom Verfasser im Augustheft 1973 unserer Werkzeitschrift ausführlich berichtet. Die Gesamtbauzeit für dieses Los war mit 39 Monaten erheblich kürzer als ursprünglich geplant.

Das Stadtbahnbaulos 1 b umfaßt die Errichtung eines mehrgleisigen Fahrtunnels von etwa 255 m Länge unmittelbar nördlich des Dortmunder Hauptbahnhofs. Auf diesem Abschnitt zwischen Königshof und Westerbleichstraße wird die Verzweigung der Stadtbahnlinien I (Richtung Münsterstraße-Fredenbaum) und V (Richtung Malinckrodtstraße-Hafen) eingeleitet. Das Bauwerk ist zu-

sätzlich soweit ausgeweitet, daß zwei Abstellgleise der im Norden anschließenden Haltestelle 2 »Leopoldstraße« Platz finden (Abb. 1).

Das Hauptbauwerk hat eine Überdeckung von etwa 1,5 m. Das östliche Gleis der Linie V wird im Zuge einer kreuzungsfreien Unterführung im Nebentunnel abgesenkt und liegt am nördlichen Losende bereits teilweise unterhalb des Haupttunnels. Da in dieser Tiefe von etwa 14 m unter ungünstigen Bedingungen Grundwasser zu erwarten ist, wurde für den Nebentunnel eine druckwasserhaltende Wannendichtung aus PVC-Folie (dreilagig) ausgeführt (Abb. 2).

Der Tunnel wurde in offener Bauweise errichtet. Der Baugrund besteht unter einer bis 3 m dicken Anschüttung aus Grobschluff. Grundwasser wurde nicht angetroffen.

Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs in der stark befahre-

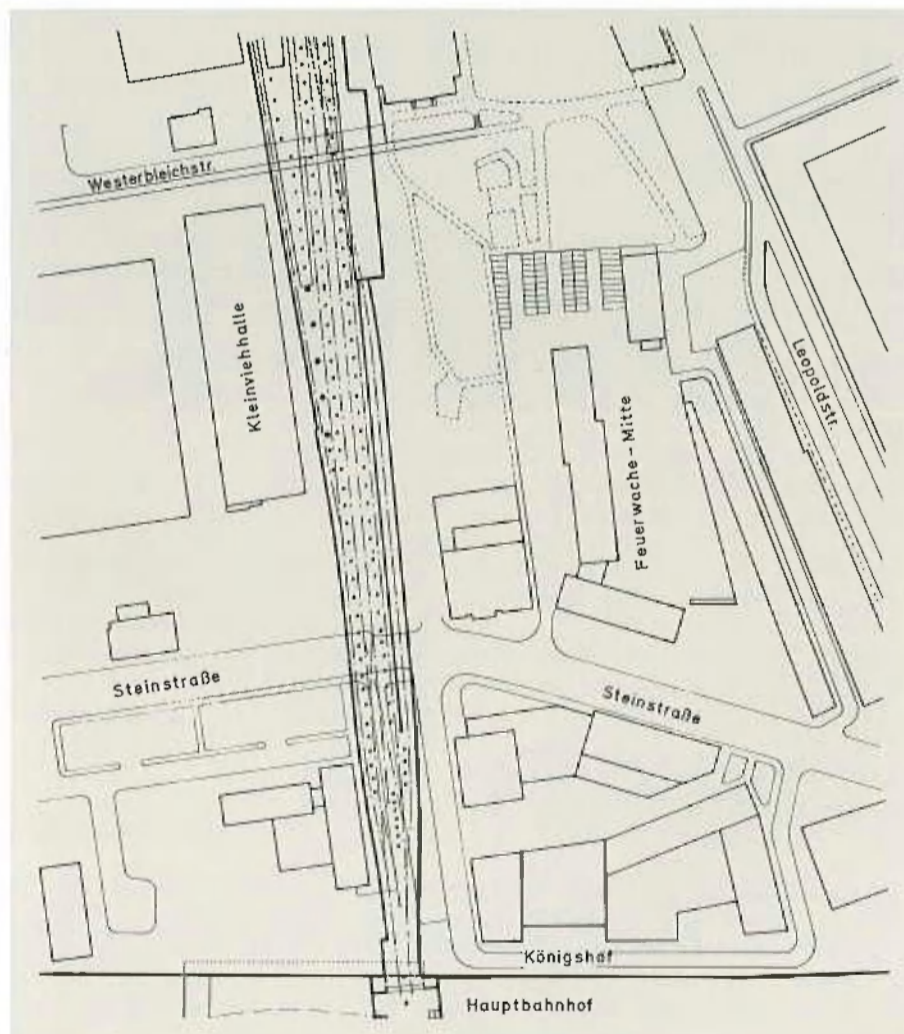


Abb. 1: Lageplan

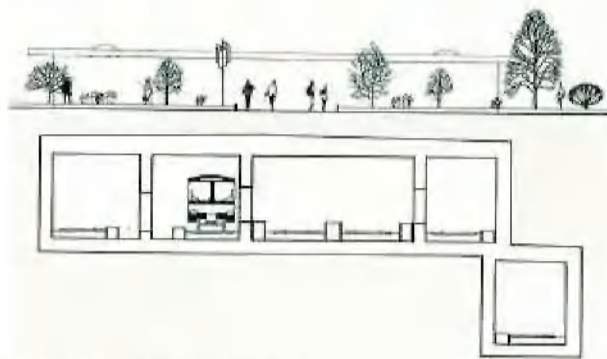


Abb. 2: Querschnitt am Losende

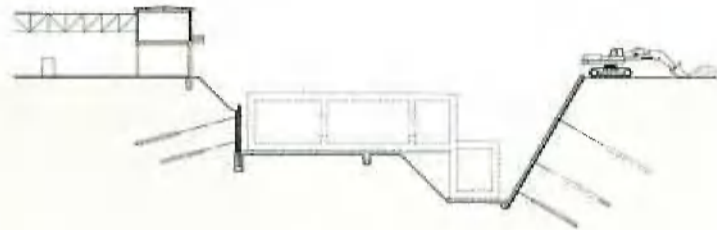


Abb. 3: Verbau (Schema)



▲ Abb. 4: Baugrube im Nordabschnitt

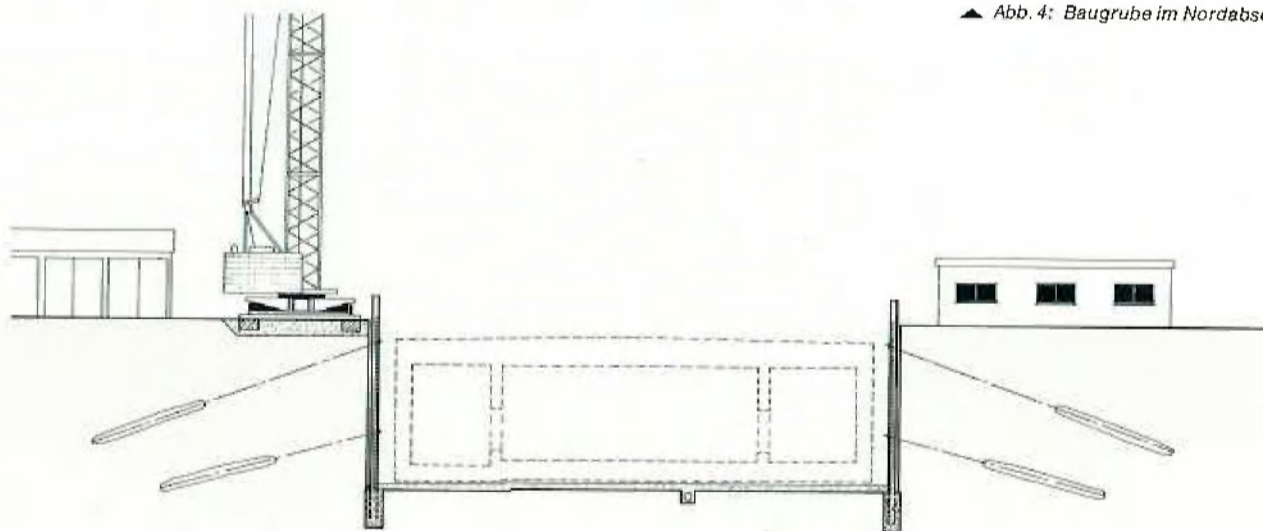


Abb. 5: Trägerbohlwand



Abb. 6: Betonarbeiten im Nordabschnitt

nen vierspurigen Steinstraße wurde diese während der Errichtung des Bauabschnitts »Nord« (Steinstraße bis Westerbleichstraße) provisorisch nach Süden verschwenkt und gegen die Baugrube durch eine rückverankerte Trägerbohlwand gesichert. Nach Fertigstellung des Bauabschnitts »Nord« wurde die Fahrbahn auf die angrenzenden Tunnelblöcke nach Norden zurückverlegt, um die noch fehlenden Blöcke des Bauabschnitts »Süd« bauen zu können. Dadurch wurden Hilfsbrücken zur Überführung der Steinstraße über die Baugrube überflüssig.

Die Baugrube wurde mit verschiedenen Verfahren gesichert (Abb. 3 und 4):

1. Standsichere Böschung unter  $45^\circ$
2. Rückverankerte Böschung unter  $60^\circ$
3. Rückverankerte, senkrechte Trägerbohlwände

Aus Platzgründen konnte die  $45^\circ$ -Böschung nur am Geländesprung zwischen Haupt- und Nebentunnel sowie, kombiniert mit einer Trägerbohlwand, vor der Kleinvieh-halle des städtischen Schlachthofs verwendet werden.

Die überwiegend ausgeführte  $60^\circ$ -Böschung wurde als Kompromiß zwischen senkrechter Trägerbohlwand und

$45^\circ$ -Böschung gewählt, um den Platz für die Baustelleneinrichtung zu erhalten. Da diese steile Böschung nur kurzfristig und in begrenzter Höhe standsicher ist, wurden verlaschte Doppel-U-Träger aufgelegt und mit bis zu drei Ankerlagen gegen die Böschung vorgespannt (Essener Bauweise). Vorher war die Böschung mit Maschendraht, Bau-stahlgewebe und Spritzbeton als Erosionsschutz abgedeckt worden.

Senkrechte Trägerbohlwände waren im Bauabschnitt »Süd« zur Sicherung benachbarter Gebäude und zur Unterbringung einer Kranbahn auf der knapp bemessenen Einrichtungsfläche erforderlich (Abb. 5).

Abb. 6 zeigt die Betonarbeiten im Bauabschnitt »Nord« im Mai 1973. Die Arbeiten – einschließlich Verfüllung und Wiederherstellung der Straßen – wurden im Mai 1974 termingerecht abgeschlossen.

Im Dezember 1973 erhielt im übrigen eine aus den Firmen Polensky & Zöllner-E.Heitkamp-Wix & Liesenhoff gebildete Bietergemeinschaft den Auftrag für das Baulos 1a – Mallinckrodtstraße –. Mit den Arbeiten wurde sofort begonnen. An dieser Stelle wird demnächst darüber berichtet.

# Erfahrungen beim Einsatz einer Teilschnittmaschine in Tübingen

Von Ass. d. B. Friedrich Brune, Wix & Liesenhoff



Abb. 1: Anschnitt des Mittelpfeilerstollens mit DEMAG-Schrämbagger

Abb. 2: Durchbruch des Mittelpfeilerstollens nach ca. 280 m Auffahrung



Der geneigte Leser wird sich erinnern, daß wir bereits in Heft Nr. 12 vom August 1973 Gelegenheit hatten, über das Projekt Schloßberg tunnel Tübingen, dessen 1. Bauabschnitt

– Herstellen des Mittelpfeilerstollens –

in einer Arbeitsgemeinschaft unter technischer Federführung der Bauunternehmung E. Heitkamp, Wanne-Eickel, von Wix & Liesenhoff mit ausgeführt wurde, berichteten.

Das Herstellen des Ausbruches mußte aufgrund der geologischen Eigenarten des Gesteins und mit Rücksicht auf die später unmittelbar neben dem Mittelpfeiler zu erstellenden beiden Hauptröhren möglichst »schonend« erfolgen, d. h. ohne Anwendung von Schießarbeit, um eine Auflockerung des benachbarten Gebirges zu vermeiden. Dadurch fiel die Entscheidung zugunsten des von der DEMAG gebauten Schrämbaggers TSM-RP-E-H 41, der allgemein als zur Gruppe der Teilschnittmaschinen zugehörig angesehen werden kann (Abb. 1).

Der Mittelpfeilerstollen wurde zwischenzeitlich fertiggestellt; die Ausführung erfolgte analog der im August 1973 bereits beschriebenen Arbeitsweise. Die Baustelle wurde im März 1974 geräumt.

Leider haben sich unsere Erwartungen, noch vor Räumung der Baustelle den Anschlußauftrag für die Herstellung der beiden Hauptröhren zu erhalten, nicht erfüllt. Der erfolgreiche Einsatz des Schrämbaggers gibt jedoch Veranlassung, hierüber zu berichten (Abb. 2).

Der von der DEMAG konzipierte Schrämbagger ist eine Weiterentwicklung der bereits seit langen Jahren im Bergbau verwandten Teilschnittmaschinen, die wegen der Möglichkeit der selektiven Gewinnung an der Ortsbrust, z. B. von Kohle und Nebengestein – und der Möglichkeit, Querschnitte beliebiger Abmessungen herzustellen, weite Verbreitung gefunden haben. Die Forderung der Bauindustrie nach einem leistungsfähigen Gerät mit entsprechender Reichweite des Schrämkopfes zum Herstellen großer Räume führte bei der DEMAG zu einer Kombination bewährter Bauelemente, indem auf einen serienmäßigen Hydraulikbagger des Typs H 41 von 41 t Dienstgewicht ein Schrämausleger als Weiterentwicklung des im Bergbau bewährten »Nashorns« aufgesetzt wurde.

Nach erfolgreichem Einsatz eines Prototyps mit 75 kW Schrämleistung wurde für Tübingen ein Schrämausleger mit einer Leistung von 160 kW entwickelt.

Trotz seiner Bezeichnung als Schrämbagger gehört dieser zur Gruppe der Teilschnittmaschinen; deshalb so genannt, weil das Hereingewinnen des Sollquerschnittes durch zahlreiche Teil-Schnitte an der Ortsbrust erfolgt. Im Ge-



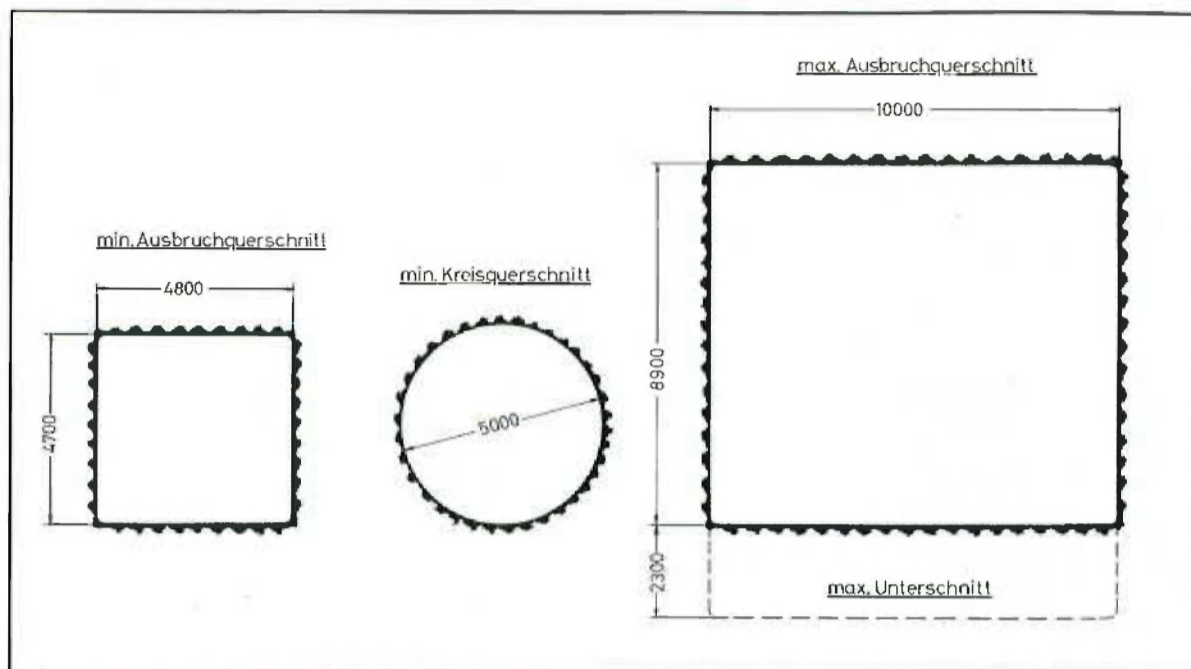


Abb. 3: Erforderliche Minimal- und mögliche Maximalquerschnitte aus dem Stand heraus.

gensatz hierzu stehen die sogenannten Vollschnittmaschinen, die den Abbau an der Ortsbrust in einem den ganzen Sollquerschnitt bestreichenden Arbeitsgang herstellen und nur einen, unveränderlichen Querschnitt herzustellen in der Lage sind. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß auch der volkstümliche Ausdruck »Pinselmaschine« wegen der beim Auftragen von Farbe üblichen hin- und hergehenden Pinselbewegung sehr bildhaft zutrifft.

Das Grundgerät, bestehend aus Fahrwerk und Aufbau des Hydraulikbaggers H 41, wird über einen Dieselmotor von 222 PS bei 2500 U/min. betrieben. Er macht das Gerät für Marschbewegungen innerhalb eines Untertagebauwerkes von der Zuführung fremder Energie unabhängig.

Der Schrämbagger selbst hat eine max. Höhe von 4,30 m und eine Breite von 3,00 m. Das Gesamtgewicht beträgt ca. 65 t. Unter Ausnutzung des Zwischenauslegers mit Teleskopiereinrichtung kann eine max. Höhe von 8,90 m geschnitten werden. Mindestens sind jedoch 4,70 m erforderlich. Die minimale Breite beträgt 4,80 m. Ohne Veränderung des Standortes können maximal 10 m Breite erzielt, breitere Querschnitte durch Umsetzen des Gerätes beliebig geschnitten werden. Max. 2,30 m unter eigenem Standpunkt kann die Sohle geschnitten werden, was z. B. beim Verlegen einer Drainage unter der Sohle vorteilhaft sein kann (Abb. 3).

Der 160 kW Elektromotor ist für den Untertageeinsatz besonders umweltfreundlich und verleiht dem Schrämkopf durch Getriebeuntersetzung eine Drehzahl von 53 U/min. Die Reißkraft am äußeren Umfang des Kopfes beträgt 6,7 Mp, am mittleren Umfang 8,0 Mp. Insgesamt sind 67 Schrämmeißel auf dem Schrämkopf montiert, die sich mit einer mittleren Schnittgeschwindigkeit von 2,3 m/sec. bewegen. Die Vorschubkraft der Teleskopiereinrichtung beträgt 18 Mp.

Für den Fall, daß das Gerät seinen Standort wechseln muß, beträgt die Fahrgeschwindigkeit bei dieselhydraulischem Antrieb 1,9 km/h. Die Raupenkettens des Fahrwerks

verursachen einen Bodendruck von 1,0 kp/cm<sup>2</sup> und sind somit geeignet, das Gerät auch bei schlechten Untergrundverhältnissen zu bewegen.

Sämtliche Steuervorgänge erfolgen über ein Hydrauliksystem von 55 kW installierter Leistung, bei einer Pumpenleistung von 115 l/min. Der Druck im Hydrauliksystem liegt zwischen 250 – 280 atü.

Hierüber werden sämtliche Hub- und Schwenkvorgänge des Auslegers gesteuert, wobei ein zentimetergenaues Fahren des Schrämkopfes für einen geübten Maschinenfahrer kein Problem darstellt.

Beim Einsatz in Untertagebauwerken entsprechender Abmessungen kann auf eine eigene Vorrichtung am Schrämbagger zum Laden und zur Förderung des Schrämgutes verzichtet werden. Ein eigenes Ladegerät – Radlader oder Raupe mit Frontladeschaufel – kann das geschrämte Haufwerk aufnehmen und verladen (Abb. 4).

Die engen Abmessungen des Mittelpfeilerstollens mit einem Querschnitt von 31,2 m<sup>2</sup> zwangen jedoch dazu, dem Schrämbagger eine eigene Ladevorrichtung anzupassen. Dies wurde gelöst durch zwei links und rechts am Fahrwerk vorbeigeführte Einkettenförderer vom Typ EKF O, denen das Haufwerk durch eine pflugförmig ausgebildete Ladeschurre einerseits und durch Schwenkbewegungen des Schrämkopfes andererseits zugeführt wurde. Diese Vorrichtung hat sich nicht sonderlich bewährt. Andere vorteilhaftere Konstruktionen sind das Ergebnis der in Tübingen gewonnenen Erfahrungen.

Durch eine Zusatzeinrichtung ist der Schrämausleger um ca. 1.000 mm teleskopierbar, so daß das Einstechen in die Ortsbrust ohne entsprechende Fahrbewegung aus dem Stillstand der Maschine möglich ist. Zusätzlich ergibt sich dadurch die Möglichkeit, bei schlechter werdenden Gebirgsverhältnissen im Kalotten- oder Firstbereich vorzuschneiden, um möglicherweise dort einen Ausbau einzubringen, bevor die Ortsbrust nach unten abgeschrämt wird (Abb. 5).

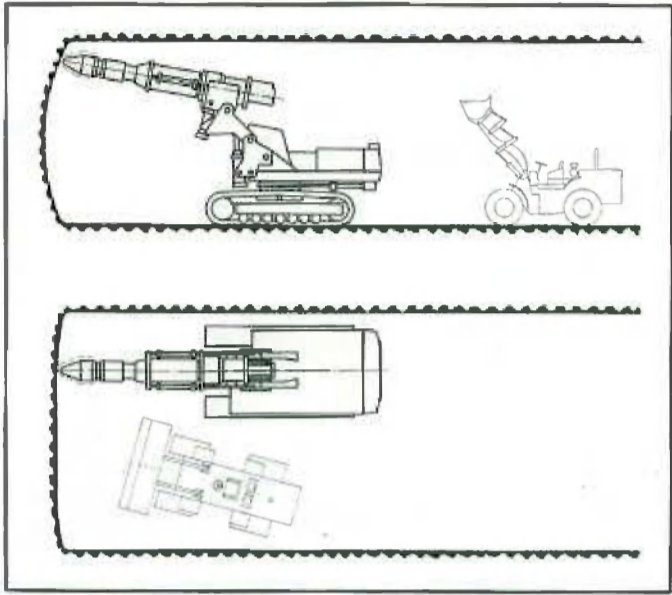


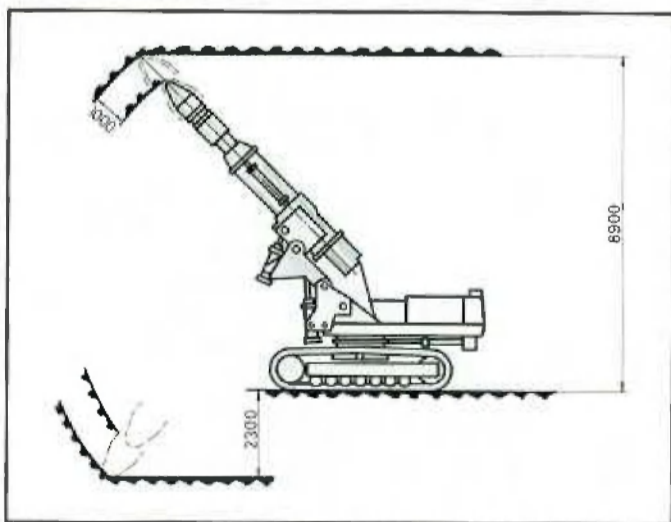
Abb. 4: Schrämbagger und Radlader zum Wegladen des Schrämgutes

Die Teleskopierbarkeit des Schrämauslegers ermöglicht ein Unterschneiden der Sohle um insgesamt 2.300 mm, was beispielsweise beim Abteufen eines Anfahrtschachtes für den Bau der U-Bahn in Bochum mit gutem Erfolg angewandt wurde.

Durch eine am Schrämausleger befestigte Ausbauhilfe konnten die einzubringenden Ausbaubögen mechanisch gesetzt werden, eine an den Ausleger anzuhängende Arbeitsbühne ermöglichte gute Zugänglichkeit zur Ortsbrust und Arbeiten von einem sicheren Standplatz.

Grundsätzlich unterscheidet man bei Teilschnittmaschinen das radikale und axiale Schneidprinzip. Beim radialen Schneiden dreht sich der Schneidkopf um eine mehr oder weniger parallel zur Auffahrriechung gedachte Achse, während beim axialen Schneiden die Schneidachse quer zur Tunnelachse liegt. Der rotierende Schrämkopf ist bestückt mit spiralförmig angeordneten Meißeln, die an ihrem vorderen Ende eingelötete Hartmetallstücke tragen, um den zwangsläufig auftretenden Verschleiß so klein wie möglich zu halten.

Abb. 5: Schrämbagger mit Teleskopiereinrichtung



Mit den derzeit gebräuchlichen Standardmeißeln ist es bei vertretbaren Kosten möglich, Gesteine mit einer Druckfestigkeit bis zu 1000 kp/cm<sup>2</sup> zu schrämen. In Einzelfällen, wobei Form, Schnittwinkel, Hartmetallqualität und Anzahl der Meißel den geologischen Bedingungen angepaßt werden müssen, lassen sich auch Gesteine mit höheren Druckfestigkeiten noch wirtschaftlich schrämen. Hierbei muß aber betont werden, daß die Druckfestigkeit nur einen von vielen Parametern darstellt, die den wirtschaftlichen Erfolg des Schrämens beeinflussen. Von maßgeblichem Einfluß ist besonders der Quarzgehalt des Gesteins, da dieser den Verschleiß der Schrähmeißel bewirkt.

Zu hartes Gestein verändert das »Schrämen«, bei dem sich die Meißelschneiden in ständigem Kontakt mit dem Gebirge befinden und »spanabhebend« wirken, in Richtung auf »Schlagen«; die Meißel laufen unruhig, der Schrämkopf »tanzt« auf der Ortsbrust, aus der spanabhebenden Bearbeitung wird Schlagarbeit. Dies führt zu muschelartigen Ausbrüchen an den Hartmetallschneiden und zu vorzeitiger Zerstörung der Schrämpicken.

Je härter das Gestein ist, umso größer muß der Anpreßdruck sein, mit dem die Werkzeuge beaufschlagt werden. Dies führt im Endeffekt dazu, daß die über das Maschinengewicht aufzunehmenden Reaktionskräfte nicht mehr ausreichen, und bildlich »der Schwanz mit dem Hund wackelt.«

Die lang gestreckte und leicht konische Ausbildung des Schrämkopfes mit der spiralförmigen Anordnung der Meißel auf demselben läßt ein sauberes Schneiden des Profils zu, wobei unerwünschtes Überprofil vermieden werden kann, unter der Voraussetzung, daß der Maschinenfahrer von seinem Platz aus die Stellung des Schrämkopfes einwandfrei erkennen kann (Abb. 6).

Dies hat zur Voraussetzung, daß, je nach örtlichen Verhältnissen, der Maschinenfahrer den Platz in der Fahrerkabine verlassen und über eine tragbare Fernsteuerung das Gerät bedienen muß, daß ferner die Staubabsaugung einwandfrei funktioniert und die Sicht des Fahrers nicht behindert wird.

Hier liegt ein großes Problem beim Einsatz von Teilschnittmaschinen, da mit der besonderen Art der Bearbeitung der Ortsbrust eine unverhältnismäßig große Staubbildung verbunden ist. Die das Gestein unter mehr oder weniger großem Andruck schrämend Hartmetallschneiden zerstören das Gebirge nicht nur auf vorgegebenen Schichtfugen oder Spaltflächen, sondern bearbeiten das Gestein »spanabhebend«. Der hierdurch entstehende Feinststaub kann nur unvollständig durch direkte Benetzung des Schrämkopfes mit Sprühwasser niedergeschlagen werden. Zusätzlich wirbelt das zur Stollensohle niederfallende Bohrgut beim Aufschlag auf der Tunnelsohle nochmals Staub auf.

Naßbedüsung ist nur für einen Teil des Grobstaubes wirkungsvoll. Das Feinststaubkörnchen mit seiner geringen Masse weicht dem herannahenden Wassertröpfchen durch die von diesem vor sich hergeschobene Druckwelle einfach aus. Man braucht also einen Überschalleffekt, um Feinststaub und Wasser miteinander in Kontakt zu bringen.

Außerdem darf schrämbares Gebirge im allgemeinen nicht unbegrenzt mit Wasser in Berührung gebracht werden. Dadurch sind der Naßbedüsung natürliche Grenzen gesetzt. Zugabe von den die Benetzbarkeit erhöhenden, d. h.



Abb. 6: Der Schrämkopf

die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzenden Chemikalien, haben keine besonderen Erfolge gebracht. Am wirtschaftlichsten und zweckmäßigsten haben sich Vorrichtungen erwiesen, die den anfallenden Staub trocken absaugen und in besonderen Abscheidegeräten niederschlagen. Die beste derzeit auf dem Markt befindliche Entwicklung ist die Rotovent-Entstaubung der Firma Hölter, bei der die angesaugte staubbeladene Luft zusammen mit eingesprühtem Wasser mit Hilfe von Venturi-Düsen in Überschallgeschwindigkeit versetzt wird und Staub und Wasser sich verbinden. Hierbei wird das Wasser-Luft-Staubgemisch durch Leitbleche in Rotation versetzt. Durch die Zentrifugalkraft wird die größere Masse des Wasser-Staub-Gemisches nach außen getragen, am Mantel des Entstaubers abgebremst und ausgeschieden, während die gereinigte Luft frei austritt. Diese Anlagen arbeiten heute mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100% und sind bei entsprechender Auslegung, Einstellung und Wartung durchaus in der Lage, Entstaubungen bis auf weniger als  $0,4 \text{ mg/m}^3$  Abluft zu erreichen.

Die Unfallverhütungsvorschrift der TBG, mineralischen Staub betreffend, enthält sehr strenge Vorschriften. Die Gefährlichkeit des silikoseverursachenden Quarzfeinstaubes ist aus dem Bergbau hinreichend bekannt.

Die von der DEMAG vor Einsatz des Gerätes vertraglich garantierte Netto-Schneidleistung von  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  wurde im allgemeinen übertroffen. Spitzenleistungen von  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  sind erzielt worden. Diese Angaben beziehen sich auf die sogenannte Nettolaufzeit, das ist die Zeit, in der sich der Schrämkopf tatsächlich dreht, da, wie bei allen Tunnelarbeiten, der Lösevorgang nur ein Arbeitsgang unter vielen ist und z. B. durch Ausbau- und sonstige Nebenarbeiten häufig unterbrochen wird. Der Ausnutzungsgrad derart leistungsfähiger Maschinen, bezogen auf die Gesamtarbeitszeit, ist daher relativ gering.

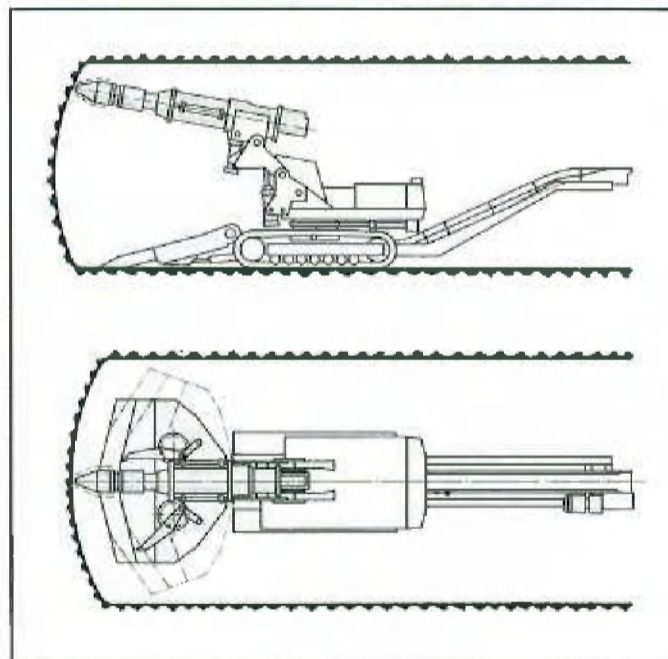
Aus dem Einsatz in Tübingen haben sich eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen ergeben, die zum Teil bei nachfolgenden Einsätzen schon berücksichtigt werden konnten. So wurde z. B. die Abförderung im Bereich der Maschine durch andere Konstruktionen ersetzt, z. B. unter

Verwendung einer auf der Ladeschurre befindlichen Hummerschere, die das zur Sohle fallende Schrämgut einem zwischen den Baggerketten, unter dem Bagger nach hinten führenden EK-Förderer zuführt (Abb. 7).

Eine andere Lösung sieht zwei L-förmig angebrachte EK-Förderer vor, die vor der Maschine rechtwinklig abgelenkt sind und die Ortsbrust quer bestreichen. Die rechtwinklige Umlenkung der Kette erfolgt durch eine große Ablenkscheibe (Abb. 8).

Wie schon ausgeführt, bereitet die Steuerung der Teilschnittmaschine gewisse Schwierigkeiten, wenn vom Fahrerstand aus die Stellung des Bohrkopfes nicht einwandfrei übersehen werden kann oder auftretender Staub die Sicht behindert. Für profilgerechtes Schneiden ist aber

Abb. 7: Ladeschurre mit Hummerschere und unter dem Bagger zwischen den Raupen nach hinten freibleibendem EKFO



eine einwandfreie Führung des Bohrkopfes zwingend erforderlich. Hier könnte eine automatische Steuerung verwendet werden, die über eine vorgegebene Leitkurve die Bewegungen des Schrämkopfes regelt. Die Ausrichtung der Maschine selbst kann durch einen Laserstrahl erfolgen. Schwierigkeiten verursacht hierbei die meist inhomogene Zusammensetzung des Gebirges, z. B. unterschiedliche Gesteinsarten mit unterschiedlichen Festigkeiten in der Ortsbrust. Hier kann ein geschickter Maschinenfahrer durch selektive Bearbeitung, Einschneiden in den weichen Partien, Unter- oder Überschrämen der festeren Partien, die natürliche Schwerkraft zur Zerstörung des Gebirges mit heranziehen. Das kann verständlicherweise eine Automatik nicht.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der Einsatz einer Teilschnittmaschine in Gestalt des DEMAG-Schrämbaggers bei der Herstellung des Mittelpfeilerstollens des Schloßbergtunnels Tübingen ein voller Erfolg war und sich der Bauindustrie hier ein leistungsfähiges Gerät anbietet, das bei bestimmten geologischen und petrographischen Voraussetzungen die schonende Hereingewinnung des Gebirges und die Herstellung von großen Hohlräumen unter Tage gestattet. Der Weiterentwicklung dieser Geräte kann mit Interesse entgegengesehen werden.

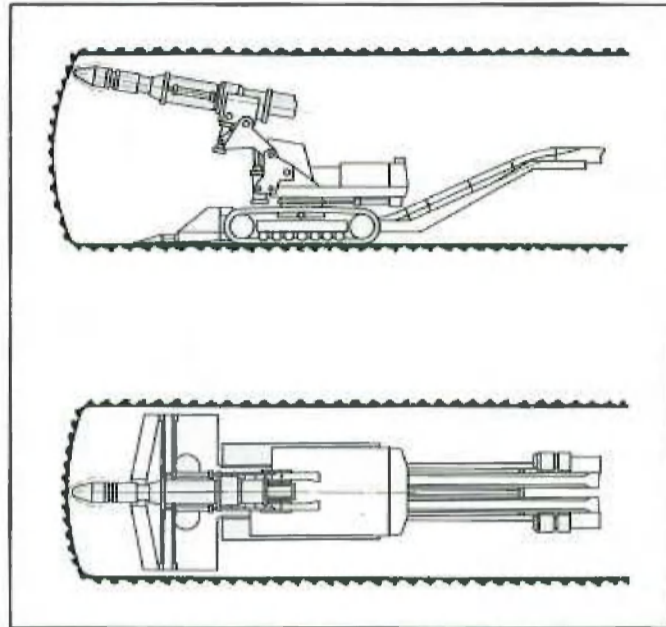


Abb. 8: L-förmig abgelenkter EKFO-Förderer

## Der Pfaffenwaldstollen

Von Ass. d. B. Friedrich Brune, Wix & Liesenhoff



Abb. 1: Lageplan

Vom Tiefbauamt der Stadt Stuttgart erhielt die Arbeitsgemeinschaft Pfaffenwaldstollen, bestehend aus den Firmen Wix & Liesenhoff GmbH, Dortmund, und Wayss & Freytag AG, Niederlassung Stuttgart, unter technischer Federführung von Wix & Liesenhoff im Dezember 1973 den Auftrag zur Herstellung des Pfaffenwaldstollens in Stuttgart-Vaihingen.

Beide Firmen hatten sich zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen, nachdem sich herausstellte, daß bei der öffentlichen Submission nahezu Preisgleichheit bestand.

Der vertragliche Baubeginn wurde auf den 1. 2. 1974 festgelegt, die Baumaßnahme muß am 1. 8. 1975 beendet sein.

Der Pfaffenwaldstollen soll die Abwässer aus dem Wohn-

gebiet des Pfaffenwaldes und des benachbarten Hochschulgeländes sammeln und abführen. Er hat eine Länge von 2713 m. Zwischen Ein- und Auslauf besteht ein Höhenunterschied von 20 m, somit beträgt sein Gefälle ca. 0,74%. Der Bauherr hatte diesen Stollen als Bohrstollen mit einem Bohrdurchmesser von 2,60 m und einer Auskleidung in Form von 12 cm starkem Spritzbeton ausgeschrieben. Da eine geeignete Maschine von 2,85 m Durchmesser, die bereits erfolgreich den Oker-Grane-Stollen gebohrt hatte, bei Wix & Liesenhoff kurzfristig zur Verfügung stand, außerdem alle Arbeitsvorgänge im Stollen sich bei größerem Durchmesser leichter abwickeln lassen, machte Wix & Liesenhoff den Sondervorschlag, den Stollen mit einem Durchmesser von 2,85 m bei Preisgleichheit zu 2,60 m aufzufahren.

Der Stollen führt von der Kläranlage Stuttgart-Büsnau

– daher auch Büsnau-Stollen genannt – unter dem Pfaffenwald bis zur Bahnlinie Stuttgart-Böblingen, wo er ca. 500 m hinter dem Bahndamm endet (Abb. 1).

Innerhalb des im Endzustand mit 12 cm Spritzbeton kreisförmig ausgekleideten Stollens, der dadurch einen lichten Durchmesser von 2,61 m erhält, wird an der Sohle eine Niedrigwasserrinne, bestehend aus einer Steinzeughalbschale mit beidseitigem Auftritt, ausgebildet (Abb. 2).

Zusätzlich soll der Stollen als Rückhaltebecken dienen. So kann bei größerer Wasserführung des Stollens, z. B. durch plötzliche oder anhaltende Niederschläge, eine Wassermenge von ca. 14000 m<sup>3</sup> im Stollen gespeichert werden. In einer mit dem Gebirge verzahnten Strecke am Stollenauslauf wird ein Stahlrohr von 2600 mm Durchmesser verankert, das an seinem Ende eine Kugelkalotte trägt, die über eine Ausflußvorrichtung die Menge des abfließenden Wassers regelt. Bei größeren Zuflüssen bildet sich so ein Rückstau im Stollen, es erfolgt ein zeitlicher Ausgleich der Abflußmenge.

An seiner Firste erhält der Stollen eine Vorrichtung, an der zu Befahrungs- und Reparaturzwecken eine Einschienenhängebahn bewegt werden kann.

Ein Ein- und Auslaufbauwerk begrenzt die Stollenmünder. Die Auffahrung des Stollens mit Hilfe einer Tunnelvortriebsmaschine vom Typ DEMAG 28/31 H, bei einem Bohrdurchmesser von 2,85 m, erfolgt von unten nach oben, d. h. von Ost nach West.

Die am Stollenauslauf installierte Baustelleneinrichtung befindet sich im Wald, in einem kleinen Talabschnitt gelegen. Die Forstverwaltung hatte zur Schonung des Baumbestandes nur eine relativ kleine Fläche zur Abholzung freigegeben, so daß an die Planung der Baustelleneinrichtung auf engem Raum besondere Ansprüche gestellt wurden.

Von der vorhandenen Forststraße aus, deren Oberbau zum Abtransport des Ausbruchmaterials befestigt und mit einer Teerdecke versehen werden mußte, war eine steile, in einer engen Schleife angelegte Baustraße bis vor das Stollenmundloch zu führen.

Die Tunnelvortriebsmaschine mußte per Tieflader antransportiert werden. Das Gesamtgewicht von TVM und Tieflader von insgesamt 100 t verursachte naturgemäß einiges Kopferbrechen (Abb. 3 und Abb. 4).

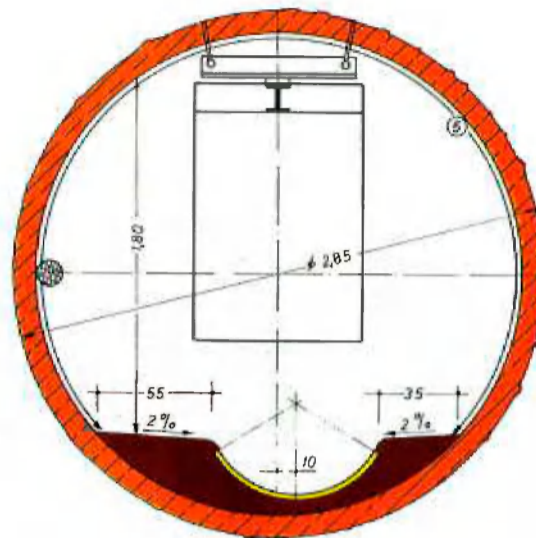
Der Stollen wird im zum mittleren Keuper gehörenden sogenannten »Stubensandstein« aufgeföhrt, der sich aus einer horizontalen und vertikalen Wechsellagerung von bunten Schiufftonsteinen und fein- bis grobkörnigen Sandsteinen zusammensetzt.

Die Schiufftonsteine sind mürbe bis harte Tonsteine mit wechselndem Schluff- und Feinsandgehalt. Ihr Anteil im Stollenprofil beträgt etwa 38%.

Bohrtechnisch verursachen die Schiufftonsteine keinerlei Probleme. Sie neigen lediglich bei längerer Wassereinwirkung zum Aufblättern mit geringfügigen Quellerscheinungen und müssen möglichst bald nach dem Freilegen vor der Einwirkung durch Wasser geschützt, d.h. durch einen dünnen Spritzbeton versiegelt werden. (Abb. 5).

Der Stubensandstein ist fein- bis grobkörnig, hat einen maximalen Quarzgehalt bis 83,6%, im Mittel ca. 67% und ein kalkiges, manchmal kieseliges oder toniges Bindemittel, zum Teil auch aus Kaolin bestehend.

Bohrtechnisch problematisch ist der Stubensandstein nicht wegen seiner Druckfestigkeit, sondern weil der



- Keramikhalschale*
- Betonaustritt*
- Spritzbeton*

Abb. 2: Stollenquerschnitt



Abb. 3 und 4: Antransport der TVM zur Baustelle





Abb. 5: Stollenröhre im Stubensandstein mit eingelagerten Schlufftonstein-Bänken

Quarzsand als scharfkantiger Schmirgel wirkt und Bohrwerkzeuge sowie Fördermittel außerordentlich stark verschleißt. Der Stubensandstein ist mit ca. 60% Anteil im Stollenprofil vertreten.

Das entsprechende geologische Gutachten wurde unter Auswertung von 13 Kernbohrungen in der Stollentrasse 2 Bohrungen außerhalb der Trasse und 3 flachen Schürfgruben in der Nähe der Stollenportale durch das Geologische Landesamt Baden-Württemberg erstellt. Der zuständige Sachbearbeiter, Herr Dr. Krause, hatte bereits beim Bau des Kräherwaldstollens in Stuttgart mit Wix & Liesenhoff zusammengearbeitet und gilt als einer der besten Kenner der bohrtechnischen Probleme bei schwierigen geologischen Verhältnissen.

Die aus den zu durchbohrenden Gebirgsschichten (geologisches Längsprofil) (Abb. 6) erwarteten Wasserzuflüsse wurden, über die gesamte Stollenlänge summiert, mit insgesamt 1–2 l/sec. geschätzt. Während die Tonschluffstein-Schichten weitgehend trocken sind und Wasser nur auf Klüften führen, zeigen die Sandsteinpartien relativ

gute Durchlässigkeit und führen zu weitreichender Drainagewirkung. Dieser Tatsache mußte nach den schlechten Erfahrungen mit großen Wasserzuflüssen beim Auffahren des Oker-Grane-Stollens hinsichtlich der nachgeschalteten Betriebe – Förderung, Gleisbau, Sohlensicherung – besondere Bedeutung beigemessen werden (Abb. 7).

Tatsächlich zeigte sich eine intensive Durchfeuchtung des Gebirges. Das flächenförmig austretende Porenwasser summierte sich schon nach 150 m Auffahrung zu ca. 1 l/sec. und ergab, bedingt durch den schmierenden Kaolinanteil, eine breiige Konsistenz des Bohrgutes. Dies verursachte nicht nur Schwierigkeiten beim Aufnehmen des Bohrgutes mit dem Bohrkopf, sondern auch beim Transport des breiigen Materials mit Haggglunds-Pendelwagen im Stollen und beim Rückverladen des Bohrgutes aus der Kippgrube mittels Bagger auf LKW.

Alles in allem aber zeigte die Auswertung des geologischen Gutachtens im Zusammenwirken von Gestein, Schichtfolgen, Schichtmächtigkeiten und Wasser – bohrtechnisch gesehen – relativ günstige Gebirgseigenschaften, so daß bei Bohrgeschwindigkeiten von 2,5–6,0 cm/min. und einem Ausnutzungsgrad der Maschine von ca. 50%, mittlere Tagesleistungen von 20 m, d. h. 400 m/Monat erwartet werden konnten.

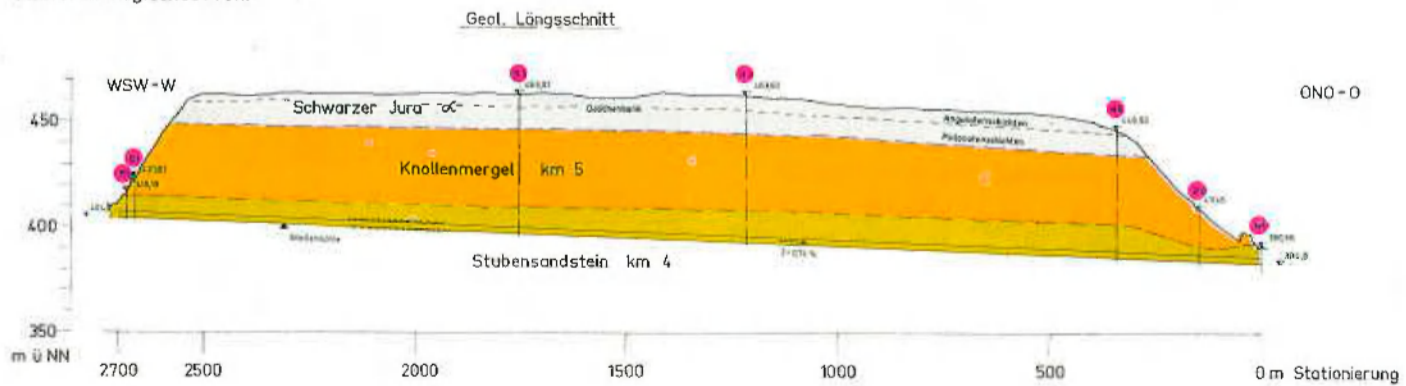
Die besonderen Probleme der Bohrtechnik und die Erfahrungen des zuständigen Sachbearbeiters des geologischen Landesamtes beim Bau des Kräherwaldstollens in Stuttgart, veranlaßten das geologische Landesamt, dem Bauherrn einen Vorschlag für eine Gebirgsklassifizierung zu unterbreiten, die, abweichend von der üblichen Gebirgsklassifizierung nach Lauffer, die Besonderheiten des Bohrens berücksichtigt.

Das geologische Landesamt schreibt in seinem Gutachten wörtlich:

»Bei den bisher maschinell aufgefahrenen Stollen hat es sich gezeigt, daß die herkömmliche Einteilung des Gebirges in standfeste, nachbrüchige Zonen usw. wenig brauchbar und für den Auftragnehmer kaum kalkulierbar ist. Beim Vergleich des 2,4 km langen Kräherwaldstollens, der hier durchaus zum Vergleich herangezogen werden darf, zeigte es sich, daß folgende Kriterien wichtig sind:

1. Für einen maschinellen Vortrieb ist es sehr wichtig, ob das Gebirge standfest bleibt, bis die Maschine einschl. Nachläufer (30–50 m hinter der Ortsbrust) durchgefahren ist. Die Sicherung kann dann im vollen Ausbruchsquerschnitt erfolgen. Erhebliche Erschwernisse treten

Abb. 6: Geologisches Profil



in nicht standfestem Gebirge auf, wenn Sicherungsarbeiten bereits im Maschinenraum notwendig werden, um (weitere) Nachbrüche zu vermeiden und die Mineure zu schützen.

Für eine Auffahrung und den Arbeitsrhythmus ist es von erheblicher Bedeutung, ob z. B. am Wochenende oder bereits täglich nach einem oder wenigen Hüben gesichert werden muß.

2. Falls das Gebirge zu Nachbrüchen neigt (bedingt durch Klüftung, Wasserführung usw.), was in dem horizontal gelagerten Keupergebirge meist zu kastenförmigen Firstausbrüchen unmittelbar hinter dem Schneidkopf führt, so ist entscheidend, wie hoch diese Ausbrüche sind (20, 40, 60 cm oder mehr), und ob das Gebirge anschließend nach dem Abwerfen standfest ist (im Kräherwaldstollen nicht selten zu beobachten), oder möglichst rasch gesichert werden muß, um weitere Verbrüche zu verhindern.

3. Der Mehrausbruch ist bei einer maschinellen Auffahrung geologisch bedingt und daher vom Bauherrn zu vergüten, falls die Ausbrüche nicht durch eine zu späte Sicherung von der ausführenden Firma verschuldet wurden.

Ein einzukalkulierender Mehrausbruch hat nur für einen Sprengvortrieb Berechtigung. Die Vortriebsleistung pro Tag muß in Relation zu den Gebirgsklassen stehen.

Da der Bauherr sich der Beratung des Ing.-Büros Prof. Dr. Berger in Stuttgart für diese Baumaßnahme versichert hatte, fielen diese Anregungen des Geologischen Landesamtes auf fruchtbaren Boden. Es scheint hier interessant und wichtig zu sein, diese neue Klassifizierung zu erwähnen, weil damit erstmalig bohrtechnisch berücksichtigte und definierte Ausbruchsklassen Eingang in einen Vertrag gefunden haben.

Im Leistungsverzeichnis heißt es:

»Ausbruchsklassen

Als Maschinenbereich gilt die Strecke vom Bohrkopf der Maschine bis zum Ende des Nachläufers (Energieversorgung der Maschine), nicht der Bereich des Übergabebandes.

**Ausbruchsklasse 1:**

Vortrieb ohne Sicherung der Felslaibung im Maschinenbereich. Kein oder nur geringer Nachbruch, der den Vortrieb nicht beeinträchtigt und deshalb aus dem Maschinenbereich nicht entfernt zu werden braucht.

**Ausbruchsklasse 2:**

Vortrieb ohne Sicherung der Felslaibung. Herabfallende Felsteile haben größere Ausmaße und behindern den mechanischen Vortrieb.

Sie müssen aus dem Maschinenbereich von Hand entfernt werden.

**Ausbruchsklasse 3:**

Vortrieb mit Sicherung der Felslaibung im Maschinenbereich mittels »Versiegelungsspritzbeton«. Herabgefallene Felsteile müssen von Hand aus dem Maschinenbereich entfernt werden.

**Ausbruchsklasse 4:**

Vortrieb mit Sicherung der Felslaibung im Maschinenbereich mittels Ankern, Felsnägeln und Spritzbeton. Herabgefallene Felsteile müssen von Hand aus dem Maschinenbereich entfernt werden.

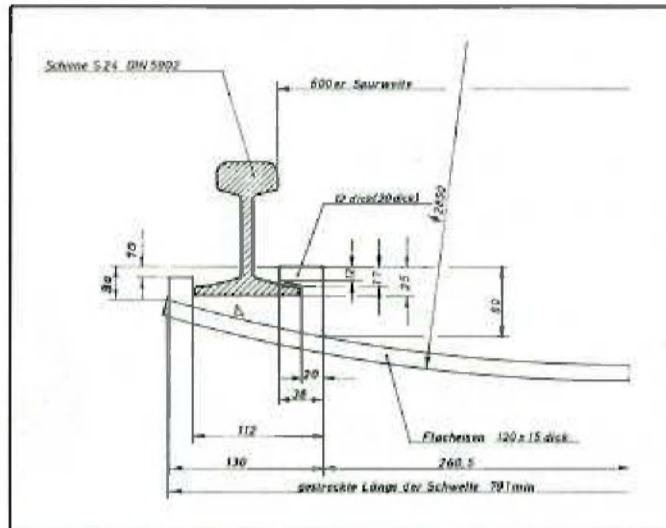


Abb. 7: Verlagerung der Gleise auf besonderen Stahlprofilen zur Freihaltung eines zwischen den Gleisen gelegenen Wasserablaufs

**Ausbruchsklasse 5:**

Vortrieb mit Sicherung der Felslaibung im Maschinenbereich mittels

- Ankern,
- Stahlbögen,
- Baustahlmatten,
- Vorsteckdielen und
- Spritzbeton.

Herabgefallene Felsteile müssen von Hand aus dem Maschinenbereich entfernt werden.

**Ausbruchsklasse 6:**

Vortrieb mit konventionellen Mitteln in den Portalstrecken, wo ein Vortrieb mit der Vortriebsmaschine noch nicht möglich ist.

Einbau der Sicherungen wie Ausbruchsklasse 5.

Außer der ingenieur-geologischen Begutachtung wurden durch die »Amtliche Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen – Otto-Graf-Institut – an der Universität Stuttgart« im Auftrag des Tiefbauamtes Gesteinsuntersuchungen an Gesteinsproben aus den niedergebrachten Kernbohrungen durchgeführt. Das geologische Gutachten wurde durch seismische Messungen, ausgeführt vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover, ergänzt. Die seismischen Ergebnisse bestätigen die Aussagen des Geologischen Landesamtes und gaben wertvolle Hinweise für die Einschätzung der zu durchfahrenden Gebirgsschichten.

Nach Abschluß der Vorarbeiten, Montage der Baustelleneinrichtung, Herstellen der erforderlichen Wasser- und Kraftanschlüsse und erfolgter Montage der TVM vor dem Stollenportal wurde am 3. 4. 1974 der offizielle Stollenanschlag gefeiert. In Anwesenheit des Leiters des Tiefbauamtes der Stadt Stuttgart, Herrn Oberbaudirektor Schurr, seiner Mitarbeiter sowie Vertreter der beteiligten Firmen wurde der Stollen von der gewählten Stollenpatin, Frau Schurr, auf den Namen »Irmgard« getauft.

Der zuständige Bauleiter, Herr Dipl.-Ing. A. Menzel von Wix & Liesenhoff, wird zu gegebener Zeit an gleicher Stelle über den hoffentlich erfolgreichen Verlauf der Bohr- und Auskleidungsarbeiten im Pfaffenwaldstollen berichten.



# Altmühlüberleiter-Stollen

Von Ass. d.B. Friedrich Brune, Wix & Liesenhoff

In Anwesenheit von Bundestagsabgeordneten, Landtagsabgeordneten, Vertretern der zuständigen Behörden sowie des Zweckverbandes Brombachsee und zahlreichen Gästen wurde durch eine symbolische Sprengung am 4. 7. 1974 um 15.45 Uhr durch den Staatsminister des Inneren des Freistaates Bayern, Herrn Dr. Bruno Merk, der Anschlag des sogenannten Altmühlüberleiter-Stollens vollzogen.

Eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen E. Heitkamp GmbH/Wanne-Eickel, Leonhard Moll KG/Nürnberg und Wix & Liesenhoff GmbH/Dortmund, erhielt den Auftrag zum Bau des Stollens, der in seiner Bedeutung für die Wasserwirtschaft des westmittelfränkischen Raumes sowie des Freistaates Bayern als »Jahrhundertprojekt« bezeichnet wird. Der Auftrag wurde aufgrund eines von Wix & Liesenhoff ausgearbeiteten Sondervorschlages, der den Einsatz eines Messerschildes mit ca. 6,6 m Ausbruchsdurchmesser vorsieht, erteilt. Die technische Federführung liegt bei der Firma E. Heitkamp GmbH, die kaufmännische Verwaltung bei der Firma Leonhard Moll KG und die technische Beratung bei der Firma Wix & Liesenhoff GmbH. Die Geschäftsführung wurde den Herren Markl/E.Heitkamp GmbH und Brune/Wix & Liesenhoff GmbH übertragen.

Der Altmühlüberleiter-Stollen ist Bestandteil eines insgesamt 9,5 km langen künstlichen Wasserlaufes zur Verbesserung der Agrarstruktur des mittelfränkischen Raumes. Er hat eine Länge von 2,7 km, einen li. Durchmesser von 5,85 m und soll die Wasserscheide zwischen den Donau und Main östlich von Gunzenhausen überwinden, um aus dem Ausgleichsbecken Altmühltal Hochwasser bis zu 70 m<sup>3</sup>/sek. in die Brombachtalsperre zu leiten. An beiden Seiten des Stollens schließen sich offene Kanalstrecken an.

Der Stollen wird mit einem Kostenaufwand von ca. 26 Mill. DM hergestellt und soll Ende 1976 fertiggestellt sein. Schon im Jahre 793 sind unter Karl dem Großen erste Versuche unternommen worden, durch Bau eines offenen Grabens Wasser von der Altmühl in die Regnitz zu leiten. Nebenstehende Bilder zeigen den Ablauf der eindrucksvollen Feier.

*Bild oben:  
Bergmannskapelle bei der Eröffnungsfeier*

*Bild Mitte:  
Warnsignal für die 1. Sprengung, ausgelöst durch den Bayerischen Innenminister Bruno Merk*

*Bild unten:  
Ansprache des Bayerischen Innenministers Bruno Merk*





Abb. 1: Brücke ZW 6 im Zuge  
der B 75 bei Bad Zwischenahn  
Baujahr 1973/74

## Brückenbau an der Bundesstraße 75 im Raum Oldenburg

Von Dipl.-Ing. Ernst Timmer, Timmer-Bau

*Herr Dipl.-Ing. Ernst Timmer ist Geschäftsführer der Timmer-Bau GmbH, Nordhorn, die seit dem 23. Oktober 1973 als 100%ige Tochter der Wix & Liesenhoft GmbH, Dortmund, zu unserem Firmenverband gehört.*

Wer mit dem Auto die stark befahrene Bundesstraße 75 von Delmenhorst nach Oldenburg fährt, kommt an einer Kette von Brückenbaustellen bzw. gerade fertiggestellten Brückenbauwerken vorbei, die teilweise südlich und teilweise nördlich der in Ost-West-Richtung verlaufenden alten B 75 liegen. Für diese vollkommen überlastete Bundesstraße ist in den vergangenen Jahren Abschnitt für Abschnitt eine neue Fernstraße entstanden, die als Bundesautobahn von der Hansalinie bei Bremen bis nach Westerstede geplant und z. T. fertiggestellt ist und von dort als großzügig ausgebaute Bundesstraße weiter nach Leer führt.

Im Zuge dieser Straßentrassierung wurden von den Mitarbeitern der Timmer-Bau GmbH in Nordhorn im Laufe der letzten Jahre bereits mehrere Brückenbauwerke erstellt. Im einzelnen waren es im Raum Westerstede die Brücken We 8 und We 12, im Raum Bad Zwischenahn die Brücken Zw 1 und Zw 6, sowie im Raum Delmenhorst die Brücke De 1. Zur Zeit arbeitet die Firma Timmer-Bau

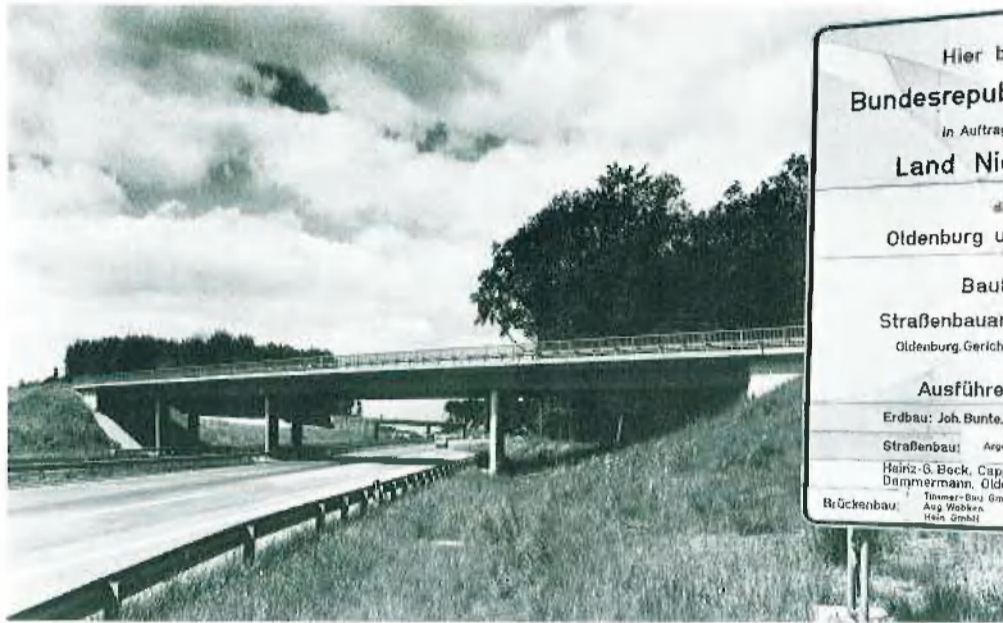


Abb. 2: Vordergrund:  
Brücke De1 im Zuge der B 75  
bei Delmenhorst,  
Baujahr 1969/70  
Hintergrund: Brücken-  
baustelle Ki17 im Zuge  
der B 75,  
Baujahr 1973/74

Abb. 3: Brückenbaustelle Ki2.1  
im Zuge der B 75  
bei Oldenburg,  
Baujahr 1973/74

GmbH an zwei weiteren Bauwerken im Streckenabschnitt Oldenburg-Kirchkimmen, den Brücken Ki 2.1 und Ki 17, den bisher größten Brückenbauaufträgen der jungen Konzerntochter aus Nordhorn. Es handelt sich in beiden Fällen um Spannbetonkonstruktionen, die nach Sonderentwürfen der Firma Timmer-Bau GmbH in Zusammenarbeit mit dem Ing.-Büro Dipl.-Ing. Philipp Schreck, München, ausgeführt werden. Während das Bauwerk Ki 17 in konventioneller Bauweise entsteht, wird das Bauwerk Ki 2.1 nach einem von Dipl.-Ing. Ph. Schreck entwickelten patentierten Verfahren gebaut, das in der nächsten Ausgabe dieser Zeitschrift im einzelnen erläutert werden soll.

Für beide Baustellen liegt die Bauleitung beim Straßenbauamt Oldenburg-Ost, das auch unmittelbarer Auftraggeber ist. Es untersteht der Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen.

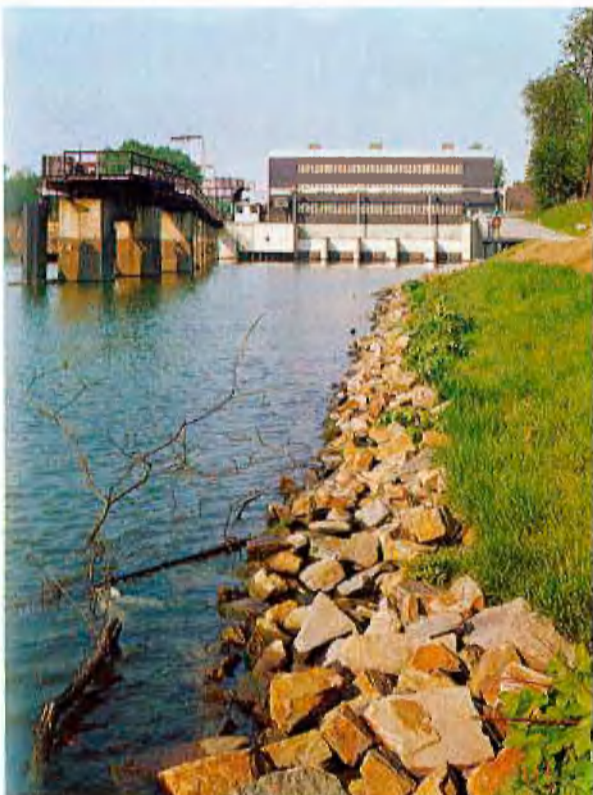
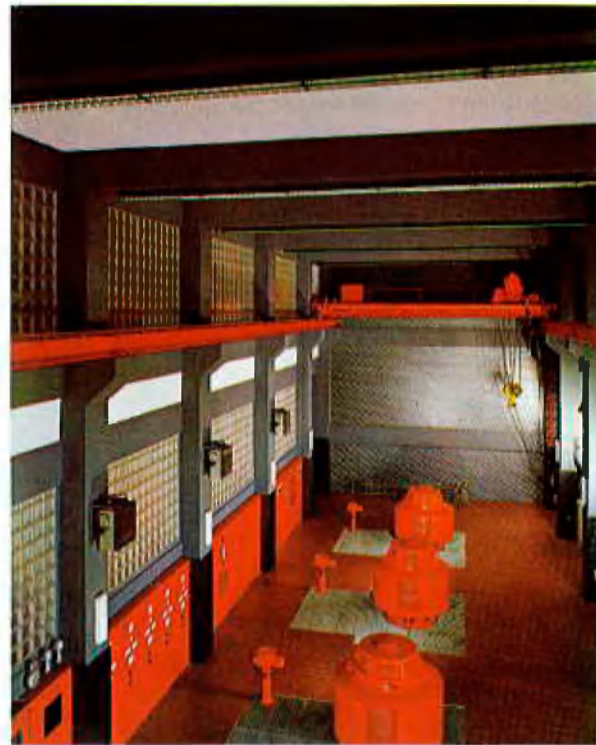
Die Fotografien sollen einen optischen Eindruck der Baustellen vermitteln.



Abb. 4: Brückenbaustelle Ki17  
im Zuge der B 75  
bei Delmenhorst,  
Baujahr 1973/74

# Neues Pumpwerk Oberhausen

Am Bau des Pumpwerks Oberhausen, über dessen Entstehen bereits ausführlich in »Unser Betrieb« Nr. 10 und 13 berichtet wurde, war Wix & Liesenhoff maßgeblich beteiligt.



## Die Tagespresse berichtet:

Samstag, 4. Mai 1974

»Oberhausener Stadtanzeiger«

- Bedeutender Tag für die westdeutsche Wasserwirtschaft
- Erstes Glied einer Kette von Neuanlagen in Betrieb genommen

## Pumpwerk in Lirich arbeitet ganz ohne Bedienungspersonal

In Anwesenheit zahlreicher Ehrengäste von Bund und Land, den Regierungsbezirken Düsseldorf, Münster und Arnsberg, der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Münster

Abb. 1 (oben links): Blick vom Pumpenhaus auf Auslaufwerk und Pumpwerkskanal

Abb. 2 (oben rechts): Die Maschinenhalle

Abb. 3 (unten links): Das Pumpenhaus mit unterem Vorhafen

Abb. 4 (unten rechts): Pumpenhaus, Auslaufbauwerk und Pumpwerkskanal von Oberwasser her gesehen

sowie dem Wasserverband Westdeutscher Kanäle wurde gestern im Beisein von Funk, Fernsehen und zahlenmäßig stark vertretener Presse das Pumpwerk Oberhausen an der Liricher Schleuse seiner Bestimmung übergeben. Mit einem symbolischen Knopfdruck setzten Ministerialdirigent a.D. Klosterkemper und der Präsident des WDS Münster, Brixius, die Pumpen in Gang. Die Oberhausener Anlage ist das erste Glied einer Kette von Pumpwerken an allen Schleusenstufen des Rhein-Herne-Kanals.

## Persönliches

Zum Jahresende 1973 schied der Handlungsbevollmächtigte, Herr Otto Siegert, wegen Erreichung der Altersgrenze aus der Firma aus. Für Spezialaufgaben steht er weiterhin zu unserer Verfügung.

Ebenso ging am 31. 3. 1974 mit Erreichung der Altersgrenze nach fast vierzigjähriger Firmenzugehörigkeit Herr Obering. Josef Kürpick in den verdienten Ruhestand.

Herr Rechtsanwalt Albert erhielt für die Firma Wix & Liesenhoff im Dezember 1973 Prokura.

Am 14. 3. 1974 wurde Herr Dipl.-Berging. Ulrich Wessolowski zum Prokuristen der Deilmann-Haniel GmbH bestellt. Er ist für die Bergbauabteilung zuständig.

Am gleichen Tag wurde Herr Dipl.-Berging. Franz Erlacher mit der Leitung der technischen Stabsabteilung der Untertagebereiche beauftragt.

Am 1. Juni 1974 trat Herr Herbert Monse in die Dienste unserer Gesellschaft. Er ist in der Kaufmännischen Abteilung als Prokurist tätig und ist zuständig für die Bereiche

Betriebswirtschaft  
Steuern  
Organisation und Datenverarbeitung.

## Richtfest in Kurl

Am 21. 6. 1974 wurde auf unserem Werksgelände das Richtfest des Gebäudes gefeiert, das an der Stelle der alten Kantine errichtet wurde.

Das Gebäude soll folgenden Aufgaben dienen:

Pförtnerhaus  
Telefonzentrale  
Küche und Kantine  
Unterkunft für Personalabteilung und Betriebsrat  
und vor allem Aufstellung unseres elektronischen Rechners.

## Betriebsführerlehrgang

Am 31. Januar 1974 beendeten mit Erfolg den Betriebsführerlehrgang an der Niederrheinischen Bergschule Moers:

Klaus Rohrberg (Bild links)  
Ekkehard Jagusch (Bild Mitte)  
Lothar Bönsch (Bild rechts)

Herzlichen Glückwunsch!



Richtfest in Kurl



## NACHRUF

Am 4. Februar verstarb nach Rückkehr von einer Urlaubsreise völlig unerwartet Herr Dr. jur. Ferdinand Marx.

Mit seinem Tode verlor die C. Deilmann AG den Vorsitzenden ihres Aufsichtsrates. Unsere Gesellschaft trauert um einen Menschen, der während der vergangenen Jahre mit Freundschaft und gutem Rat unsere Wege begleitet hat.

Herr Dr. Marx war Träger des Großen Verdienstkreuzes des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland und Offizier der Französischen Ehrenlegion.

Für den großen Freundeskreis, für die Familie Deilmann und die Unternehmungen, die der Verstorbene betreute, sprach Herr Berg-assessor Dr. Deilmann am Grabe.

In jahrzehntelanger Verbundenheit hat Herr Dr. Marx mit seinen Freunden manche Stunde der Freude über Erfolge, aber auch manche sorgenvolle Stunde geteilt, Sorgen während der Zeit des Dritten Reiches, während des Krieges und nach dem Zusammenbruch. Mutig und entschlossen wurden sodann mit Sachverstand und Umsicht die Voraussetzungen geschaffen, um das Zerstörte wieder aufzubauen.

»Er wird uns verbunden bleiben als eine Persönlichkeit besonderer Prägung. Seine rheinisch-westfälische Heimat hat diesem aufrechten Mann viel zu verdanken. Der deutschen Wirtschaft und dem Bergbau diente er auf den verschiedensten Gebieten. Dem Bergbau war er seit seiner frühesten Tätigkeit als Justitiar und Anwalt verbunden«, sagte Herr Dr. Deilmann u. a. in seiner Traueransprache. Wir werden Herrn Dr. Marx in Dankbarkeit ein ehrendes Andenken bewahren.



## Wir gratulieren!

### 25 jähriges Dienstjubiläum

Deilmann-Haniel

Hauer Fritz Weide, Lünen, am  
11. 1. 1974

Fahrhauer Josef Grollmus, Dortmund,  
am 15. 3. 1974

Schlosser-Vorarb. Ludwig Westermann,  
Dortmund-Kurl, am 4. 4. 1974

Techn. Angest. Heinrich Brinkmann,  
Kamen-Methler, am 1. 5. 1974

Hauer Franz Hollmann, Dortmund-Kurl,  
am 16. 5. 1974

Hauer Georg Kruppa, Dortmund, am  
1. 7. 1974

### Ihre Facharbeiterprüfung als Betriebsschlosser haben bestanden

Gerhard Fröhlich, Werkstatt Kurl  
Friedhelm Hohmann, Werkstatt Kurl  
Peter Kotulla, Werkstatt Kurl

### 65 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Masch.-Hauer Eduard Knabenschuh,  
am 13. 6. 1974

Wix & Liesenhoff

Bauführer Walter Kruse, am 19. 5. 1974

Fahrer-Vorarbeiter Stefan Lezala,  
am 11. 6. 1974

### 60 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Vorarbeiter Josef Krohn, am 3. 1. 1974

Masch.-Steiger Alois Hartl, am  
24. 2. 1974

Direktor Heinrich Knöpfer, am  
6. 3. 1974

Platzarbeiter Ewald Brockhaus, am  
30. 3. 1974

Fahrhauer Max Jeworrek, am 6. 4. 1974

Masch.-Fahrsteiger Kurt Breitfeld,  
am 17. 4. 1974

Kaufm. Angest. Konrad Gründler, am  
1. 7. 1974

Gebhardt & Koenig

Betriebskaufmann Paul Scheiba, am  
10. 5. 1974

### 50 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Maschinist Erwin Metzger, am 2. 1. 1974

Fahrhauer Herbert Krüger am 6. 1. 1974

Obersteiger Paul Koriath, am 9. 1. 1974

Hauer Erwin Drange, am 14. 1. 1974

Werkmeister Heinrich Schmidt, am  
28. 1. 1974

Hauer Heinr.-Johann Kluss, am  
10. 2. 1974

Hauer Heinz Gebhard, am 17. 2. 1974  
 Haspelfahrer Erwin Lischka, am  
 17. 2. 1974  
 Inspektor Wolfgang Krenscher, am  
 21. 2. 1974  
 I. Masch.-Steiger Günter Frye, am  
 26. 2. 1974  
 Hauer Harm Oudbier, am 5. 3. 1974  
 Hauer Willi Lindhoff, am 11. 3. 1974  
 Schweißer Hans Brosinski, am  
 13. 3. 1974  
 Lohnbuchhalter Alex Reiberg, am  
 19. 3. 1974  
 Hauer Georg Helbing, am 15. 4. 1974  
 Hauer Otto Voelker, am 16. 4. 1974  
 Masch.-Obersteiger Theodor Schotte,  
 am 22. 4. 1974  
 Masch.-Fahrrauer Hans Behrendt,  
 am 13. 5. 1974  
 Fahrrauer Gerhard Mielke, am  
 24. 5. 1974  
 Hauer Werner Groening, am 11. 6. 1974  
 Hauer Michele Zotta, am 24. 6. 1974  
 Prokurist Werner Bahl, am 26. 6. 1974  
 Hauer Heinrich Gehring, am 2. 7. 1974  
 Rudolf Helfferich, am 7. 7. 1974

#### Gebhardt & Koenig

Betriebskaufmann Hubertus Schade,  
 am 4. 1. 1974  
 Hauer Wilhelm Dick, am 13. 1. 1974  
 Hauer Heinrich Skeirat, am 7. 3. 1974  
 Raumpflegerin Irene Hünwinckell,  
 am 21. 3. 1974  
 Hauer Franz Schilasky, am 10. 4. 1974  
 Hauer Johann Schikora, am 8. 5. 1974  
 Hauer Helmut Krieger, am 9. 5. 1974  
 Stenosekretärin Elisabeth Günther,  
 30. 5. 1974

#### Wix & Liesenhoff

Rohrleger Emil Schulz, am 9. 2. 1974  
 Rohrleger Willi Bix, am 27. 2. 1974

### Herzliche Glückwünsche zur Goldenen Hochzeit

Deilmann-Haniel  
 Abt.-Steiger i. R. P. Claus mit Ehefr.  
 Margarete 16. 2. 1974 Melsungen

## FAMILIEN-NACHRICHTEN

### Unsere Allerkleinsten

Geburten zeigen an die Familien:

Deilmann-Haniel			
Hauer Werner Waldert	Jens	13. 12. 1973	Castrop-Rauxel
Neubergm. Ekrem Mumanovic	Edim	29. 12. 1973	Ahlen
Hauer Hayri Ciplak	Gülsen	7. 1. 1974	Bergkamen
Betriebsschl. Ingo Schmeer	Stefan	22. 1. 1974	Kamen-Methler
Hauer Karl Wintersehl	Stefan	29. 1. 1974	Oberhausen
Hauer Karl-Heinz Schüttelkorb	Mike	13. 2. 1974	Werne
Hauer Tahsin Cengiz	Aydin	27. 2. 1974	Bergkamen
Verladerarbeiter Udo Klein	Julia	30. 3. 1974	Bergkamen-Rünthe
Hauer Joachim Wiethüchter	Dirk	11. 4. 1974	Kamen
Hauer Friedhelm Saynisch	Sandra	29. 4. 1974	Hamm
Neubergm. Hakki Can	Ali	8. 5. 1974	Dortm.-Eving
Neubergmann Galip Arslan	Serpil	9. 5. 1974	Recklinghausen
Hauer Roland Lorenz	Roland	18. 5. 1974	Castrop-Rauxel
Neubergmann Muharem Husic	Mirzeta	26. 5. 1974	Dortm.-Kurl
Gebhardt & Koenig			
Hauer Veli Kara	Urfan	4. 11. 1973	Gladbeck
Hauer Mohamed Ben-Rhoma	Murad	21. 11. 1973	Essen
Kaufm. Angest. Josef Böck	Mathias	14. 12. 1973	Oberhausen
Hauer Manfred Bernatzki	Sandra	12. 3. 1974	Recklinghausen
Timmer-Bau			
Zimmerer Gerhard Hesselink	Andrea	1. 3. 1974	Lage
Vorarbeiter Heinz Petrik	Thomas	6. 6. 1974	Nordhorn
Maurer Hans-Bernh. Buitkamp	Sandra	22. 6. 1974	Nordhorn
Wix & Liesenhoff			
Eisenfl.-Vorarb. Heinz Krämer	Markus	11. 5. 1974	Castrop-Rauxel

### Herzliche Glückwünsche zur Eheschließung

Deilmann-Haniel			
Hauer Joach. Wiethüchter m. Ingr. Lautzenigks		21. 12. 1973	Kamen
Schloss. Klaus Hennighaus mit Renate Rebber		15. 2. 1974	Dortm.-Husen
Hauer Peter Hecht mit Christina Scholten		25. 4. 1974	Lünen
Betr.-Schl. Peter Volkmer mit Sigrid Lesnewski		10. 5. 1974	Kamen-Methler
Hauer Horst Cerwinski mit Edeltr. Machtenberg		6. 6. 1974	Castrop-Rauxel
M.-Hauer Heinz Reinders mit Christa L. Goebel		14. 6. 1974	Kamen
Gebhardt & Koenig			
Hauer Hugo Kürten mit Ilse Werner		13. 11. 1973	Oberhausen
Betriebsf. Wilh. Hagedorn m. Hildeg. Seidel		22. 3. 1974	Homburg

### Herzliche Glückwünsche zur Silberhochzeit

Deilmann-Haniel			
Hauer Hans Bielesch mit Ehefrau Elisabeth		7. 7. 1974	Dortm.-Schüren
Gebhardt & Koenig			
Grubenst. Hans Sachse mit Ehefrau Paula		25. 2. 1974	Gladbeck
Förderm. Heinrich Jäckel mit Ehefr. Anneliese		12. 4. 1974	Essen
Geschäftsf. Dr. Alfred Ries mit Ehefrau Brigitte		28. 5. 1974	Dortmund
Timmer-Bau			
Kanalbauer Joh. Peschke mit Ehefr. Berendine		12. 3. 1974	Nordhorn
Wix & Liesenhoff			
Schachtmeister Erich Maruhn mit Ehefrau Ilse		2. 7. 1974	Bergkamen



# UNSERE TOTEN

Betriebskaufmann Werner Kuntze, Moers  
50 Jahre alt 2. November 1973

Neubergmann Ostoja Ostojic, Lippstadt  
23 Jahre alt 26. November 1973

Hauer Erich Scholz, Lünen  
52 Jahre alt 22. Dezember 1973

Hauer Paul Dovsek, Bergkamen  
33 Jahre alt 3. März 1974

Hauer Wolfgang Hummel, Datteln  
45 Jahre alt 19. März 1974

Hauer Erich Verworn, Selm  
41 Jahre alt 2. April 1974

Kanalbauer Heinz Gebert, Dortmund  
39 Jahre alt 27. Mai 1974

Hauer Horst Bittner, Marl  
47 Jahre alt 29. Mai 1974

Hauer Herbert Jerzynka, Gelsenkirchen-Buer  
52 Jahre alt 8. Juni 1974



Dortmund-Fredenbaum

## UNSER BETRIEB

Nr. 14  
September  
1974

Die Zeitschrift wird kostenlos  
an unsere Betriebsangehörigen  
abgegeben

Herausgeber:  
Deilmann-Haniel GmbH  
Dortmund-Kurl

Für den Inhalt verantwortlich: Heinz Dahlhoff  
Redaktion: Werner Flebig, Dr.-Ing. Joachim Lüdicke  
Nachdruck nur mit Genehmigung  
Grafische Gestaltung: Walter Hienz, Schüttorf  
Druck: A. Hellendoorn, Bentheim

Fotos:  
Foto-Engler, Bremerhaven, S. 1; Archiv C. Deil-

mann AG, S. 3; Film- und Bildstelle Steinkohlen-  
bergbauverein Essen, S. 6, 7, 8, 9, 10; Georg Weise,  
S. 11; B. Maruschke, S. 12, 13; Braun und Valk,  
S. 14, 15; B. Braun, S. 16, 17; Westfalia Lünen,  
S. 18, 19, 20; Schlottmann, S. 21, 22, 23; Archiv  
Wix & Liesenhoff, S. 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32;  
Foto Schmidt, Oldenburg, S. 33, 34; H. Zierleyn,  
S. 35; P. Herzog, S. 36; Anneliese Kretschmer, Dort-  
mund, S. 37; Presseamt Dortmund, S. 40.