

**DEILMANN-HANIEL**

**GEBHARDT & KOENIG**

**WIX & LIESENHOFF**

NR. 12 · AUGUST 1973

# UNSER BETRIEB



## Aus dem Inhalt

- Seite 3  
Sicherungsarbeiten im Schacht  
von Betriebsinspektor  
Adolf Michael Kiener, Deilmann-Haniel
- Seite 6  
Erfolgreiche Anwendung der Boden-  
vereisung beim Bau eines Eisenbahn-  
tunnels in Salerno/Südtalien  
von Dipl.-Ing. B. Braun, Deilmann-Haniel
- Seite 9  
Gebhardt & Koenig in unserem  
Firmenverband
- Seite 9  
Abteufen des Schachtes Franken  
in Heilbronn  
von Bergwerksdirektor  
Bergassessor a. D. W. Wegener
- Seite 14  
Schloßbergtunnel Tübingen  
von Assessor des Bergfachs Friedrich Brune  
Wix & Liesenhoff
- Seite 19  
Stadtbahn Dortmund — Baulos 2  
von Dipl.-Ing. J. Arends, Wix & Liesenhoff
- Seite 23  
Einsatz einer Teilschnittmaschine  
auf Rheinpreußen  
von Dipl.-Ing. H. Bösselmann,  
Gebhardt & Koenig
- Seite 24  
Neues auf dem Bohrwagensektor
- Seite 26  
Hydraulische Schachtgreifer
- Seite 27  
Erdöl und Erdgas in der Nordsee  
von Dipl.-Geol. Dr. Hans Hentschel,  
C. Deilmann AG, Bentheim
- Seite 33  
Die Presse berichtet
- Seite 35  
Nachrufe
- Seite 36  
Blutspendeaktion  
Konzerte der Werkchöre  
Persönliches, Prüfungen
- Seite 37  
Jubiläen
- Seite 38  
Familien-Nachrichten

## In eigener Sache

*Wir haben den Kopf des Titelblattes der Werkzeitschrift »Unser Betrieb« neu gestaltet. Den beiden Tochtergesellschaften der Firma Deilmann-Haniel GmbH, nämlich der Firma Gebhardt & Koenig, Deutsche Schachtbau GmbH, Essen, und der Firma Wix & Liesenhoff GmbH, Dortmund, haben wir an gleichrangiger Stelle auf dem Titelblatt der Werkzeitschrift den gebührenden Platz eingeräumt, da sie durch eigene Beiträge aus ihren Tätigkeitsbereichen dazu beitragen, die mannigfachen Arbeitsgebiete unserer Firmen-  
gruppe darzulegen.*

## Die Schachtbauabteilung berichtet:

Am 31. 5. 1973 wurde beim Bau des Wetterschachtes Lerche mit 973,70 m die Endteufe erreicht. Damit ist die Arbeitsgemeinschaft Schachtbau Lerche dem Zeitplan um einen Monat vorausgeeilt.



Die Arbeiten zum ersten Schacht-Neubau der Ruhrkohle AG wurden zunächst mit dem Bau eines Füllortes bei 940 m Teufe abgeschlossen, für das unsere Abteilung Maschinen- und Stahlbau den Stahlausbau geliefert hat. — Das Titelbild gibt vom Schachtaus einen Überblick über das Füllort.

Zur Zeit laufen auf der Betriebsstelle die Vorbereitungsarbeiten zur Streckenauffahrung vom Schacht Lerche aus: Ziel ist der wettertechnische Anschluß des Grubenfeldes Königsborn an den Schacht Lerche.

# Sicherungsarbeiten im Schacht

von Betriebsinspektor Adolf Michael Kiener, Deilmann-Haniel

Am 17. Juni 1965 erfolgte im Schacht 4 der Schachanlage Victoria 3/4, VB Gneisenau, im Deckgebirgsbereich bei 300 m Teufe ein Wassereinbruch. Die Schachtmauerung hatte sich auf der westlichen Seite abgesetzt. Unter starkem Druck traten ca. 650 l/min Wasser aus. Es wurde angenommen, daß durch die Abbaueinwirkung der Wasserhorizont des Labiatus-Plainer (unteres Turon) aufgeschlossen wurde, der etwa 50 m über der Wasserausbruchstelle liegt und ca. 25 m mächtig ist. Da damit gerechnet werden mußte, daß die Zuflüsse nach einem Gutachten der WBK noch lange anhalten, wurde der Wassereinbruch durch Zementation soweit eingedämmt, daß keine unmittelbare Gefahr für den Schacht mehr bestand. Der Wasserzufluß blieb nach Abschluß der Zementationsarbeiten in Grenzen.

Nach 6 Jahren, am 9. Juni 1971, stiegen plötzlich die Zuflüsse auf etwa 7 m<sup>3</sup>/min an. Abbildung 2 zeigt, daß praktisch die Wässer nur an zwei Stellen zufließen. Die sofort eingeleiteten Maßnahmen beschränkten sich auf das Abfangen des austretenden Wassers. Da mit einer weiteren Beschädigung des Mauerwerkes gerechnet werden mußte, sind Überlegungen für die Sicherung des Schachtes in diesem Bereich angestellt worden. In allen Überlegungen war davon auszugehen, daß der Schacht für die Seilfahrt und Materialförderung unbeschränkt verfügbar sein mußte. Es konnte daher nur an den Wochenenden gearbeitet werden. Da die geplante endgültige Sicherung des Schachtes einen längeren Zeitraum beanspruchte, wurde als erstes eine vorläufige Schachtsicherung eingebracht.

Mit Konstruktion und Fertigung der Sicherungselemente wurde Deilmann-Haniel beauftragt. Die Arbeiten wurden von unserer Bergbauabteilung im Rahmen der Betriebsstelle Victoria 3/4 ausgeführt.

Die vorläufige Sicherung des Schachtes bestand darin, daß vor das Schachtmauerwerk, beginnend bei Teufe 308 m, auf eine Länge von 16 m nach oben hydraulisch verspannbare Ringe vorgesetzt wurden. Die Ringe sind aus U-Eisen, 300 mm, St. 37-2 gefertigt und wurden in Abständen von 1,60 m eingebracht. Als Verzug wurde Baustahlgewebe verwandt. Mit der vorläufigen Sicherung wurde nur der besonders gefährdete Teil des Schachtes erfaßt. Abb. 3 zeigt ein Segment des eingebauten Ausbauringes.

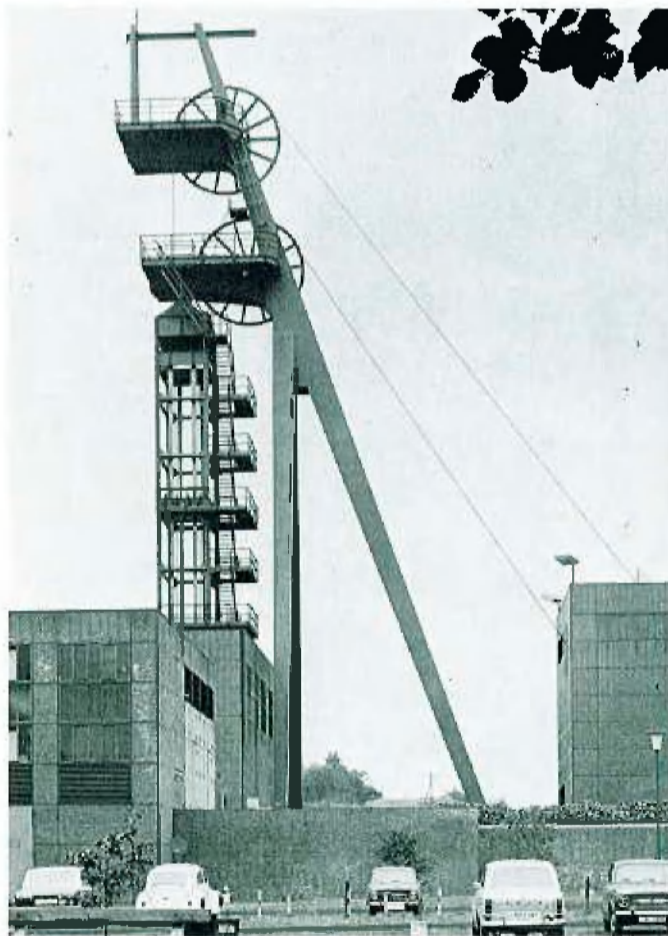
Für ein sicheres Einbringen der Ringe wurde eine Bühne entworfen und gebaut, die sich mit geringem Zeitaufwand auf die Förderkörbe aufbauen läßt. Diese Bühne wird auch für die endgültigen Sicherungsarbeiten im Schacht benutzt.

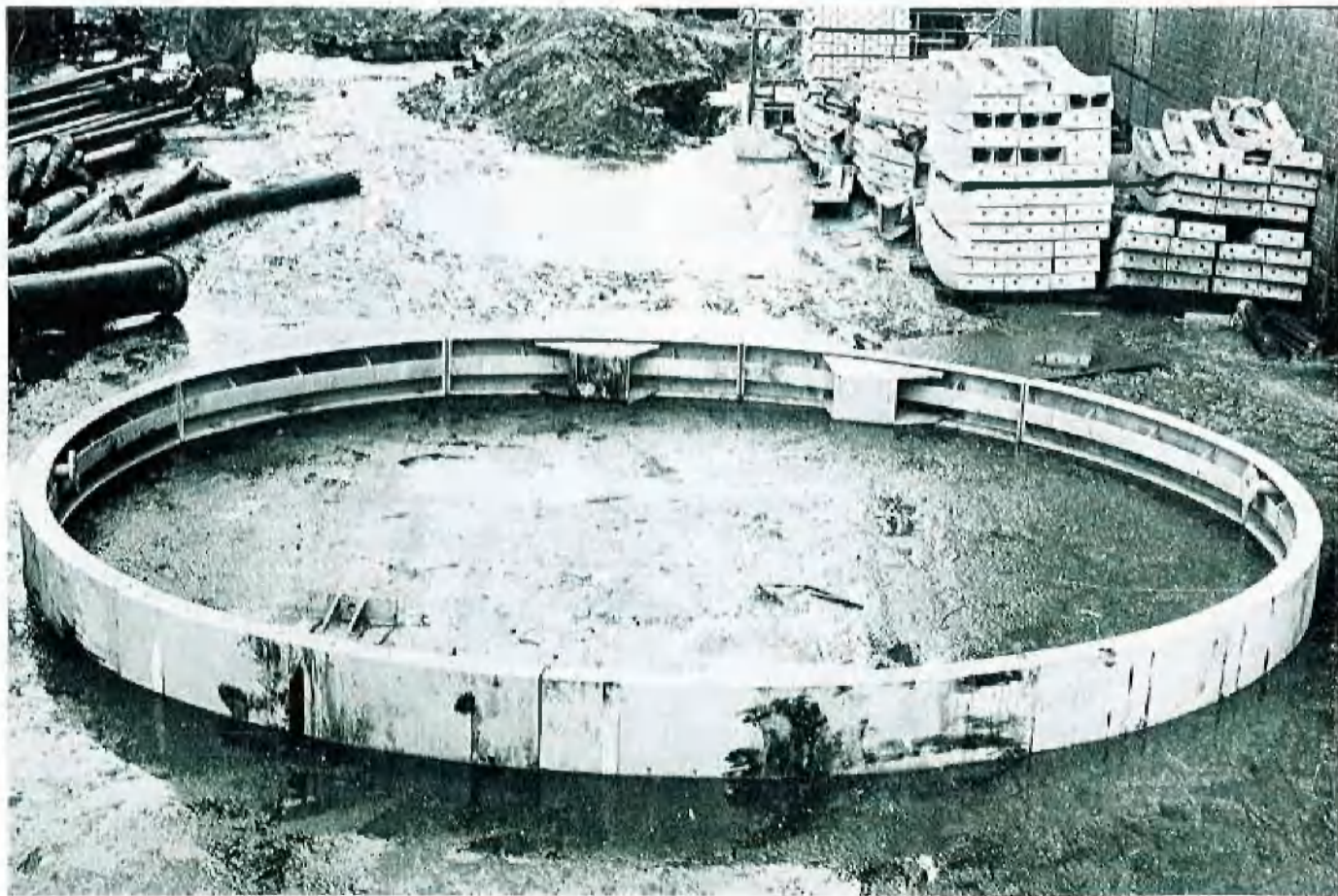
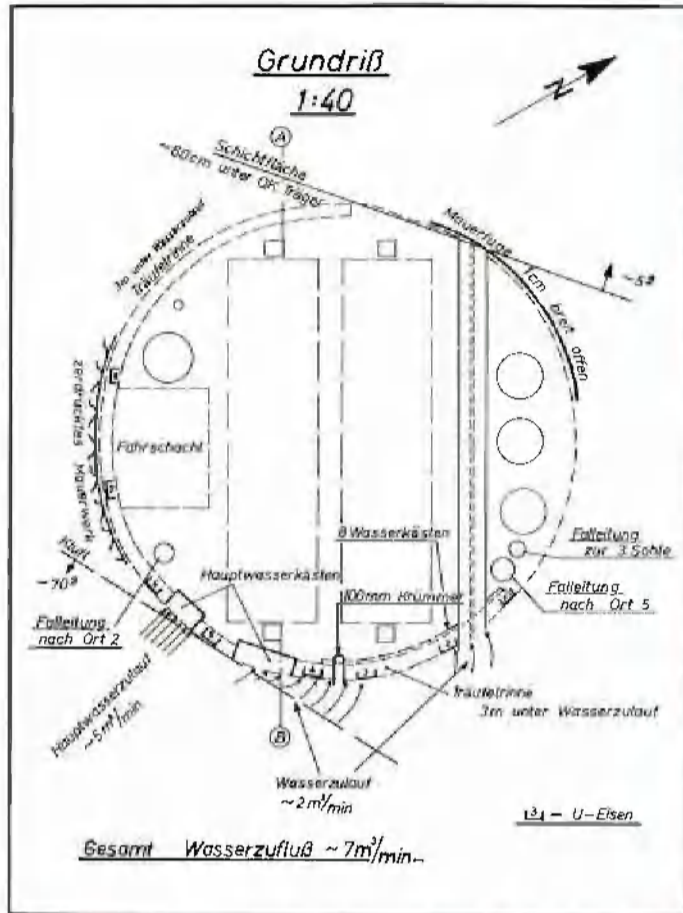
Die geplante endgültige Schachtsicherung sah vor, daß beginnend bei Teufe 319 m auf eine Länge von 27 m nach oben eine Tübbingsäule vor das Schachtmauerwerk gesetzt wird. Vor Aufnahme der Einbauarbeiten waren außer den bergmännischen Vorarbeiten umfangreiche Vermessungsarbeiten erforderlich. Es mußte der Idealdurchmesser in diesem Bereich für den Schacht gefunden werden. Das war notwendig, um Ringe gleichen Durchmessers ein-

bauen zu können, was für die Fertigung der Ringe und den geforderten Wasserabschluß gleich wichtig war.

Abb. 4 zeigt einen Ausbauring. Der Ring ist 300 mm hoch, besteht aus 10 Segmenten und ist aus Stahl St. 52-3 gefertigt. Der Durchmesser beträgt 4820 mm. Als Verbindungsmittel an den horizontalen und vertikalen Stößen werden hochfeste Schrauben verwandt. An jedem dritten Ring sind zwei Zementierstützen für eine mögliche spätere Zementation angeordnet. Die Ringe im Bereich des Wasserzuflusses sind zusätzlich mit Rohrstützen ausgestattet, um die zufließenden Wässer gezielt abzufangen und damit den Schacht trocken zu halten. Gegen Korrosion sind die Ringe verzinkt und mit einem Schutzanstrich (Exoxidharztee) versehen. Ein Wasserabschluß wird durch die Dichtungen aus Plattengummi, die in die Stoßfugen eingelegt werden, erzielt. Außerdem kann bei einem derartigen Ausbausystem die Forderung erfüllt werden, daß zu jedem Wochenbeginn der Schacht förderbereit ist. Das setzte voraus, daß die ausgebauten Halterungen für die Spurlatten, Rohrleitungen und Kabel sowie für die Fahrbühnen

Abb. 1  
Baufeld »Victoria«, Schacht 4





- ② Querschnitt durch den Schacht
- ③ Segment des Ausbaurings
- ④ Ausbauring



⑤ Tübbingsäule

ohne großen Aufwand an den Ringen befestigt werden konnten.

Der Einbau der Tübbingsäule begann unterhalb der Wasseraustrittsstelle bei Teufe 303 m. Der Grund dafür war, daß der besonders gefährdete Schachtteil möglichst schnell endgültig gesichert werden sollte. Das machte den Einbau eines Ringes notwendig, auf dem die Säule aufgebaut werden konnte. Dieser sogenannte Basisring ist eine Sonderkonstruktion, die nicht im Schacht verbleibt. Mit 20 Ankern wurde der B-Ring in den Schachtstößen aufgehängt und nach dem Einmessen durch die Markscheiderei verspannt.

Nach dem Einbau des Basisringes konnte die Tübbingsäule Ring für Ring aufgesetzt werden. Während dieser Arbeiten mußten alle über die Schachtmauer herausragenden Einbauten, Konsolen usw. durch Brennarbeit entfernt werden. Der Ring 10 baute bis zur Wasseraustrittsstelle.

Bei Wasserzuflüssen bis zu 7 m<sup>3</sup>/min war die Aufgabe gestellt, die weiteren Ringe, ohne daß größere Wassermengen in den Schacht flossen, einzubauen. Die Sicherung dieses Abschnittes erfolgte in zwei Arbeitsstufen.

Zunächst wurden die Stützen der Ringe 7 und 9 an die

Falleitung angeschlossen. Mit »Ableitschürzen« wurde das Wasser hinter die Ringsäule abgeleitet. Die Ringsäule diente dabei als »Wasserauffangkasten«. Das zufließende Wasser war somit vorerst unter Kontrolle und die Ringe 11 und 12 konnten eingebaut und über die Stützen ebenfalls an die Falleitung angeschlossen werden. Mit diesen Ringen war die Wasseraustrittsstelle endgültig gesichert.

Abb. 5 gibt einen Ausschnitt der eingebauten Tübbingsäule wieder. Mit Ausnahme der Wasseraustrittsstelle ist die Tübbingsäule hintermörtelt.

Die bisher eingebaute Tübbingsäule hat bis Ring 12 einen lichten Schachtdurchmesser von 4820 mm und wird nun durch einen Übergangsring auf einen lichten Schachtdurchmesser von 4950 mm erweitert. Diese Erweiterung ist einseitig nach Osten ausgesetzt.

Bei den im Schacht 4 vorgenommenen Sicherungsarbeiten handelt es sich um Bergbauspezialarbeiten, zu deren erfolgreicher Durchführung die Erfahrungen unseres technischen Büros, der Werkstatt sowie der Ingenieure und Mannschaften auf der Baustelle gleichermaßen beigetragen haben.

## Erfolgreiche Anwendung der Baugrundvereisung beim Bau eines Eisenbahntunnels in Salerno/Süditalien

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



Abb. 1: Schlammbruch bei den Vortriebsarbeiten vor Anwendung der Baugrundvereisung

Die thyrrhenische Eisenbahnlinie zwischen Neapel und Salerno durchquert die Hügel des Hinterlandes von Salerno und hat die Merkmale einer Gebirgsbahn, weil sie Steigungen bis zu 26‰ überwinden muß. Wegen dieser Steigungen bewirkt diese Strecke eine Leistungseinschränkung für die gesamte Eisenbahnlinie, da der Einsatz von zusätzlichen Elektroloks für das Anschieben der schweren Züge erforderlich ist. Zur Beseitigung dieses Engpasses wird z. Z. von der italienischen Baufirma Ing. E. Recchi aus Turin ein neuer, zweigleisiger Streckenabschnitt von ca. 19 km Länge gebaut. Der wichtigste Teil dieses Streckenabschnittes ist der Tunnel Santa Lucia mit einer Länge von ca. 10,3 km bei einem maximalen Gefälle von 7,25‰. Auf ca. 1000 m Länge unterfährt der Tunnel die Stadt Salerno. Erschwerend kommt hinzu, daß der Tunnel auf ca. 600 m Länge im Bereich einer Tiefenrinne vorzutreiben ist, die durch den teilweise unterirdischen Abfluß des Wildbaches Rafastia-Cernicchiara entstanden ist.



Die Überdeckung schwankt zwischen 7,50 m und 25 m.

Der Ausbruchsquerschnitt liegt ca. bei 95 m<sup>2</sup>.

Der Boden setzt sich im wesentlichen aus den folgenden 4 Formationen zusammen:

Formation 1: Alluviale Schluffe, bestehend aus tonhaltigem Schluff mit eingeschlossenen Sandlinsen.

Formation 2: Alluviale Sande, bestehend aus Grobsand mit Kies und Einlagerung von größeren Blöcken (vor allen Dingen im Bereich des unterirdischen Wildbachbettes).

Formation 3: Zuckerdolomit mit steinigen Einschlüssen.

Formation 4: Kompakter Dolomit, stark geklüftet.

Der Tunnelvortrieb – der vorläufige Ausbau bestand aus Stahlbögen und Spritzbeton – gestaltete sich immer schwieriger je geringer die Überdeckung zwischen Zuckerdolomit und den alluvialen Sanden wurde. Beim Vortrieb ließ sich eine gewisse Entspannung des Bodens nicht vermeiden, die zu Haarrissen im Zuckerdolomit führte, in die langsam Wasser aus den darüberliegenden alluvialen Sanden eindrang. Der Zuckerdolomit begann zunächst feucht zu werden und verwandelte sich dann innerhalb kürzester Zeit in einen Schlamm. Die Sicherung der Ortsbrust wurde immer schwieriger. Schwimmsandartige Einbrüche ließen sich nicht vermeiden, Setzungen an den Gebäuden waren die Folge (Abb. 1). Wegen der genannten Schwierigkeiten mußten die Vortriebsarbeiten eingestellt werden.

Auf ca. 70 m Streckenlänge – im Bereich des alten unterirdischen Wildbachbettes – war nun eine zusätzliche Sicherung des Tunnelvortriebs erforderlich, da sich hier die wasserführenden alluvialen Sande (Formation 2) bis in das obere Drittel des Tunnelausbruchs erstreckten. In diesem Bereich war ein Krankenhaus und ein Kino, die außerdem keine Setzungen erleiden

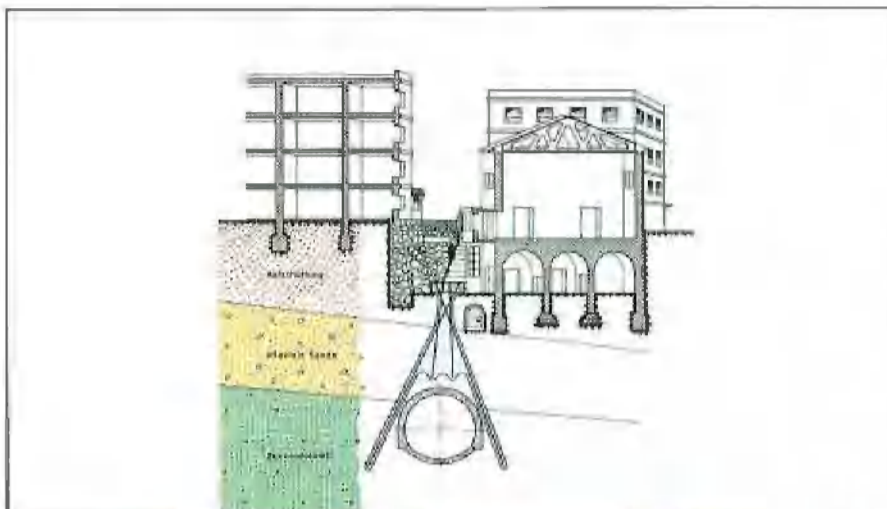


Abb. 2: Anordnung der Gefrierrohre

Abb. 3: Bohren der Gefrierlöcher

Abb. 4: Montage der Gefrieranlage

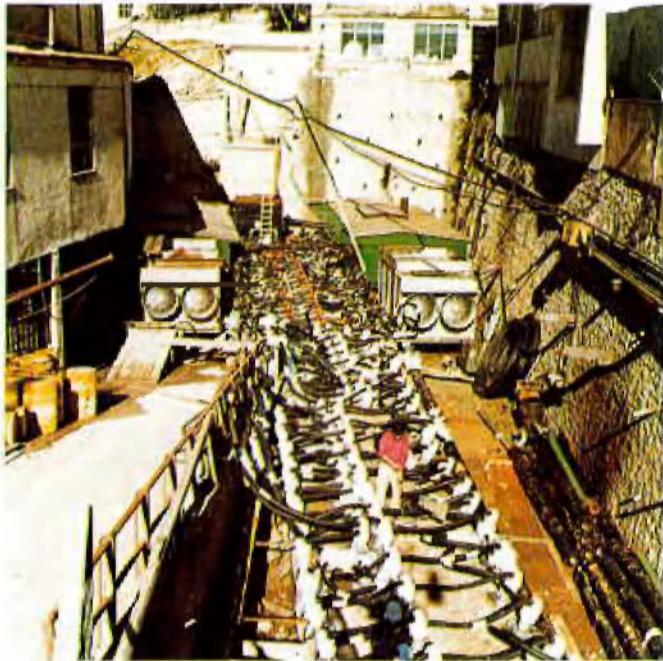


Abb. 5: Blick auf die Baustelle während der Gefrierarbeiten

Abb. 6: Kalottenvortrieb im Schutz der Baugrundvereisung. Durch die verhinderte Wasserzufuhr von außen und die Entwässerung des Kerns brauchte kein Verbau der Ortsbrust vorgenommen zu werden. Deutlich ist die Grenze zwischen alluvialen Sanden und Zuckerdolomit zu sehen.



durften, mit Gebäudehöhen bis zu 40 m zu sichern. Umfangreiche Untersuchungen über die zur Verfügung stehenden Sonderbauverfahren wurden vom Hauptunternehmer Recchi und der Eisenbahnverwaltung in Rom durchgeführt.

Unser technischer Vorschlag, der in Zusammenarbeit mit der Fa. Fondedile in Neapel erstellt wurde, sah die Anwendung der Baugrundvereisung vor. Er wurde nach eingehender Prüfung durch die Eisenbahnverwaltung als die sicherste Baumethode anerkannt.

Der Vorschlag Gefrieren sah eine Frostwand in Form eines Daches über dem aufzufahrenden Tunnel vor, das durch 2 geneigte Gefrierrohrreihen hergestellt wurde. Dadurch wurde ein Dichtungsschirm aufgebaut, der die Wasserzufuhr aus den alluvialen Schichten in den Zuckerdolomit verhinderte. Zur Sicherung der Firste wurden außerdem noch 2 zusätzliche Gefrierrohrreihen angeordnet (Abb. 2).

Im September 1972 liefen die Vorbereitungsarbeiten für die Gefrierlochbohrungen, die von der Fa. Fondedile aus Neapel ausgeführt wurden, an (Abb. 3).



Abb. 7: Blick auf die freigelegte, seitliche gefrorene Tunnelwand

Am 2. Januar 1973 wurde mit dem Aufbau der 2 Gefrieranlagen und dem übertägigen Soleleitungssystem, am 11. Januar mit dem Vorgefrieren des ersten Teilabschnittes begonnen (Abb. 4 und 5). Planmäßig begann die Tunnelauffahrung Anfang Februar. Die Vortriebsarbeiten verliefen ohne Schwierigkeiten, so daß Ende April die Arbeiten erfolgreich beendet werden konnten (Abb. 6 und 7).

Wieder einmal konnte wirkungsvoll demonstriert werden, daß sich das Gefrierverfahren besonders für sehr schwierige Bauvorhaben eignet. In einer der nächsten Ausgaben soll noch einmal ausführlich über dieses Projekt berichtet werden.



# G&K Tätigkeitsbericht

In der Ausgabe Nr. 11 berichtete die Werkzeitschrift über die Aufnahme der Gebhardt & Koenig – Deutsche Schachtbau GmbH (G & K) in unseren Firmenverband.

Der Tätigkeitsbereich dieses Unternehmens umfaßt neben dem Abteufen von Tagesschächten auf Stein- und Braunkohle, Kali, Steinsalz und Erz sowie von Lüftungsschächten für Straßentunnel im In- und Ausland unter Anwendung aller technischen Verfahren auch sämtliche für eine Bergbau-Spezialgesellschaft im Untertagebau anfallenden Arbeiten. Dazu gehören das Teufen von Blindschächten und Bunkern, das Tieferteufen und der Umbau von Tagesschächten sowie das Erstellen von Großräumen.

Im Verlauf von Jahrzehnten hat G & K viele 100 km Strecken – wie Querschläge, Richt- und Flözstrecken, Gesteinsberge – in allen Bergbauzweigen aufgefahren. In gestörten und gebrächen sowie in wasserführenden Zonen wurden häufig Injektionsverfahren angewendet, die zu einem wesentlichen Teil auf eigene Entwicklungen zurückzuführen sind.

Mit einer Gesamtbelegschaft von knapp 900 Personen ist heute die Tätigkeit im Steinkohlenbergbau an der Ruhr das Hauptarbeitsgebiet des Unternehmens.

Gegenwärtig führt G & K auf nachstehenden Anlagen Aufträge untertage aus:

1. in der Gruppe Niederrhein auf den Schachtanlagen Rheinpreußen, Pattberg und Rossenray
2. in der Gruppe Oberhausen auf der Schachtanlage Prosper 3/4
3. in der Gruppe Gelsenkirchen auf den Schachtanlagen Nordstern, Emil-Fritz, Hugo und Zollverein 3/10
4. in der Gruppe Herne/Recklinghausen auf der Schachtanlage Bergmannsglück/Westerholt
5. in der Gruppe Westfalen auf den Schachtanlagen Grillo 1/4 und Grimberg 1/2.

Im Oktober vergangenen Jahres wurde ein Tagesschacht mit 5,0 m li. Durchmesser und einer Teufe von 238 m für die Südwestdeutschen Salzwerke AG fertiggestellt. Im Zuge des Autobahnbaues von Salzburg nach Villach teuft G & K gemeinsam mit der Universale Bau, Wien, einen Lüftungsschacht für den Tauerntunnel mit Ausbruchsdurchmessern bis 11,30 m und einer Endteufe von 592 m. Der Schachtansatzpunkt liegt im Hochgebirge knapp 2000 m über NN.

Im Verlauf der ersten Monate dieses Jahres wurden die Werkstatt, das Magazin und der Gerätepark nach Dortmund-Kurl auf das Betriebsgelände der Deilmann Haniel GmbH verlagert. Damit ist nicht nur eine bessere Organisation des Geräteeinsatzes gegeben, die zur Wirtschaftlichkeit maßgeblich beiträgt, sondern auch für beide Unternehmen die Möglichkeit geschaffen, mehr als bisher über moderne Geräte und Maschinen verfügen zu können.

## Abteufen des Schachtes Franken in Heilbronn

Von Bergwerksdirektor  
Bergass. a.D. Wilhelm Wegener

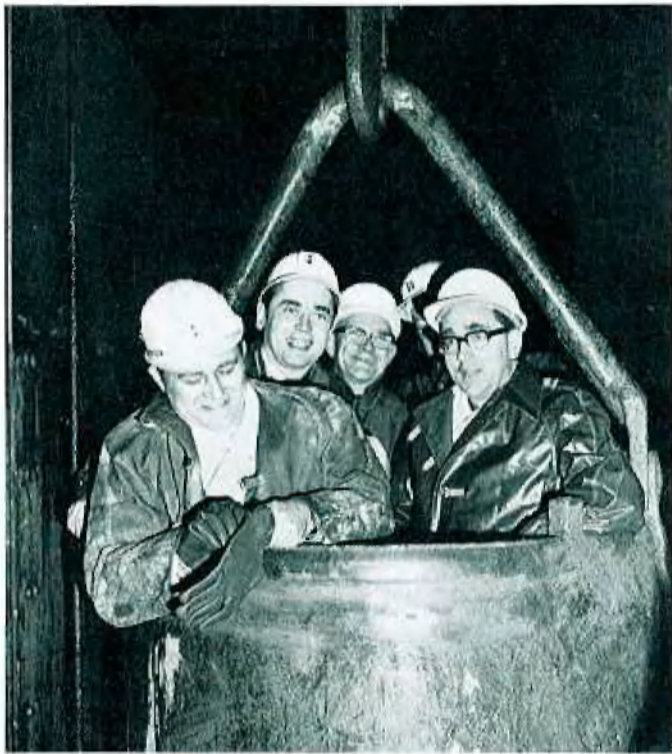
*Gebhardt & Koenig – Deutsche Schachtbau GmbH beendete die Abteufarbeiten des Schachtes Franken der Südwestdeutschen Salzwerke im Oktober des vergangenen Jahres.*

*Im folgenden berichtet über die Arbeiten das Vorstandsmitglied der Südwestdeutschen Salzwerke, Herr Bergass. a.D. Wilhelm Wegener.*

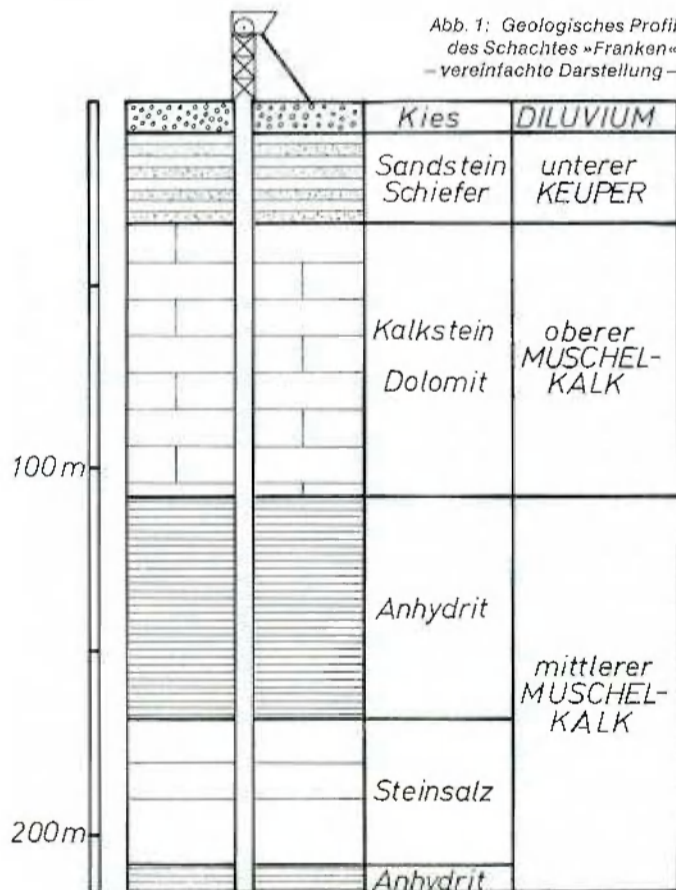
Die Geschichte des deutschen Salzbergbaues hat ihren Ursprung im nördlichen Württemberg. 1816 wurde die erste Bohrung fündig, 1852 nahm dort das erste deutsche Salzbergwerk seinen Betrieb auf. In vier Bergwerken wurde Steinsalz abgebaut, von denen die beiden in Heilbronn und Bad Friedrichshall-Kochendorf heute noch fördern. Ihre Jahresproduktion beträgt ca. 2,5 Mio. t.

Bemerkenswert ist, daß beide Bergwerke bis in die heutige Zeit über nur je einen Schacht verfügten; dies gilt derzeit auch noch für Kochendorf. Der Ausnahmezustand von der bergbehördlichen Grundforderung nach zwei Tagesausgängen läßt sich zurückführen auf die Gefahr, die sich beim Abteufen eines neuen Schachtes durch schwer beherrschbare Süßwasserzuflüsse aus dem Deckgebirge für die Steinsalzlagerstätte ergeben kann. Beim Teufen des Schachtes Kochendorf vor der Jahrhundertwende mußte ein Wasserandrang von 20 m<sup>3</sup>/min bewältigt werden. Innerhalb der Grenzen des ehemaligen Deutschen Reiches gingen immerhin 16 Kali- und Steinsalzbergwerke durch eroffene Abteufschächte verloren. Hier liegt auch der Grund, weshalb der Salzbergmann mehr Respekt vor Wasser und Lauge haben muß als seine anderen Fachkollegen.

Es ist heute im deutschen Bergbau schon ein besonderes Ereignis, wenn ein neuer Tagesschacht geteuft wird; für die abseits von den geographischen Schwerpunkten des



Bundesminister befährt den Schacht Franken.  
 Von rechts nach links: Bundesminister  
 Dr. Eppler, Dr. Ries, Bergwerksdirektor  
 Wegenor, Betriebsführer Sonsalla



Bergbaues gelegenen Anlagen in Heilbronn und Kochendorf bleibt es ein Jahrhundertereignis – der letzte Schacht wurde dort kurz vor der Jahrhundertwende niedergebracht.

Der neue Schacht »Franken« und damit der zweite Tagesausgang vom Grubenfeld Heilbronn wurde im Auftrage der Südwestdeutschen Salzwerke AG im Oktober des vergangenen Jahres von der Gebhardt & Koenig – Deutsche Schachtbau GmbH termingerecht fertiggestellt. Sein Ansatzpunkt liegt 180 m von dem vorhandenen Schacht in unmittelbarer Nähe der übertägigen Aufbereitung und der Schiffsverladung am Neckar.

Vom alten Schacht fehlten jegliche Detailunterlagen über die geologische Situation und die aufgetretenen Zuflüsse. Nicht zuverlässige alte Angaben sprechen über Zuflüsse von 250 bis 2500 l/min. G & K hat aus diesem Grunde eine Bohrung mit fast hundertprozentigem Kerngewinn innerhalb des späteren Schachtquerschnittes niedergebracht. Sie reichte nicht bis zur Endteufe des geplanten Schachtes von 238 m, sondern nur bis ca. 173 m, d. h. bis zum Übergang zum Steinsalzlager, um im Falle einer nicht dichten Verfüllung dieser Bohrung einen durch Wasser unerwünschten Effekt im Bereich der Lagerstätte auszuschließen. Das Ergebnis der Bohrung war bezüglich Lotreichtigkeit, Kernaussage, Wasserteste und Geophysik mehr als zufriedenstellend. Sie bestätigte die für die Wahl des Teufverfahrens und des Schachtausbaues wichtigen Kriterien (Abb. 1):

1. Sehr starke Wasserführung im nicht standfesten Aueschotter (0–9 m).
2. Standfestigkeit des Gebirges ab Unterkante Auekies.
3. Wasserführung, vor allem Kluftwasser, im unteren Keuper (9–30 m) und oberen Muschelkalk (ca. 90–110 m).
4. Trockenes Gebirge in der das Steinsalzvorkommen überlagernden Anhydritregion mit Ausnahme einer das Steinsalz unmittelbar überdeckenden Ablagungsschicht.

Aufgrund der Ergebnisse der Voruntersuchungen und wegen des Kostenunterschiedes zwischen einem Gefrier- und einem konventionellen Handschacht mit Vorzementation fiel die Entscheidung zugunsten des letzteren Verfahrens.

Zunächst wurde der wasserführende Aueschotter mit einem Spundschacht durchörtert, der mit seinem unteren Ende in den bei 9 m Teufe beginnenden festen Lettenkörper eingebunden ist (Abb. 2).

Zeitlich parallel zum Niederbringen des Spundschachtes und zur Montage verlief von über Tage aus die Vorzementation des ersten 60-m-Abschnittes (Abb. 3). Während der Bereich von 20–60 m nur geringe Wasserzuflüsse in den einzelnen Bohrlöchern brachte und demzufolge auch wenig Injektionsgut aufnahm, mußten für den Abschnitt darüber die Bohrungen von 1,8 m auf 0,9 m Vertikalabstand gesetzt werden, um die Zuflüsse abzudichten.

Im Schutze des Injektionszylinders konnte der Schacht ohne Schwierigkeiten bei einem Wasserzulauf von ca. 5 l/min zunächst bis auf 58 m geteuft werden. Von hier aus wurde dann mit 9 Löchern bis auf 110 m Teufe vorgebohrt. Bemerkenswert bleibt, daß ein Loch einen Zufluß von 120 l/min brachte, während die übrigen zwischen 3 und 40 l/min lagen – eine Erscheinung, die auf eine Kluftwasserführung hindeutete. Da der Wasseraustritt sich auf den Bereich von 92 m bis 100 m beschränkte, verpreßte



Abb. 2: Im Vordergrund:  
Spundkreisansatz für Schacht  
»Franken«.  
Im Hintergrund:  
Förderschacht »Höllbronn«

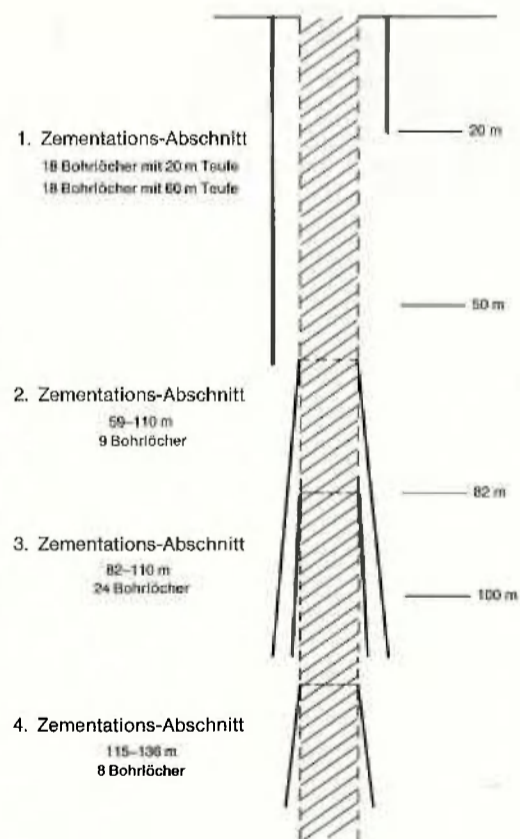
man im zweiten Abschnitt nur die 9 Bohrungen mit Zementsuspension, teufte auf 82 m ab und injizierte im dritten Zyklus von der Sohle aus über 24 Bohrlöcher systematisch und vor allem sorgfältig. Ohne Probleme wurde auch diese kritische Wasserzone durchhörert und dabei der Hauptwasserbringer, eine 10 m hohe und 7 cm breite Kluft – sorgfältig mit Zement ausgefüllt – freigelegt. Der vierte und letzte Injektionsabschnitt lag zwischen 115 und 136 m. Der hier angetroffene Zulauf war mengenmäßig ohne Bedeutung, hatte jedoch einen hohen Salinitätsgrad. Bei 153 m blieb die Schachtsohle zunächst stehen.

Der Wasserzufluß war auf insgesamt 15 bis 20 l/min begrenzt, so daß die Abteufleistung nur wenig beeinflußt wurde. Durch weitere Injektionsarbeiten einen noch geringeren Zufluß anzustreben, erschien den Verantwortlichen aus Kostengründen wenig sinnvoll.

Das eigentliche Teufen erfolgte konventionell unter Benutzung eines dreiarmigen Bohrgerätes – also unter Anwendung von Schießarbeit – bei einer Sohlenbelegung von 4 x 4 Bergleuten/Drittel (Abb. 4 u. 5). Als vorläufiger Ausbau folgte abschnittsweise eine 30 cm dicke Formsteinmauerung. Die erzielten Leistungen – hierbei sind die häufigen Unterbrechungen durch Zementationsarbeiten zu berücksichtigen – liegen bei 4,35 m<sup>3</sup>/MS für den Ausbruch und 2,12 m<sup>3</sup>/MS für die Mauerung.

Kritiker oder Injektionsfachleute können sagen: »In einem vorzementierten Schacht schießt man nicht, um den Abdichtungserfolg nicht zu gefährden.« Ihnen muß man antworten, daß im durchhörerten Bereich die Gesteinsfestigkeiten Werte zwischen 1000 und 1200 kp/cm<sup>2</sup> erreichten und daß die Nichtanwendung der Schießarbeit einen erheblichen Leistungsabfall und damit einen beträchtlichen Aufwand bedeutet. Außerdem wurde die Lagerstätte erst »angeteuft«, nachdem der endgültige wasserdichte Ausbau in dem kritischen Bereich eingebracht war.

Abb. 3: Zementationsabschnitte beim  
Abteufschacht »Franken«



Auf der Schachtsohle in 153 m Teufe montierte die Belegschaft schließlich die 24 m hohe Bühne – genauer, sie ergänzte die bislang benutzte Greifer- bzw. Mauerbühne auf insgesamt 5 Etagen –, um den wasserdichten Spezialausbau – die Ausführung ist Abb. 6 zu entnehmen – von 139 m Unterkante Fundament bis zu Tage einzubringen. Die vorgefertigten 4 Segmente eines jeden Ringes mit je 3 bzw. 6 m Höhe wurden eingehängt, ausgerichtet, verschweißt und auf Dichtigkeit geprüft. Im Abstand von ca. 12 m folgte, zeitlich 12 Stunden später, das Einbringen der

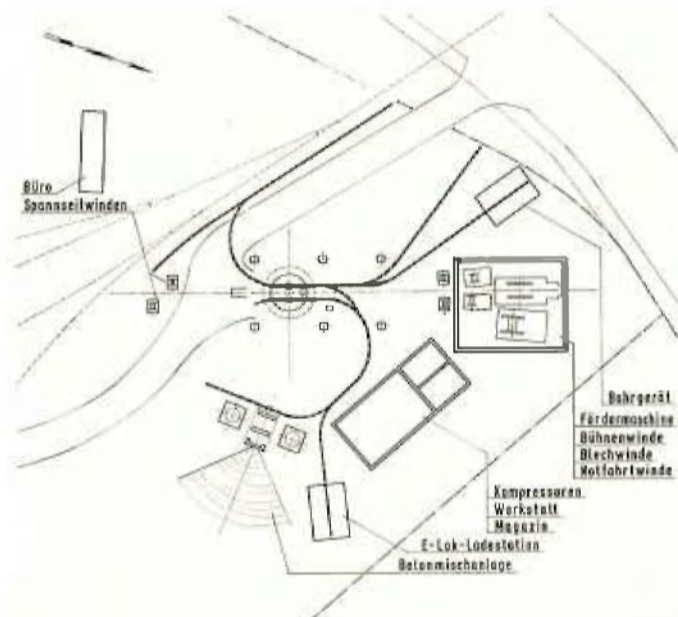


Abb. 4: Lageplan Schacht »Franken«

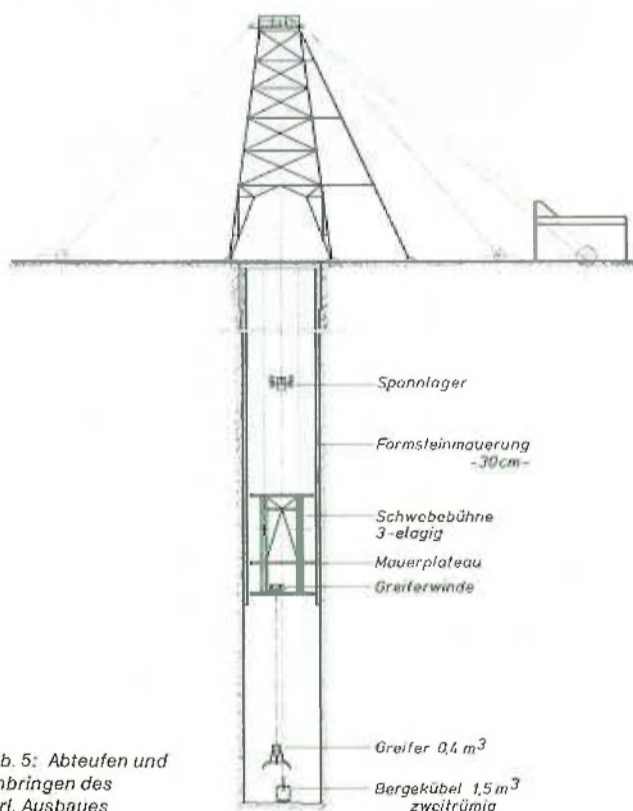


Abb. 5: Abteufen und Einbringen des vorl. Ausbaues

Bewehrung und des Innenbetons mit Hilfe einer Umsetzschalung (Abb. 7). Während dieser Zeit konnte der Wasserzufluß aus dem Gebirge von 20 l/min durch die vertikale Fuge zwischen dem Stahlblechzylinder und dem vorläufigen Formsteinausbau sowie über ein Drainagerohr am Fuße des Blechmantels auf die Schachtsohle abfließen. Nach Fertigstellung des endgültigen Stahlbetonverbund-Ausbaues wurde das Drainagerohr verschlossen und die Ringfuge mit Asphalt (Bitumen B 200 + Kalksteinmehl,  $\gamma$  3 kp/dm<sup>3</sup>, Einfülltemperatur = 145° C) über eine Fallleitung aufgefüllt. Die durchschnittliche Leistung bei einem Arbeitsrhythmus von 12 Stunden (2 x 4 Schweißer der Firma Friedr. Krupp GmbH, Maschinen- und Stahlbau, Rheinhausen) für die Montage des Stahlblechzylinders und 12 Stunden (2 x 5 Bergleute) für das Einbringen des Innenbetons einschl. Bewehrung, Einbau der Konsolengrundplatten und der Restarbeiten unterhalb der Schachtklappe betrug 4,07 m Ausbau je Arbeitstag.

Ein derartiger Schachtausbau übernimmt üblicherweise die Aufgaben, Gebirgsbewegungen – z. B. durch Abbaueinwirkungen hervorgerufen – von der Innenröhre fernzuhalten, einer zusätzlichen Wasserabdichtung und eines Korrosionsschutzes des Blechmantels. Für das Salzbergwerk in Heilbronn sind nur die beiden letzten Eigenschaften von Bedeutung, da mit Abbaueinwirkungen nicht zu rechnen ist.

Im weiteren Verlauf des Abteufens von 153 nach 238 m, wobei Anhydrit, Steinsalz, Dolomit und Kalkstein zu durchdringen waren, brachte die z. T. als Ablaugungston mit restlicher Gebirgsfeuchtigkeit ausgebildete Übergangszone vom Anhydrit auf das Salzlager in 161,5 bis 174 m Teufe noch einmal eine Abdichtungsaufgabe. Es war von vornherein aus Kostengründen darauf verzichtet worden, den im oberen Schachtteil eingebrachten wasserdichten Spezialausbau bis in diesen Bereich hinabzuziehen. Die Entscheidung hierfür fußte vor allem auf der Kenntnis, daß der Übergangsbereich nur sehr geringe und druckfreie Restlagen aufweist. Zwischen einer gebirgsverbundenen Ziegelmauerung und einer Formsteinmauerung über 12,5 Schachtmeter wurden eine 2 mm dicke PVC-Folie als dichtendes Element verlegt sowie ober- und unterhalb dieses Abschnittes Möglichkeiten für eine spätere horizontale Injektion geschaffen (Abb. 8).

In Teufe 191,6 m wurden eine Wetterstrecke, in Teufe 206,5 m ein zweiseitiges Füllort angesetzt und darunter ein Skipbunker von 260 m<sup>3</sup> erstellt. Der Spurplatteneinbau und die Demontage bildeten den Abschluß der Arbeiten. Im November 1972 war der Schachtplatz von G & K geräumt.

Wenn man abschließend das Abteufen des Schachtes »Franken« in Heilbronn zusammenfassend würdigen will, dann ist zu sagen, daß mit diesem Projekt keine neuen Dimensionen gesetzt wurden, weder in den Abmessungen noch in der Bauausführung. Wie jedes Ingenieurobjekt hatte jedoch dieser Schacht seine von der Geologie bedingten Besonderheiten, vornehmlich die häufig wechselnden Gesteinsarten mit den sich daraus ergebenden schießtechnischen Aufgabenstellungen und das Problem der Beherrschung von Wasserzuflüssen. Die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Unternehmer war einwandfrei. Das gesprochene Wort galt ebenso wie das geschriebene. Schwierigkeiten wurden technisch einwandfrei bewältigt. Das Projekt blieb zum Nutzen aller Beteiligten im Rahmen der finanziellen Vorplanung.

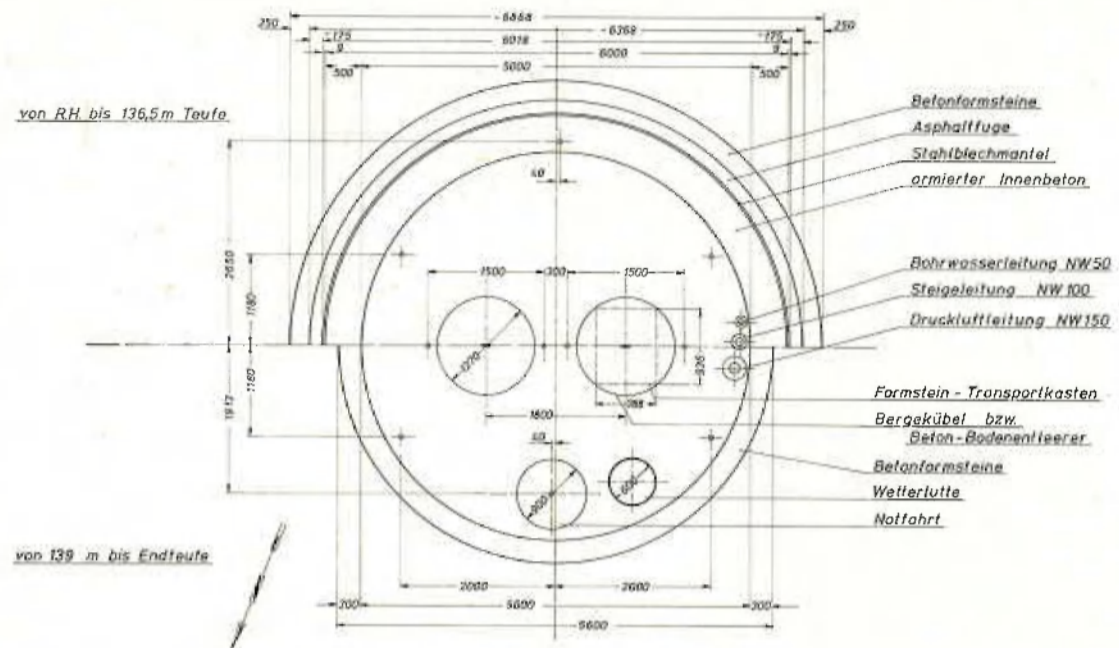
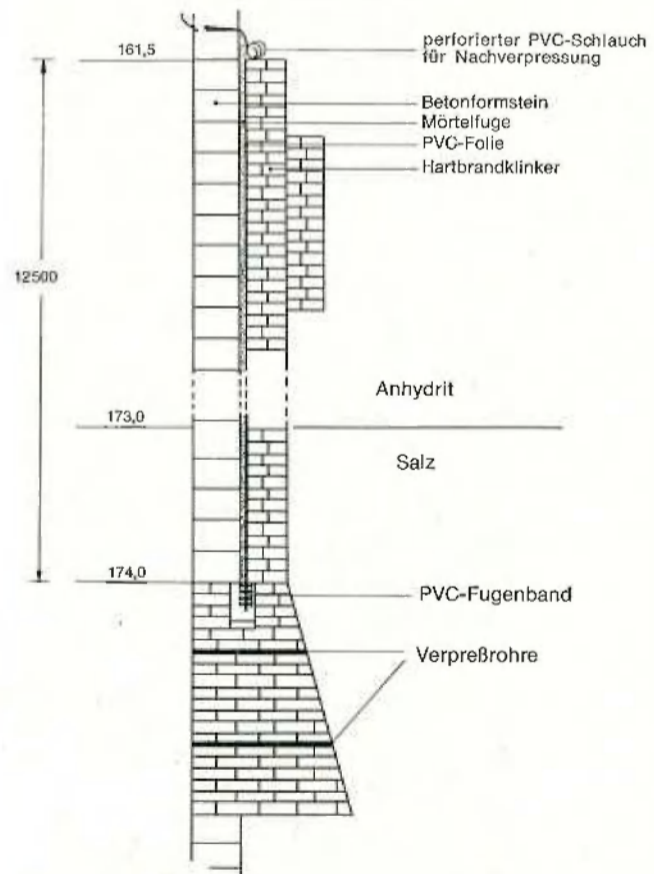
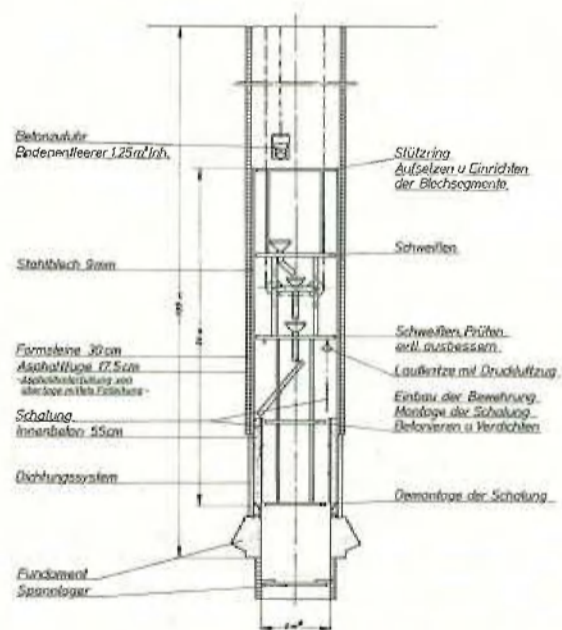


Abb. 6: Schachtscheibe Schacht »Franken«

Abb. 8: Ausbau im Übergangsbereich zum Salzlager

Abb. 7: Einbringen des endgültigen Ausbaus



# Schloßbergtunnel Tübingen

Von Assessor des Bergfachs Friedrich Brune / Wix & Liesenhoff

„Wer immer die Geschicke der Stadt Tübingen für die Nachwelt festhält, wird vermutlich die 33. Minute der 16. Stunde am gestrigen 16. Januar 1973 in der Kommunal-Chronik als bedeutsam vermerken müssen. Just in diesem Moment kommandierte Ministerialdirigent Prof. Alfred Böhringer Maschine marsch, und 6 Meter unterhalb der westlichen Neckarhalde begann sich eine orange-gelbe Steinfräse zum Glückauf einer 12köpfigen Bergmannskapelle aus Wanne-Eickel in braunen Lehm zu bohren. Was 1898, 1928 und 1948 geplant wurde, jedoch als unvorstellbar galt, wird seit gestern wahr:

Eine Arbeitsgemeinschaft vieler großer Baufirmen hat begonnen, den Schloßberg zu durchtunneln. Rund 200 Interessenten – darunter nicht wenige skeptische Anwohner – wohnten unterhalb und oberhalb der bereits durchstochenen Neckarhalde dem bergmännischen »Anschlag« zu jenem Tübinger Verkehrsunternehmen bei, das Regierungspräsident Dr. Hans-Jörg Mauser ein »Jahrhundertprojekt« nannte.“

So oder ähnlich würdigten in der Ausgabe vom 16. Januar 1973 Tübingens Zeitungen den Anschlag des sogenannten Tübinger Schloßbergtunnels, der im Zuge der Neutrasseierung der Bundesstraße 28 im Stadtgebiet von Tübingen den Schloßberg auf eine Länge von 270 Metern untertunnelt, wobei für jede Fahrtrichtung eine Röhre mit 2 Fahrspuren zur Verfügung stehen soll.

Der erste Abschnitt der Gesamtbaumaßnahme ist der zwischen beiden Tunneln liegende Mittelpfeiler, der einerseits als Probestollen zur näheren geologischen und gebirgsmechanischen Erkundung der zu durchfahrenden Gebirgsschichten dienen und andererseits das Widerlager

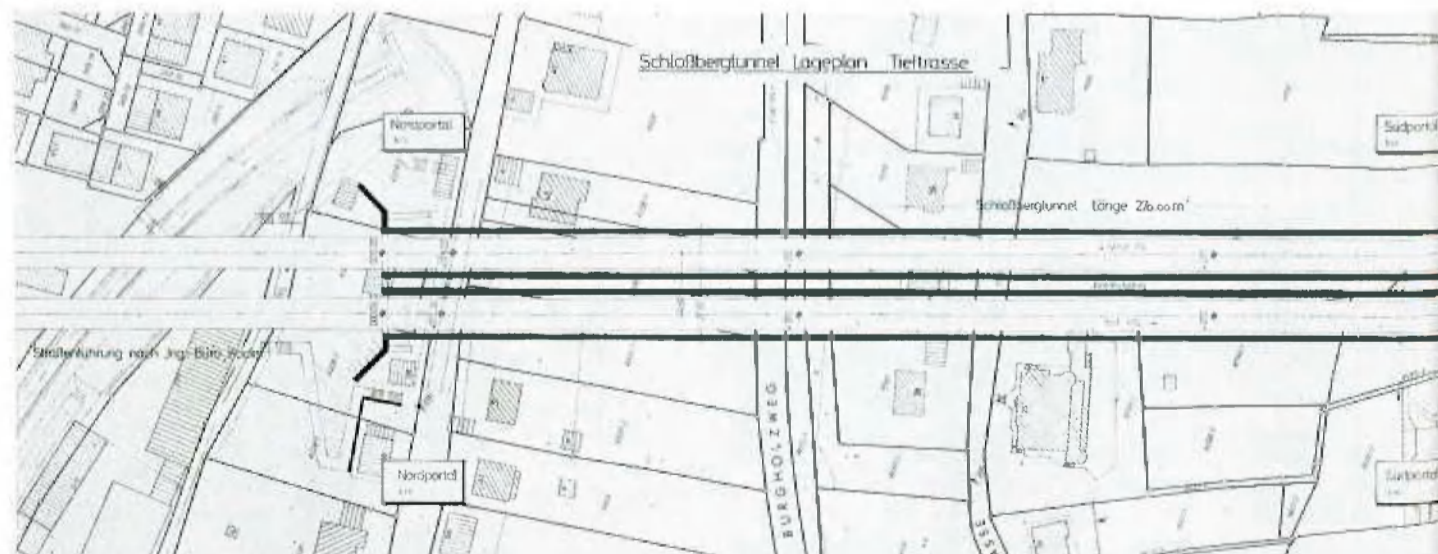
für die beiden eng beieinanderliegenden Tunnelröhren bilden soll.

Die Firma Wix & Liesenhoff GmbH hat in Arbeitsgemeinschaft mit den Firmen Baresel und Züblin, Stuttgart, unter Federführung der Firma E. Heitkamp, Wanne-Eickel, den Auftrag für den Bau dieses Mittelpfeilerstollens erhalten.

Die Vorgeschichte dieses Tunnelprojektes ist lang: Schon Ende des vorigen Jahrhunderts wurden die ersten Planungen zur Durchtunnelung des Schloßberges abgeschlossen. Aus finanziellen Gründen mußte jedoch der Bau zunächst zurückgestellt werden, wurde aber im Jahre 1928, desgleichen 1948 und schließlich 1965 erneut aufgegriffen. Nachdem die Finanzierung des Projektes gesichert erschien – von den 65 Millionen heute geschätzter Gesamtbaukosten trägt der Bund etwa 57 Millionen DM –, wurde das Projekt durch alle in einem Rechtsstaat möglichen Verfahren bis zum Jahre 1973 verzögert. Lärmkontrollklagen von Anwohner- und Eigentümergruppen folgte der Vergabestopp aus Bundeshaushaltsgründen. Schließlich konnte jedoch am 2. August 1972 eine Ausnahmege-nehmigung für die 270 Meter lange Trasse der B 28 durch den Schloßberg erreicht werden.

Die Lage des Tunnels im Stadtgebiet Tübingen ist aus dem Lageplan (Abb. 1) zu ersehen. Der Tunnel beginnt im Süden unterhalb der Straße »Neckarhalde« und endet im Norden unterhalb der »Schwarzlocher Straße«. Da keine andere Zugangsmöglichkeit besteht, muß die Neckarhalde für den Verkehr befahrbar bleiben. Die Schwarzlocher Straße liegt auf der Tunnelröhre auf. Der Baustellenverkehr, insbesondere die schweren Schutterfahrzeuge, werden über eine zum Auftragsumfang gehörende Notbrücke etwa in Höhe der Baustelle über den Neckar geführt.

Abb. 1



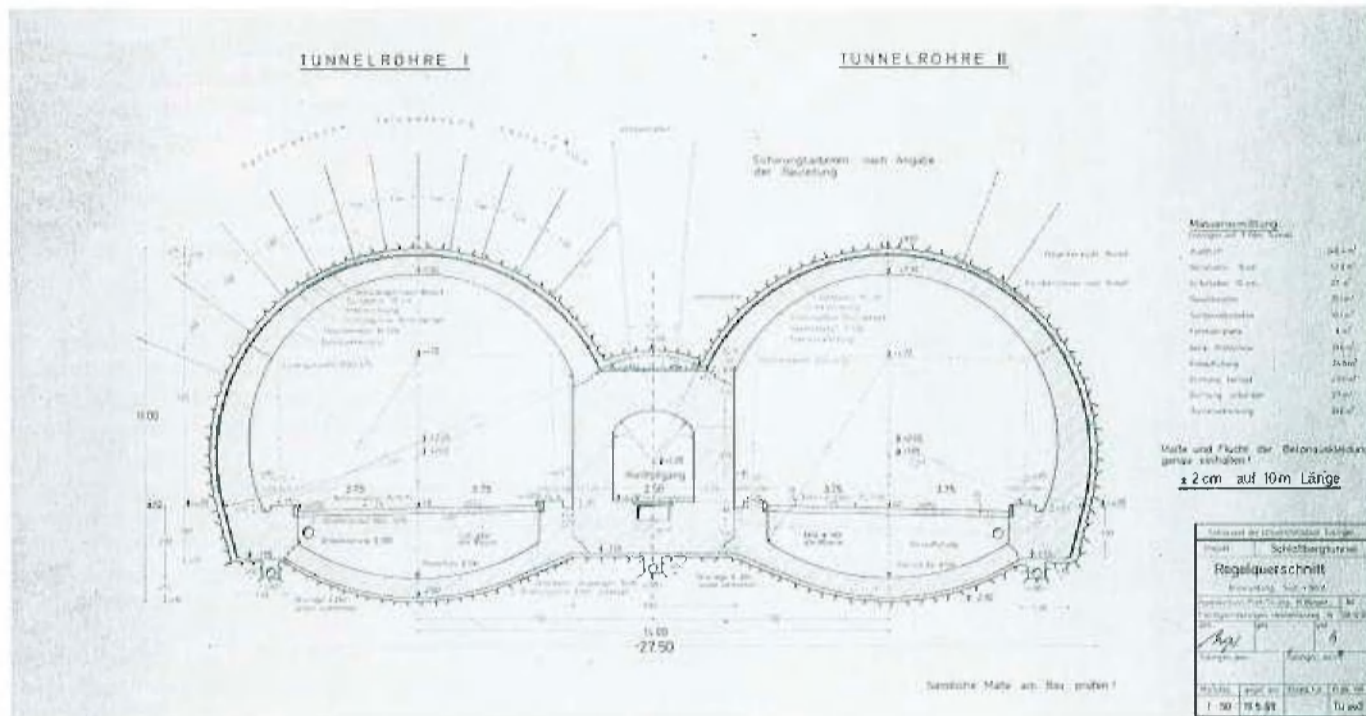


Abb. 2

Nach der Fertigstellung des Mittelpfeilers soll der Schloßbergstollen 2 Röhren mit einer Breite von je 9,60 m erhalten. Der Regelquerschnitt des endgültigen Bauwerks und die besonderen Konstruktionsmerkmale des Tunnels sind aus der Abbildung 2 zu ersehen. Da das Bauwerk sowohl am Nord- wie auch am Südportal in dicht bebautem Wohngebiet liegt, mußten die beiden Tunnelröhren, die man normalerweise aus gebirgsstatischen Gründen gern möglichst weit voneinander entfernt legt, nahe beieinander geplant werden.

Der zunächst zur Erkundung der geologischen Gegebenheiten aufgefahrene Mittelpfeiler dient später als mittleres Widerlager, wobei umfangreiche Maßnahmen zur Sicherung

des Gebirgskörpers vorgesehen sind, und nimmt gleichzeitig den zwischen den beiden Röhren liegenden Kontrollgang auf. Der Ausbruchsquerschnitt für den Mittelpfeiler beträgt  $31,2 \text{ m}^2$ , die max. Überdeckung rund 50 Meter. Der gesamte Tunnel hat ein Gefälle in Richtung Süden von ca. 4‰.

Aus räumlichen Gründen kann ein Vortrieb nur generell von Süden nach Norden vorgenommen werden.

Am Südportal befindet sich auch die Baustelleneinrichtung (Abb. 3).

Die mit dem Tunnel zu durchörternden Gesteinsarten (Abb. 4) gehören geologisch zum Gipskeuper, einer Abteilung der oberen Triasformation.

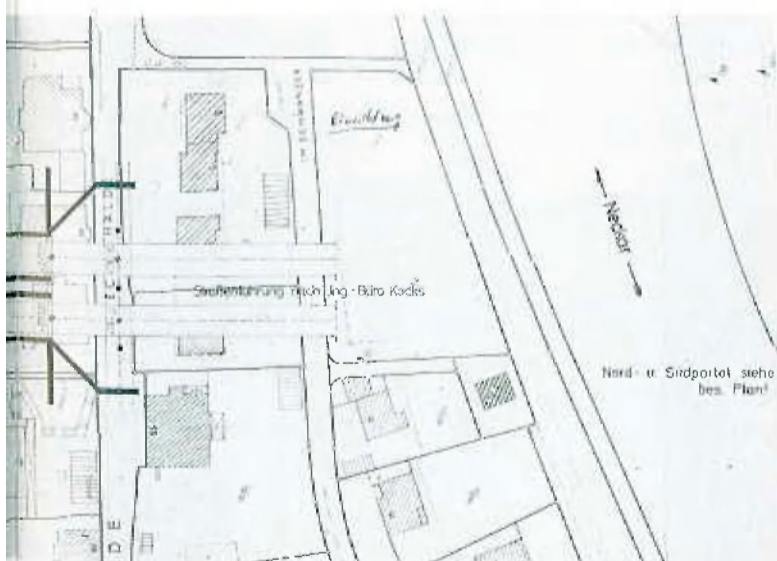
Die verschiedenen Gesteinsgruppen liegen in annähernd flacher Lagerung, im Liegenden die sogenannten oberen bunten Estherienschiefer, das sind graue, dünnschichtige oder schluffige Tonmergel bis Tonsteine mit Zwischenschichten von Anhydrit und Gips, der stellenweise durch Sickerwasser ausgelaugt sein kann.

Darüber folgt der sogenannte Schilfsandstein, ein gelbgrün-grauer, oft auch rotbrauner, stets feinkörniger Sandstein, meist tonig, vielfach mit Pflanzenresten. Die Sandsteinlagen, die hier nur wenige Meter mächtig sind, werden von schieferigen Tonsteinschichten begleitet.

Über dem Schilfsandsteinhorizont folgen wiederum Gesteine, die den oberen bunten Estherienschiefern entsprechen.

Bedingt durch die flache Lagerung, die relativ geringmächtigen Gesteinsschichten und den großen Ausbruchsquerschnitt, treten an der Ortsbrust jeweils mehrere dieser Gesteinsarten gemeinsam auf.

Nach der Ausschreibung war die Auffahrung gebirgschonend durchzuführen, um zerstörende Einwirkungen auf das den Hohlraum umgebende Gebirge zu vermeiden



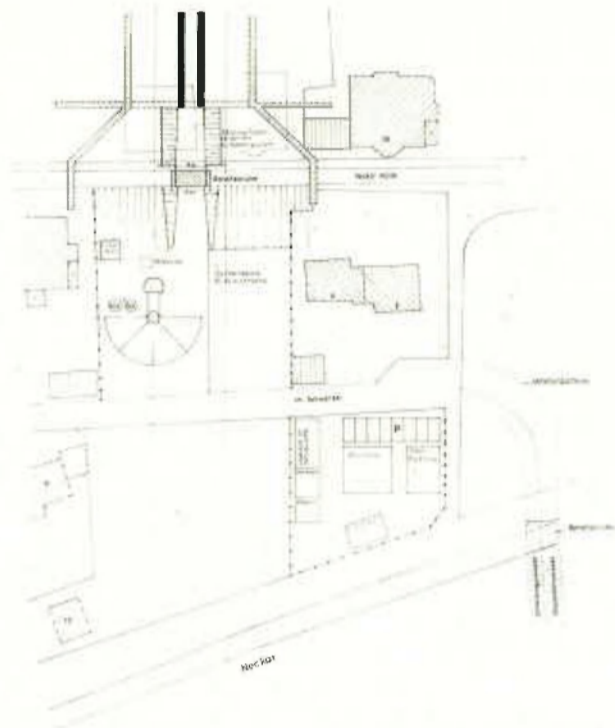


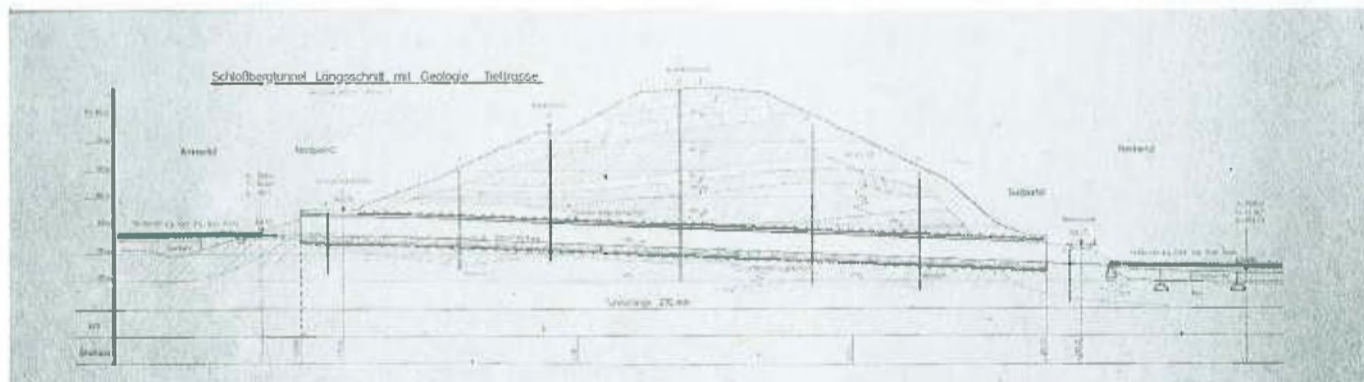
Abb. 3

und das sich bildende natürliche Gewölbe möglichst wenig oder gar nicht zu beeinflussen.

Generell kam demnach, zur Vermeidung der schädlichen Auswirkungen von Sprengarbeit, nur der mechanische Ausbruch mit Hilfe einer Maschine, und wegen des großen Querschnitts einerseits sowie der nicht kreisrunden Form andererseits, nur der Einsatz einer Teilschnittmaschine in Frage.

Nach langwierigen Verhandlungen mit den derartige Vortriebs-Maschinen bauenden Herstellern und Prüfung der schon im Einsatz befindlichen Maschinen, fiel die Entscheidung zugunsten des von der DEMAG gebauten Schrämbaggers TSM-RP-E-H 41 (Tunnelschrämmaschine – mit Raupenfahrwerk – und Elektroantrieb – Hydraulikbagger mit 41 t Dienstgewicht) mit 160 KW Schrämausleger (Abb. 5).

Abb. 4



Im Gegensatz zu den immer einen kreisrunden Querschnitt herstellenden Vollschnittmaschinen sind die Teilschnittmaschinen, die einen an einem beweglichen Ausleger befindlichen Schräm Kopf haben, in der Lage, innerhalb der ihnen gegebenen Abmessungen jedes beliebige Profil herzustellen.

Teilschnittmaschinen unterschiedlichster Größe und Bauart sind schon seit mehr als 25 Jahren auf dem Markt und stellen eine Weiterentwicklung der ursprünglich in Rußland konstruierten PK 3 dar. Sie beruhen alle auf dem gleichen Prinzip:

An einem Ausleger, der hydraulisch nach allen Seiten verschwenkt werden kann, sitzt ein rotierender Schräm Kopf, der mit Meißeln oder Picken unterschiedlicher Bauart bestückt sein kann und das Gebirge hereinfräst.

Wegen der durch den Schrämarm während der Fräsarbeit ausgeführten Bewegungen nennt man derartige Maschinen volkstümlich auch »Pinselmaschinen«. Der Antrieb des Schräm Kopfes erfolgt im allgemeinen unmittelbar durch einen direkt angeflanschten Schräm motor, dessen Stärke weitgehend vom Dienstgewicht der Maschine abhängig ist. Da die Maschinen im allgemeinen auf Raupenfahrwerken montiert sind und nicht durch eine besondere Vorrichtung verspannt werden, ist das Dienstgewicht der Maschinen für die über den Ausleger auf das Gebirge einwirkenden Kräfte von entscheidender Bedeutung.

Die Hub- und Schwenkvorgänge des Auslegers sowie das Fahren des Raupenfahrwerkes erfolgen meist über Hydraulikaggregate. Das geschrämte Haufwerk fällt an der Ortsbrust auf die Sohle und wird mittels einer geeigneten, im allgemeinen kontinuierlich arbeitenden Ladevorrichtung über Förderbänder oder Einkettenförderer bis hinter die Maschine transportiert und dort der normalen Stollenförderung übergeben.

Das beim Schrämen von trockenem Material entstehende Feinstkorn und der unvermeidliche Staub werden, soweit nicht eine Naßniederschlagung durch Bedüsung an der Ortsbrust direkt erfolgt, über saugende Lutten einer Entstaubungsanlage zugeführt.

Der DEMAG Schrämbagger TSM-RP-E-H 41 stellt eine Neuentwicklung dar, wobei unter Verwendung eines normalen Hydraulikbaggers des Typs H 41 an diesem ein Schrämausleger mit einem 160 kW Schräm motor installiert wurde. Durch das hohe Dienstgewicht von ca. 65 t und das starke Drehmoment des Schräm motors lassen sich Gesteine mit Festigkeiten bis etwa 100 Kp/cm<sup>2</sup> schrämen.





Abb. 5

Es hängt jedoch im Einzelfall von der petrografischen Beschaffenheit des Materials ab, ob dies noch im wirtschaftlichen Bereich erfolgen kann. Hierbei kann ein sehr starker Meißelverbrauch eintreten, der die Einsatzmöglichkeiten der Maschine begrenzt.

Der Schrämkopf dreht sich mit 53 U/min und hat eine Reißkraft von 6,7 t am äußersten und ca. 8 t am mittleren Umfang des Schrämkopfes. Die Schnittgeschwindigkeit beträgt 2,3 m/s. Auf dem Schrämkopf sind 67 Schrämeißel montiert. Der Ausleger kann mit einer Vorschubkraft von 18 t an die Ortsbrust gedrückt werden.

Bei äußeren Abmessungen des Gerätes von 4,30 m Höhe und 3 m Breite können ohne Standpunktveränderung maximal 7,5 m in der Höhe und ca. 0,70 m unter Flur geschrämt werden. Der Schrämbagger selbst kann sich mit einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 2,5 km/st im Stollen bewegen.

Für die Hydraulik ist ein eigenes Antriebsaggregat von 55 kW installiert. Das Hydrauliksystem wird mit einem Druck von 250 atü gefahren. Die Abförderung erfolgt über zwei Einkettenkratzförderer mit einem Antrieb von 2 x 22 kW und einer Kapazität von 2 x 170 m<sup>3</sup>/st. Obwohl im Normalfall das Gerät »umweltfreundlich«, d. h. nur elektrisch betrieben wird (500 V), steht für größere Marschbewegungen im Stollen der Baggerdieselmotor des Grundgerätes mit 103 PS bei 2500 U/min zur Verfügung und macht von Kabeln unabhängig. Dies kann für An- und Ab-

transport sowie Verladefragen von entscheidender Bedeutung sein.

Die Auffahrung des Mittelpfeilers erfolgt nach folgendem Arbeitsschema:

Der Schrämbagger schrämt, je nach Gebirgsbeschaffenheit, 1–2 m des Stollens im gesamten Querschnitt heraus. Bei schlechter werdendem Gebirge erfolgt dies üblicherweise so, daß an der Firste zunächst soweit vorgeschrämt wird, daß eine Kappe oder ein Gitterträger vorgehängt werden kann. Sodann wird die Ortsbrust von oben nach unten »abgeräumt«. Soweit erforderlich, wird das anstehende Gebirge unmittelbar nach dem Ausbruch mit einer dünnen Spritzbetonschicht konsolidiert, um ein weiteres Aufblättern der Gebirgsschichten unter dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

Das beim Schrämen anfallende Schrämgut wird über eine Schrägschurre aufgenommen, über die beiden links und rechts montierten Einkettenförderer an der Maschine vorbei nach hinten gefördert, dort von einem Gummiband mit Steilfördergurt übernommen und an geeigneter Stelle, ca. 10 m hinter der Maschine, abgeworfen.

Ein Caterpillar-Radlader 950 mit einer Ladeschaufel von 2,5 m<sup>3</sup> Inhalt lädt das abgeworfene Material und bringt es bis auf die vor dem Stollenportal gelegene Zwischendeponie. Von hier aus wird das Material durch einen Subunternehmer nach Bedarf abgefahren und auf der endgültigen Deponie eingebaut.

Der Sicherung des hergestellten Hohlraumes dienen sogenannte Gitterträger, das sind aus Baustahl zusammengesetzte Gitterträger, die die Spannweite des Mittelpfeilers haben und im oberen Ulmenbereich mit Gebirgsankern befestigt werden. Danach werden sie in mehreren Arbeitsgängen mit Spritzbeton in einer Stärke von ca. 25 cm eingespritzt.

An dem Schrämausleger sind 2 saugende Lutten befestigt, die den unvermeidlichen Bohrstaub, der in einer vor dem Stollenportal liegenden Staubkammer naß niedergeschlagen wird, absaugen. Die Schnittleistungen des DEMAG-Schrämbaggers sind mit 20 m<sup>3</sup> festes Material pro Stunde Maschinenlaufzeit von der DEMAG garantiert, bei Gebirgsdruckfestigkeiten bis zu 800 Kp/cm<sup>2</sup>. Diese garantierten Leistungen sind bis heute immer erreicht, meist sogar überschritten worden.

Anders als im Hochbau muß im Tunnel- und Stollenbau die Eigentragsfähigkeit des Gebirges mit herangezogen werden. Hierbei ist es vorteilhaft, eine Auflockerung der den eigentlichen Tunnel umgebenden Gebirgsschichten zu vermeiden. Gelingt es, diese Auflockerung durch geeignete Maßnahmen in Grenzen zu halten, kann sich dies in einer wesentlichen Verringerung der Abmessungen des endgültigen Ausbaues wirtschaftlich vorteilhaft bemerkbar machen.

Sobald der Tunnel durchschlägig wird – das ist bei den derzeitigen Auffahrleistungen in der 2. Hälfte des August 1973 zu erwarten – wird die gesamte Tunnelfirste systematisch abgebohrt, um 15 m lange Injektionsanker setzen zu können. Unterhalb der Tunnelfirste wird eine sogenannte Vorspannplatte mit Hilfe einer Spezialschalung betoniert. Nach deren Einbau werden die Vorspannanker auf die vorgesehene Belastung von 60 t vorgespannt.

Anschließend wird der gesamte Mittelpfeiler in mehreren aufeinander abgestimmten Arbeitstakten (Abb. 6) unter Einsatz unterschiedlicher Schalungen mit Betonstärken von teilweise mehr als 1,25 m ausbetoniert, wobei ein zen-

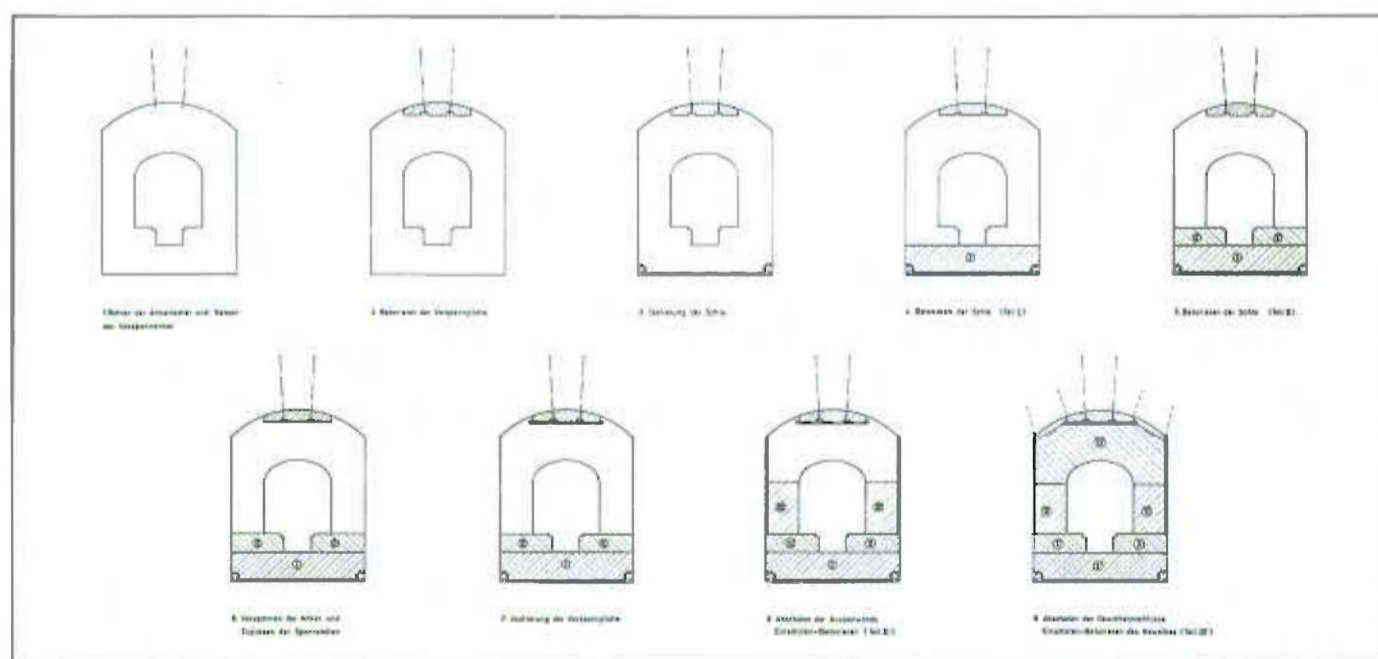
tral gelegener Kontrollgang und Kabelkanal von ca. 2,50 m Breite und ca. 2,80 m Höhe verbleibt. Selbstverständlich wird das Bauwerk gegen Gebirgsfeuchtigkeit durch außenliegende Dichtungsfolien ausreichend isoliert. Je lfd. m Mittelpfeiler sind 21,6 m<sup>3</sup> Beton einzubringen, der Beton bleibt unbewehrt. Die dem Gebirge zugewandten derzeitigen Außenflächen der aufgehenden Betonwand, die später die Innenwandung der Hauptröhren darstellen, sind so glatt herzustellen, daß sie für die Aufnahme einer Wandverkleidung der späteren Hauptröhren geeignet sind. Hierbei sind entsprechend enge Maßtoleranzen vom Auftraggeber gesetzt.

Zur Erkundung der Lastverhältnisse im Gebirge um das Tunnelbauwerk werden Gebirgsdruckmessungen vorgenommen, die Aufschluß über die im und unter dem Betongewölbe entstehenden Spannungen geben und Setzungen größenordnungsmäßig erkennen lassen sollen. Hierzu werden Druckmeßdosen mit unterschiedlichen Meßbereichen im Betongewölbe selbst, unter dem Pfeilerfundament sowie später unter den Ulmenfundamenten und, als Radialdruckdosen ausgebildet, im Spritzbeton eingebaut. Die Durchführung eines entsprechenden Meßprogrammes ist nach den Ausschreibungsbedingungen Sache des Unternehmers und wurde von der Arbeitsgemeinschaft an ein bekanntes Fachinstitut vergeben.

Wie schon aus der eingangs geschilderten Historie des Schloßbergtunnels zu ersehen, steht die Verlegung der B 28 im Stadtgebiet von Tübingen und die Durchtunnelung des Schloßberges sehr im Mittelpunkt des kritischen öffentlichen Interesses, insbesondere deshalb, weil während des Baues und später, nach Fertigstellung, erheblicher Verkehrslärm verursacht werden wird, der die in unmittelbarer Nachbarschaft wohnenden Anlieger verständlicherweise sehr verbittert.

Nach den Ausschreibungsbedingungen mußte der anbietende Unternehmer garantieren, daß während des Tages ein max. Lärmpegel von 55 dB (A) und bei Nacht von 40 dB

Abb. 6



(A) nicht überschritten wird. Diese Maßnahme entspricht den Immissionswerten der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete und hat im Zuge des in der Öffentlichkeit in den letzten Jahren mehr und mehr wach werdendes Interesses für den Umweltschutz besondere Bedeutung.

Schon nach kurzer Zeit stellte sich heraus, daß durch eine Reihe von Maschinen, insbesondere aber durch den das Schrämgut bis zur Zwischendeponie transportierenden Caterpillar-Radlader Spitzenwerte von 77 dB (A), d. h. weit über den zulässigen Immissionsrichtwerten verursacht wurden. Sehr schnell wurde durch die Anlieger das zuständige Gewerbeaufsichtsamt aufmerksam gemacht, das im Wege einer vorläufigen Anordnung die Benutzung der beanstandeten Maschinen für die Zeit von 20 Uhr abends bis 7 Uhr morgens verbot. Hierdurch entfiel in diesem Zeitraum jegliche Arbeitsmöglichkeit.

Da auch die am Tage zugelassenen Richtwerte überschritten wurden, mußte die Arge eine Reihe von Schallschutzmaßnahmen – Abdämmungen, Schallschutzwände und dergleichen – mit erheblichem Kostenaufwand durchführen, um wenigstens einigermaßen in der Nähe der zulässigen Werte zu bleiben. Der Widerstand der Öffentlichkeit richtet sich dabei weniger gegen die die Baumaßnahme ausführenden Unternehmen, als mehr gegen das Bauwerk als solches, weil mit Recht befürchtet wird, daß später der vom Straßenverkehr ausgehende Lärm – auch während der Nachtzeit – die vorgegebenen Immissionsrichtwerte noch weiter überschreiten wird.

Für den interessierten Leser muß noch hinzugefügt werden, daß es sich bei der Kennzeichnung dB (A) um eine neue Größe für Lärm bzw. Geräuschintensität handelt, genannt Dezibel, wobei die Bezeichnung (A) bedeutet, daß diese Werte nach der sogenannten A-Kurve hinsichtlich ihrer Einwirkung und Schädigung auf das menschliche Gehör beurteilt werden. Die allgemeine Bezeichnung Phon, die bisher gebraucht wurde, ist damit nicht mehr gültig. Zum besseren Verständnis sei noch ergänzt, daß 35 dB (A) etwa leisem Waldesrauschen entsprechen und daß die Zunahme nicht linear, sondern exponentiell erfolgt.

Als letzter Ausweg blieb der Arge nur, solange auf den im Tunnel- und Stollenbau eigentlich üblichen, und auch aus sicherheitlichen Gründen notwendigen Nachtschichtbetrieb zu verzichten, bis durch betriebliche Umstellungen und größere Tunnellänge ein Arbeiten außerhalb des Tunnels während der Nachtzeit unnötig wurde, d. h. alle Arbeitsvorgänge während der Nacht innerhalb der Tunnelröhre ausgeführt werden konnten.

Dem Ausgang des derzeit vor dem Verwaltungsgericht Sigmaringen von den Anliegern angestrebten Verfahrens gegen das Land Baden-Württemberg kommt insofern besondere Bedeutung zu, als die Entscheidung des Gerichtes von wesentlichem Einfluß auf die Ausführung der Arbeiten zur Herstellung der beiden Haupttunnelröhren sein wird und daß durch eine negative Entscheidung des Gerichtes das gesamte Projekt erheblich verteuert werden kann.

Selbstverständlich macht sich die derzeit bestehende Arbeitsgemeinschaft große Hoffnungen, ihre beim Bau des Mittelpfeilers gewonnenen Erfahrungen bei der Ausschreibung und Bewerbung um die beiden endgültigen Tunnelröhren nutzen zu können.

Zu gegebener Zeit werden wir über den Fortgang der Arbeiten ausführlich berichten.

## Stadtbahn Dortmund - Baulos 2 Haltestelle Hauptbahnhof

Von Dipl.-Ing. J. Arends  
Wix & Liesenhoff

*An den Arbeiten im Baulos Hauptbahnhof ist Wix & Liesenhoff innerhalb einer Arge mit Polensky & Zöllner, E. Heitkamp, Nickel & Eggeling, Schroerbau beteiligt.*

*Der Verfasser leitete das Konstruktionsbüro der Arge bis zum Abschluß der technischen Bearbeitung. Über das vorhergehende Baulos 3 – Fußgängeranlage Königswall – wurde bereits im Februar 1971 in unserer Werkzeitschrift berichtet.*

Im Rahmen des Stadtbahnloses 2 wird ein zweigeschossiges Haltestellenbauwerk von 126 m Länge und bis zu 25,9 m lichter Breite unter den Gleisen des Dortmunder Hauptbahnhofs errichtet. Ferner sind herzustellen: 58 m zweigleisiger Fahrtunnel zwischen Empfangsgebäude und Ämtergebäude der DB, 70 m Fußgängertunnel zur Fußgängeranlage Königswall sowie ein 25 m langer Fahrtunnelblock unter der Straße Königshof am nördlichen Losende (Abb. 1).

Das Bauwerk wird in offener Baugrube hergestellt. Gleise und Bahnsteige werden durch stählerne Hilfsbrücken mit einer Spannweite bis zu 30 m über die Baugrube geführt.

Der Bahnbetrieb muß während der Bauzeit ungestört aufrechterhalten werden. Arbeiten im Gleisbereich sind nur in nächtlichen Sperrpausen oder am Wochenende möglich.

Hieraus ergab sich aufgrund eines Sondervorschlages der Arge das folgende Bauverfahren: Im Schutz von Kleinhilfsbrücken, also unter dem rollenden Rad der Eisenbahn, wurden im Bereich der späteren Tunnelaußenwände Schlitzbaugruben (»Arbeitsgräben«) mit einer Breite von 4 m und einer Höhe von 7 m unter Schienenoberkante hergestellt.

Diese Abmessungen ermöglichen den Einsatz eines leistungsfähigen Bohrgerätes, mit dem von der Grabensohle aus Stahlbeton-Großbohrpfähle mit einem Durchmesser von 1,20 m im Abstand von 3–3,5 m bis unter die spätere Tunnelsohle abgeteuft wurden (Abb. 2 + 3).

Über den Bohrpfehlen wurde im Schlitz ein wandartiger Stahlbetonbalken als Widerlager für die großen Hilfsbrücken betoniert, welche anschließend, beginnend im Norden, mit Hilfe von 2 bundesbahneigenen Spezialkränen auf die vorbereiteten Widerlager abgesetzt wurden.

Der Einbau der bis zu 52 Mp wiegenden Gleisbrücken erfolgte am Wochenende nachts, wobei vorher in der gleichen Sperrpause noch die über den Arbeitsgräben liegenden Kleinhilfsbrücken ausgebaut werden mußten. Gleichzeitig wurden noch Breitflanschträger IPB 900 als obere Aussteifung der Baugrubenwand eingebaut (Abb. 4).

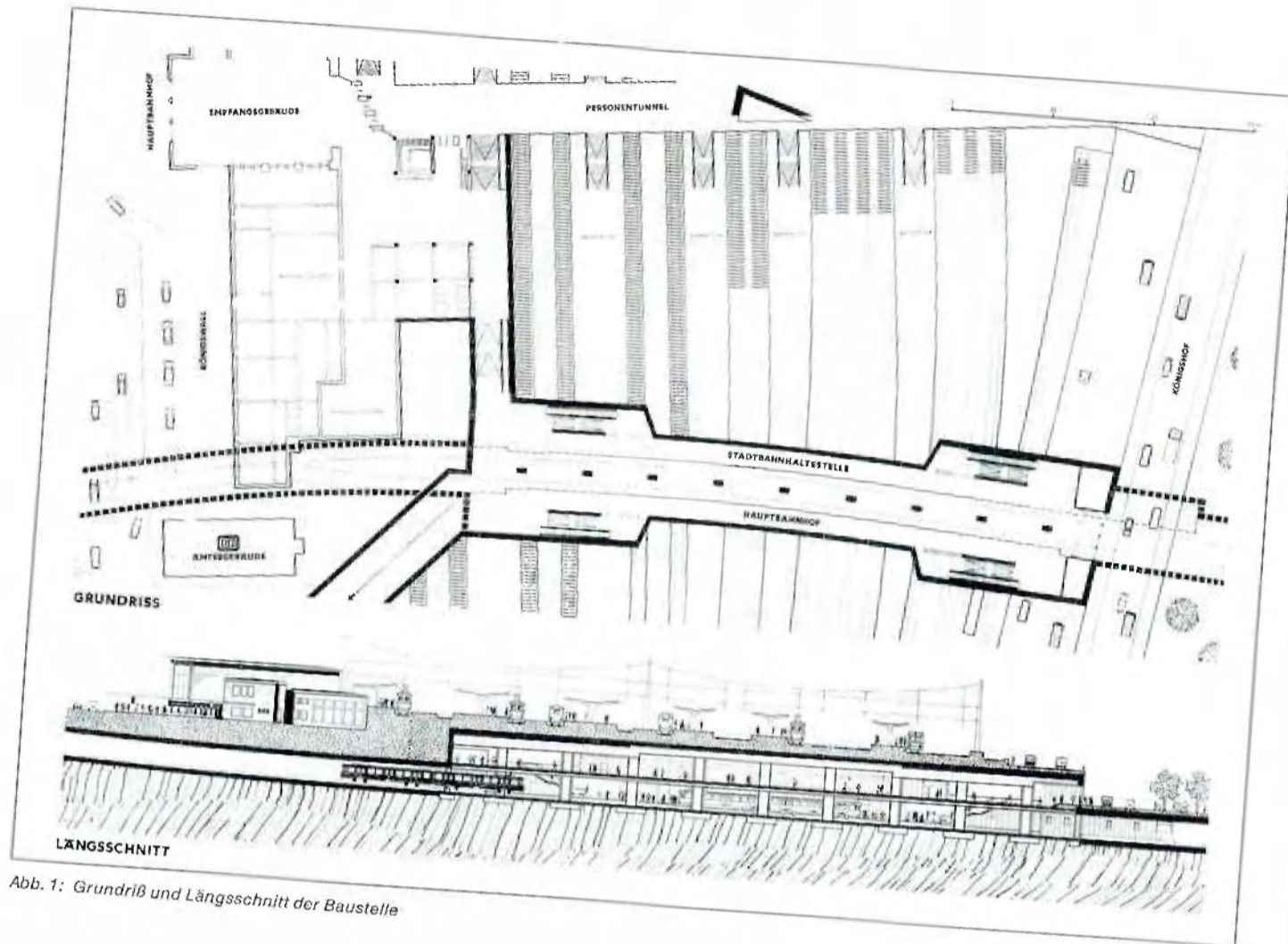
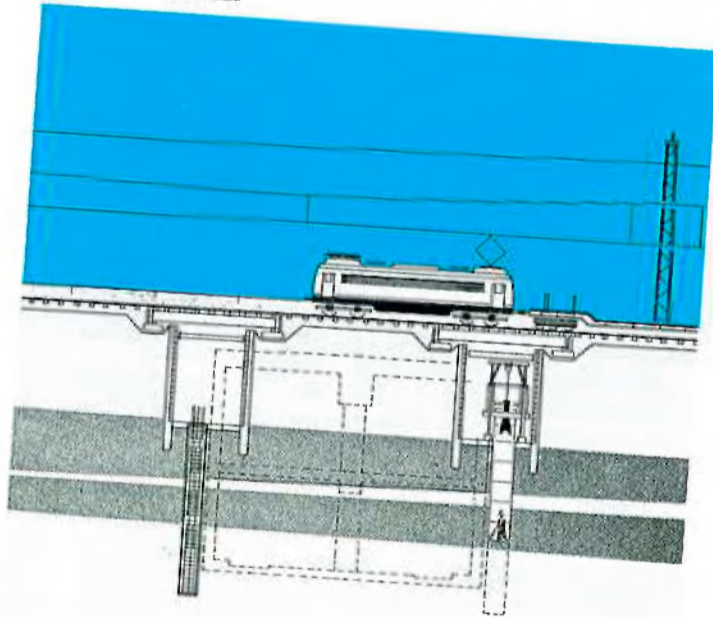


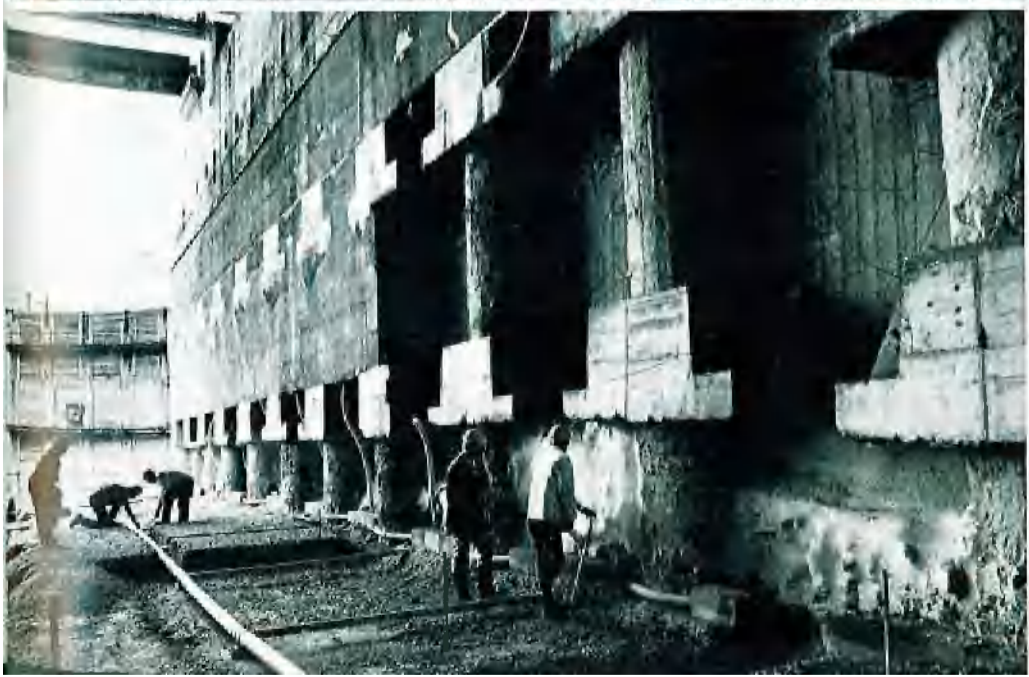
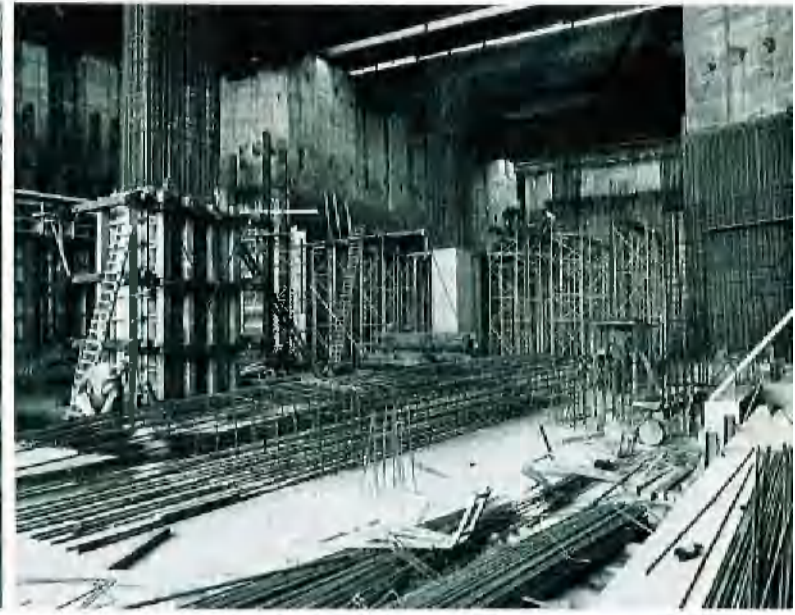
Abb. 1: Grundriß und Längsschnitt der Baustelle

Abb. 2: Schemaskizze



- Von links oben nach unten:
- ③ Bohrgerät im Einsatz
  - ④ Einbau der Gleisbrücken
  - ⑤ Bohrpfehlwand
  - ⑥ Einbringen von Beton

- Von rechts oben nach unten:
- ⑦ Betonierung gegen die Abdichtung
  - ⑧ Rückverankerte Trägerbohlwand
  - ⑨ Bonoto-Bohrpfehlwand



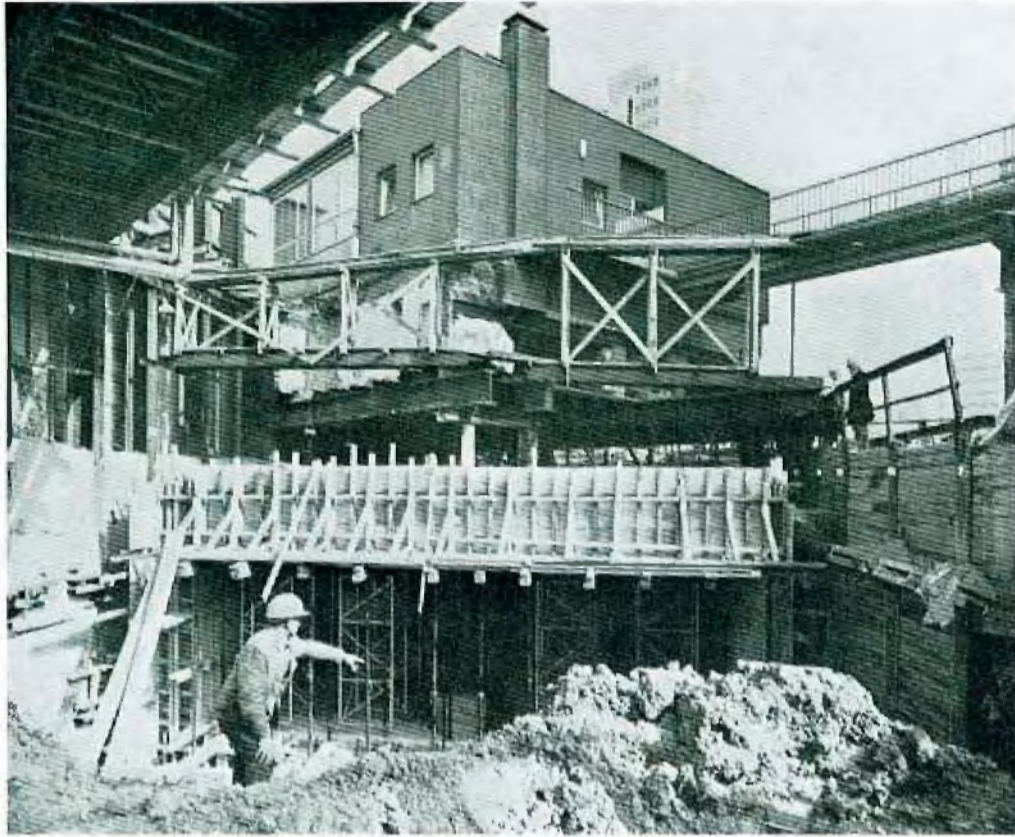


Abb. 10  
Unterführung des  
Bundesbahn-Kantinegebäudes

Die mit Gleis- und Bahnsteigbrücken nahezu vollflächig abgedeckte Baugrube konnte nun ohne Störung durch den DB-Betrieb auf volle Breite und Tiefe ausgehoben werden. Die Bohrpfahlwand mit dem darüberliegenden Stahlbetonbalken übernimmt die Baugrubensicherung. Der zwischen den Bohrpfählen mit fortschreitendem Aushub freigelegte Boden wurde durch Verbau mit Betonkappen gesichert (Abb. 5).

Diese aufgelöste Bohrpfahlwand wurde durch eine obere Steifenlage in Höhe der Gleisbrücken sowie durch 3 Lagen Injektionsanker (60 Mp Gebrauchslast, System Gebhardt & Koenig) gestützt. Die Ankerkräfte wurden über (bei Deilmann-Haniel in Kurl angefertigte) einbetonierte Stabstahlmanschetten jeweils paarweise in den Pfahl eingeleitet, so daß weder eine Ankergurtung noch das Durchbohren der stark bewehrten Pfähle erforderlich waren.

Anschließend wurde in die verbliebenen Zwischenräume Einkornbeton als Ausgleichsschicht eingebracht, um die Außendränage des Bauwerks und eine ebene Wandfläche zum Aufbringen der 3-lagigen PVC-Außenabdichtung zu erzielen (Abb. 6).

Nach Abschluß des Bodenaushubs und der Kanalverlegetarbeiten wurde in der hallenartigen Baugrube das Tunnelbauwerk mit einseitiger Schalung unmittelbar gegen die Abdichtung betoniert (Abb. 7).

Die Bohrpfahlwand wird dabei nicht nur als Baugrubensicherung und Hilfsbrückenaufleger genutzt, sondern auch in das endgültige Bauwerk derart einbezogen, daß sie einen Teil des seitlichen Erddrucks aufnimmt, wobei sie – nach einem möglichen Versagen der Anker – durch Sohle und Decken des Tunnels gestützt wird. Durch die entsprechende Verringerung der Biegemomente aus Erd-

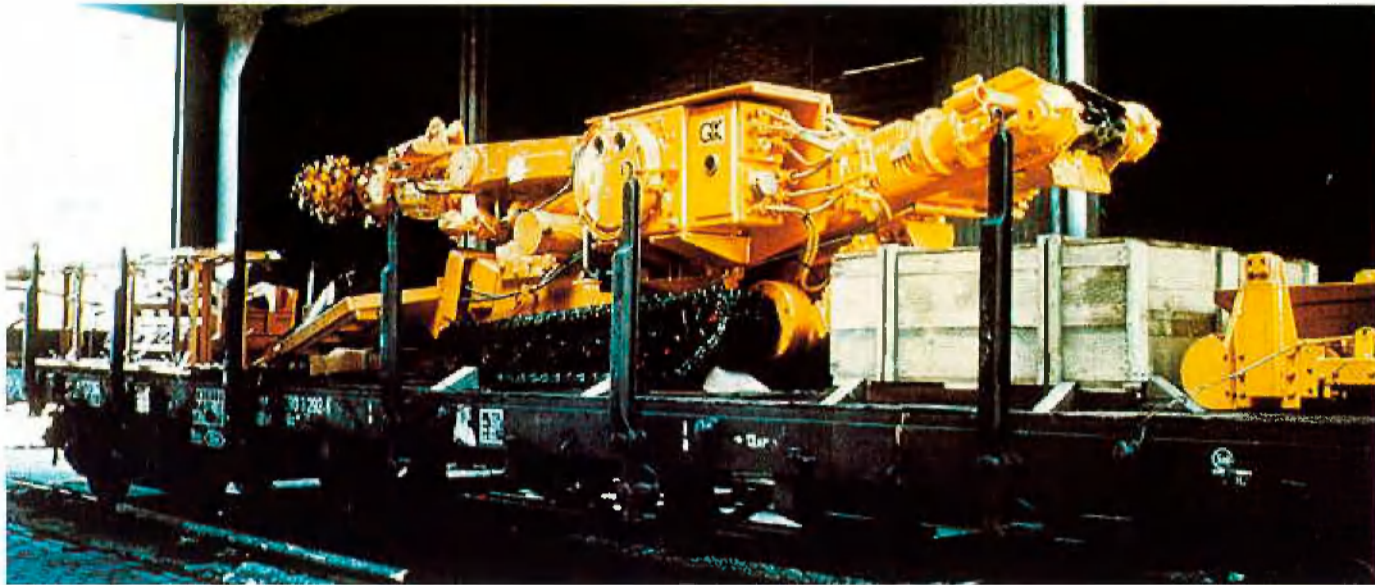
druck in den Tunnelwänden ergab sich eine geringere Wandstärke bzw. Einsparung an Bewehrung.

Um die stählernen Gleishilfsbrücken zweimal einsetzen zu können, wird das Bauwerk in 2 Abschnitten hergestellt. Der erste – nördliche – Abschnitt wurde bis zur Fertigstellung des Tunnelbauwerks durch eine rückverankerte Trägerbohlwand in Bahnsteig 7 abgeschlossen (Abb. 8).

Neben den Arbeiten in der Hauptbaugrube unter den Gleisen wurde im Anschluß an die im Baulos 3 errichtete Tunnelstrecke der zweigleisige Fahrtunnel bis zum Haltestellenbauwerk weitergeführt. Die zwölf Meter tiefe Baugrube wird zum Ämtergebäude hin durch eine tangierende Benoto-Bohrpfahlwand, und gegen das Empfangsgebäude durch eine Trägerbohlwand mit Betonausfachung gesichert (Abb. 9).

Gleichzeitig wurde das zweigeschossige Bundesbahn-Kantinegebäude durch den Fußgängertunnel zum Königswall unterfahren. Das Untergeschoß wurde geräumt, um stählerne Abfangeträger neben den tragenden Wänden einziehen zu können. Die Träger lagern auf Stahlbetonpfählen auf, die vorher im Handschacht innerhalb der Untergeschoßräume bis unter die spätere Tunnelsohle abgeteuft wurden (Abb. 10).

Nach Baubeginn im Frühsommer 1971 konnten die ersten Großhilfsbrücken im April 1972 eingelegt und der Tunnel im Nordabschnitt wesentlich früher als geplant Ende 1972 fertiggestellt werden. Nach Umsetzen der Hilfsbrücken, Bodenaushub- und Ankerarbeiten sind z. Z. die Betonarbeiten für das Tunnelbauwerk im Südabschnitt in vollem Gange. Mit einem Abschluß der Bauarbeiten erheblich vor dem ursprünglich für September 1974 vorgesehenen Endtermin ist daher zu rechnen.



## Einsatz einer Teilschnittmaschine auf Rheinpreußen

Von Dipl.-Ing. H. Bösselmann, Gebhardt & Koenig

Am 16. März 1973 erhielt Gebhardt & Koenig – Deutsche Schachtbau GmbH von der Bergbau AG Niederrhein den Auftrag für das Auffahren von insgesamt 5 km Abbaustrecken in den Flözen E/F auf der Schachtanlage Rheinpreußen des Verbundbergwerkes Rheinland. Vor kurzer Zeit wurde für die Durchführung dieser Arbeiten eine Teilschnittmaschine – Typ AM 50 – der Voest Alpine Montan-Aktiengesellschaft, Wien, in Betrieb genommen.

Diese Teilschnittmaschine von gedrungener Bauart ist in der Lage, Nebengestein bis zu einer Festigkeit von 800 kp/cm<sup>2</sup> zu schneiden.



### Technische Daten:

Gesamthöhe	1645 mm
Gesamtlänge	7470 mm
Gesamtbreite	1865 mm
Gesamtgewicht	ca. 22 t
Breite des Raupenfahrwerks	1580 mm
Breite der Raupenkette	370 mm
Liegendpressung unter der Raupenkette	1,3 kp/cm <sup>2</sup>
Breite des Pfluges	2,5 m
Maximale Pflugstellung über Raupenunterkante	350 mm
Maximale Pflugstellung unter Raupenunterkante	80 mm
Maximale Höhe des Auffahrquerschnittes über Sohle	3690 mm
Maximale Abbaumöglichkeit unter Sohle	105 mm
Maximale Breite des Abbaquerschnittes	4660 mm
Länge des Schrämmarmes	3170 mm
Marschgeschwindigkeit	5,0 m/min
Maximale befahrbare Steigung	± 18 ‰
Geschwindigkeit des Kettenförderers	0,9 m/s
Installierte Motorleistungen:	
Gesamt	155 kW
Schrämmotor	100 kW
Fahrwerksmotor (2 x 11 kW)	22 kW
Kettenförderermotor (2 x 11 kW)	22 kW
Hydraulikmotor	11 kW
Betriebsspannung und Frequenz	500 V, 50 Hz
Schnittgeschwindigkeiten am Schrämkopf	3 m/s

Die größten und schwersten Transporteinheiten sind:

	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Gewicht kg
Kettenförderer	5730	1400	630	2300
Ladeeinrichtung	2200	2110	650	3000
Schwenkwerk	1660	1500	950	4900

Für die Staubbekämpfung ist eine Roto-Vent-Anlage vom Typ RVL 400 der Firma Hölter & Co. eingesetzt.

Über die betrieblichen Erfahrungen wird nach Ablauf einer angemessenen Frist berichtet.

## Aus unserer Werkstatt

### Neues auf dem Bohrwagensektor



Die Vielseitigkeit der »Universal-Raupenunterwagen« wurde durch die nachfolgend beschriebenen Neukonstruktionen wieder einmal unter Beweis gestellt.

Von 2 bedeutenden Baufirmen, die in einer Arbeitsgemeinschaft einen Druckstollen mit 33° Steigung auffahren, erhielten wir den Auftrag, für diesen Betrieb einen Raupenunterwagen mit Dieselantrieb herzustellen, an den folgende Forderungen gestellt wurden:

1. Der Raupenunterwagen soll 2 Stück Bohrarme und 1 Stück Ladekorb aufnehmen, die so anzuordnen waren, daß das Profil von 16 m<sup>2</sup> abgebohrt werden kann.
2. Das Ansteigen im Stollen beträgt 33°.
3. In diesem Ansteigen muß die Standsicherheit des Bohrwagens so ausgelegt werden, daß die Ortsbrust sicher abgebohrt werden kann.

Die Abbildungen zeigen den Bohrwagen auf unserem Testgelände.

Die technischen Daten sind folgende:

1. Breite: 2500 mm
2. Länge: ca. 3500 mm Unterwagen; ca. 8000 mm kompl. mit Bohrarmen
3. Antriebsleistung: Dieselmotor N = 86 PS, n = 2300 min<sup>-1</sup>
4. Gewicht: ges. 16 t (160 MN)
5. Steigfähigkeit: bis 35° garantiert
6. Zusätzliche Konstruktion:

Es wurden 2 Stück Abstützylinder, die sich seitlich gegen den Stoß abstützen, eingebaut, um auch bei »rolliger« Sohle eine Standfestigkeit beim Bohren zu gewährleisten.





Die Abbildungen zeigen den Bohrwagen auf unserem Testgelände

## Raupenunterwagen mit Hubtisch

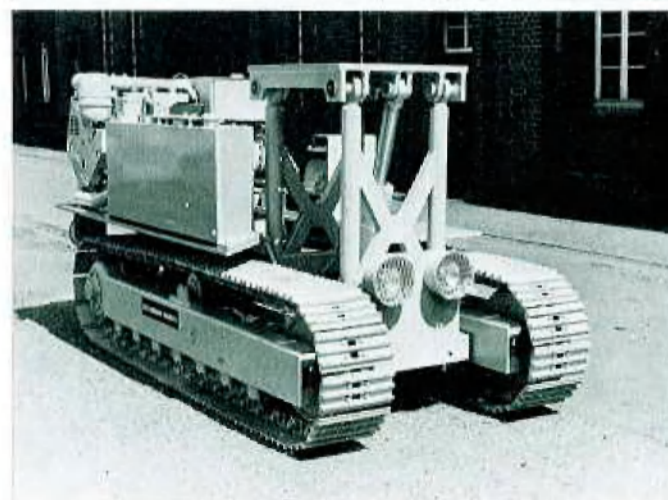
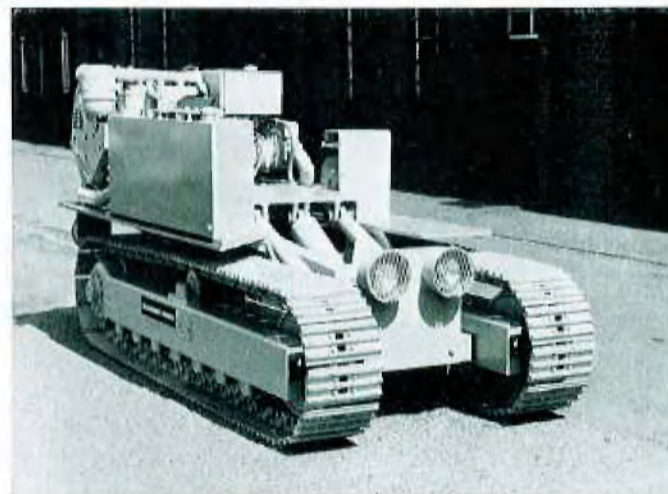
Mit einem Bohrarmhersteller in der Schweiz wurde gemeinsam ein Raupenunterwagen mit Hubtisch für den Erzbergbau entwickelt. Auf dem Hubtisch wird ein Bohrarm aufgebaut. Durch die Einbeziehung des Hubtisches in die Konstruktion des Raupenunterwagens kann die Reichweite des Bohrarmes den verschiedenen abzubohrenden Querschnitten angepaßt und Strecken mit geringem Kurvenradius gut durchfahren werden.

Die Abbildungen zeigen den Raupenunterwagen mit Hubtisch:

Die technischen Daten sind folgende:

1. Breite: 1500 mm
2. Länge: 3400 mm Unterwagen, mit Bohrarm kompl.:  
Gesamtlänge max. 7200 mm  
Gesamtlänge min. 6200 mm
3. Antriebsleistung: Dieselmotor N = 57 PS,  
n = 2300 min<sup>-1</sup>
4. Steigfähigkeit: 20°
5. Gewicht: ca. 7 t (70 MN)

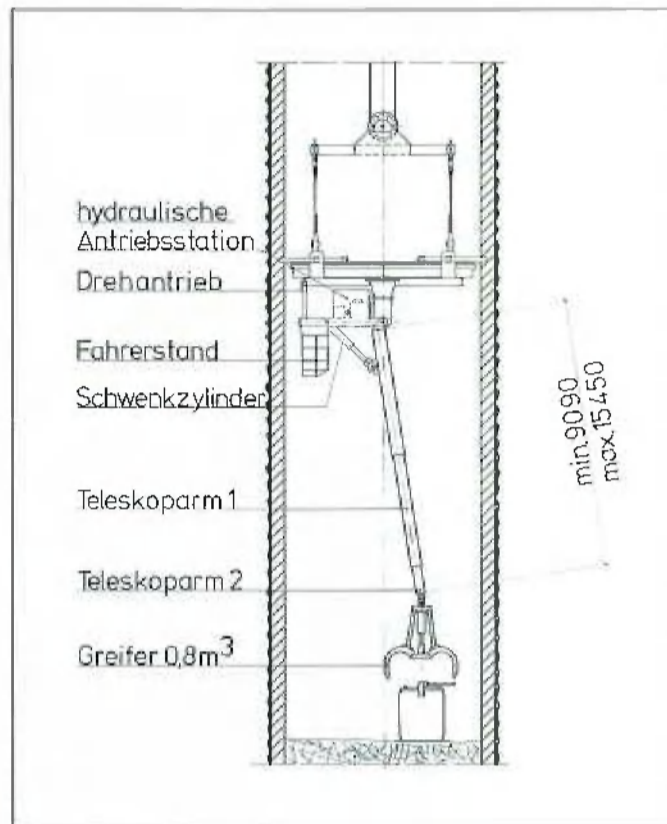
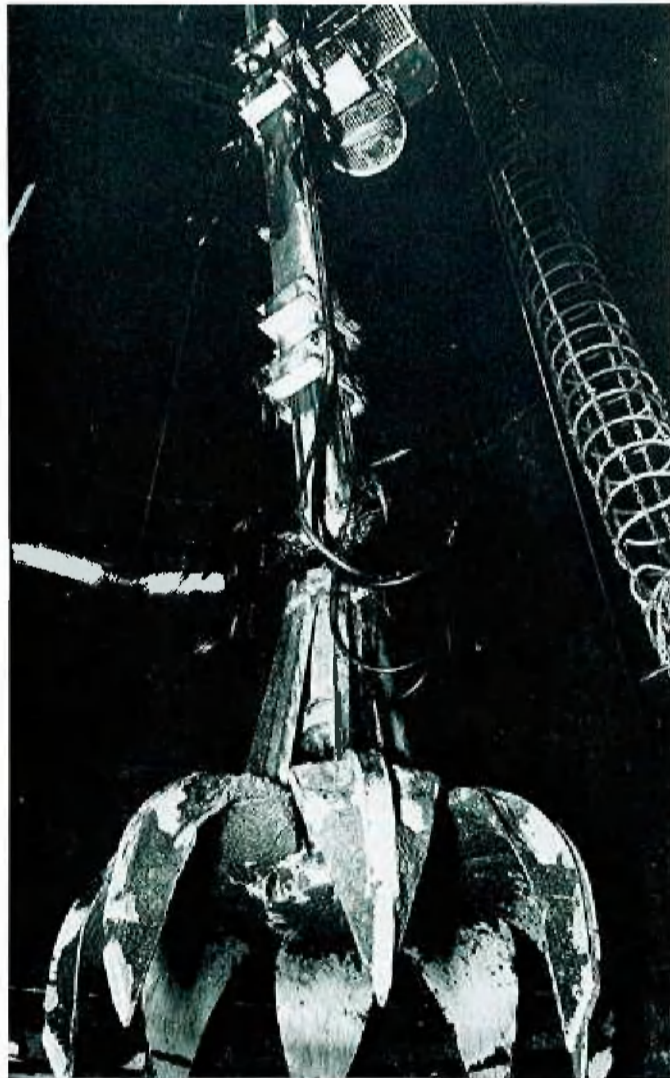
In der nächsten Ausgabe berichten wir über technische Einzelheiten 4armiger Portalbohrwagen, die aus den Grundelementen des »Universal-Raupenunterwagens« gefertigt wurden, von denen ein Bohrwagen mit Teleskoplafetten zum Ankerbohren ausgerüstet ist.



## Hydraulischer Schachtgreifer

Unter der Überschrift ›Technische Neuheiten‹ brachte die Zeitschrift ›Glückauf‹ in der Ausgabe vom 1. März 1973 die nachstehende Veröffentlichung

Hydraulischer Schachtgreifer im Einsatz



Für das Abteufen und das Aufwältigen von Tages- und von Blindschächten hat die Deilmann-Haniel GmbH, Bereich Maschinen- und Stahlbau, eine vollhydraulische, mit HSC-Flüssigkeit betriebene Greifereinrichtung entwickelt. Mit ihr wird seit Dezember 1972 mit gutem Erfolg der Schacht Emschermulde 1 aufgewältigt. Als Verlagerung für die Greifereinrichtung im Schacht dient eine schwebende Arbeitsbühne, die während der Wegfüllarbeit mit Riegeln fest im Stoß verankert wird. Unter der Arbeitsbühne befindet sich der auf einer ringförmigen Bahn verfahrbare Fahrerstand mit dem hydraulischen Antrieb und dem Drehantrieb. Die hydraulische Einrichtung besteht aus dem hydraulischen Drehantrieb mit Reibrädern, dem Doppelteleskopausleger, der eingefahren 9,09 m und ausgefahren 15,45 m lang ist, mit Schwenkzylinder und dem hydraulischen Greifer mit 0,8 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Der Hersteller hebt folgende Vorzüge der Greifereinrichtung hervor: Die bei druckluftbetriebenen Greifern unvermeidliche Lärmbelastung entfällt. Der Greifer wird vom drehbar angeordneten Fahrerstand aus bedient, dadurch ist das manuelle Dirigieren des Greifers überflüssig; ein Vorzug, der insbesondere beim Aufwältigen von Schächten ins Gewicht fällt, da in diesem Fall die Schachtsohle während der Wegfüllarbeit nicht betreten werden darf. Der starre Doppelteleskopausleger verhindert das Abrutschen des Greifers von der Haufwerksböschung. Die Vorschubkraft von 30 kN (3 Mp) erlaubt es, das Fassungsvermögen des Greifers bei jedem Hub ganz auszunutzen. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Einrichtung können durch Anbau verschiedener Werkzeuge erweitert werden. So kann sie beispielsweise als Transporteinrichtung beim Einbau von Fertigteilen, die als Schachtauskleidung dienen, verwandt werden.

# Erdöl und Erdgas in der Nordsee

Von Dipl.-Geol. Dr. Hans Hentschel,  
C. Deilmann AG, Bentheim

## Einleitung

Seit rund zehn Jahren befaßt sich die internationale Erdöl-industrie intensiv mit der Nordsee. Der sprunghaft steigende Energiebedarf in den westeuropäischen Ländern führte bei begrenzter bzw. rückläufiger Eigenproduktion zu einer immer stärker werdenden Abhängigkeit von über-seeischen Einfuhren. Auf dem Festland waren die Mög-lichkeiten, zusätzliche Energiequellen – besonders Erdöl und Erdgas – zu erschließen, weitgehend ausgeschöpft. In der Nordsee wurde eine der letzten Hoffnungen gesehen, durch das Auffinden großer Kohlenwasserstoffvorkommen die Lage Europas zu verbessern.

Die C. DEILMANN AG wirkt auf zweierlei Art und Weise an der Entwicklung in der Nordsee mit. Sie ist Mitglied des Deutschen Nordsee-Konsortiums und verfügt damit über Konzessionsanteile im deutschen Schelfgebiet. Auf dem Bohrkontraktor-Sektor ist Deilmann durch ihre Betei-ligung an TRANSOCEAN vertreten. Seit 1964 und 1965 sind deren Hubinseln TO I und TO II erfolgreich im Einsatz. 1973 wird als TRANSOCEAN III eine schwere Bohrinsel eines speziellen Halbtaucher-Typs, z. Z. im Bau auf einer Werft in Hamburg, in Dienst gestellt.

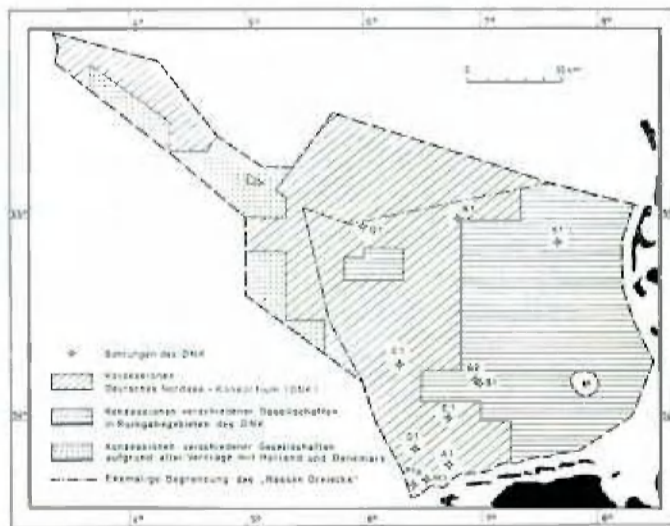
Ende 1965 zeichneten sich die ersten wirtschaftlichen Erfolge der Nordsee-Exploration ab. Nach weiteren sieben Jahren Aufschlußtätigkeit weist sie eine absolut positive Zwischenbilanz auf. Nebenstehende Karte (Abb. 1) vermit-telt einen ersten Überblick. Sensationelle Kohlenwasser-stoff-Funde haben die Nordsee zu einem der »heißesten« Offshore-Explorationsgebiete der Welt werden lassen.

Der deutsche Anteil der Nordsee bildet hierbei bisher die Ausnahme. Von 1964–1967 hat das Deutsche Nordseekon-sortium (DNK) elf unproduktive Bohrungen im sogen. »Nassen Dreieck« abgeteuft. Nachdem sich im Frühjahr 1971 durch Revision der Grenzen zwischen Deutschland einerseits und den Niederlanden und Dänemark ander-erseits der deutsche Nordsee-Anteil nicht nur flächenmäßig vergrößert (Abb. 2) sondern auch hinsichtlich seiner erdöl-geologischen Bedeutung verbessert hatte, beschlossen die Gesellschaften des DNK im Mai 1971, die Exploration wieder aufzunehmen. Über die Aussichten in der deut-schen Nordsee kann gegenwärtig nicht viel gesagt werden. Die seismischen Untersuchungen sind noch nicht abge-schlossen, und die erste Aufschlußbohrung kann erst gegen Ende 1973 frühestens beginnen.



Abb. 1: Übersichtskarte der Nordsee mit den bisher nachgewiesenen Kohlenwasserstoffvorkommen (Stand: Januar 1973), den Pipeline-Trassen und den wichtigsten Wassertiefenlinien

Abb. 2: Anteil der Bundesrepublik am Kontinentalsockel der Nordsee



### Die Erdgas-Explorationsphase

Die Entwicklung der Kohlenwasserstoff-Suche in der Nordsee führte über das Erdgas zum Erdöl. Mit der Entdeckung der Gasvorkommen von Groningen, die in Sandsteinen des Rotliegenden eine der größten Erdgaslagerstätten der Welt enthalten sowie weiter großer Gasfelder in Holland, wurde die angrenzende Nordsee für die Exploration interessant. Man konnte davon ausgehen, daß sich die produktiven Schichten bis in den Schelfbereich fortsetzen.

In der deutschen, dänischen und britischen Nordsee begannen die Arbeiten zwischen 1963 und 1965, bei den Holländern etwas später. Der erste Erfolg stellte sich im Herbst 1965 in der britischen Nordsee ein. British Petroleum (BP) wurde rd. 60 km vor der englischen Ostküste im Rotliegenden wirtschaftlich gasföndig und fand damit das Feld *West Sole*. Dieser Gasfund stimulierte die weitere Exploration. Die folgenden Jahre wurden zu den erfolgreichsten der Erdgassuche in der Nordsee. 1966 gelang die Entdeckung der großen Felder *Leman Bank*, *Indefatigable* und *Hewett*. Im Verlauf der Jahre 1967/68 konnten die bekannten Felder erfolgreich entwickelt und hinsichtlich ihrer Förderkapazitäten ausgebaut werden. Hinzu kamen in der Folgezeit neue Vorkommen wie *Viking*, *Ann* und *Broken Bank*. Auch noch in jüngster Zeit werden Aufschluß- und Erweiterungserfolge auf separaten Strukturen gemeldet.

Die Lagerstätten vor der englischen Ostküste beinhalten nach dem heutigen Stand der Kenntnisse eine förderbare Gasreserve von ca. 1000 Mrd. Ncbm. Die Förderung wird hieraus von jährlich über 16 Mrd. Ncbm in 1971 auf mehr als 40 Mrd. Ncbm im Jahre 1975 steigen und damit praktisch den größten Teil des englischen Gasbedarfs für nahezu zwei Jahrzehnte decken.

Im niederländischen Schelfgebiet sind bisher nur wenige größere Gasvorkommen nachgewiesen worden. Es wurden zwar schon rd. ein Dutzend Gasfunde gemacht (Abb. 1); für die meisten von ihnen steht die Überprüfung der wirtschaftlichen Bedeutung jedoch noch aus. Nur über das Feld L-10/11 von PLACID liegen einigermaßen sichere Daten über Reserven und Förderkapazitäten vor. Der verstärkte Gasbedarf, steigende Preise und Pipeline-Pläne werden jedoch auch die wirtschaftliche Nutzung relativ kleiner Felder möglich machen. Immerhin sind bis jetzt ungefähr 300 Mrd. Ncbm Gas in der holländischen Nordsee nachgewiesen worden.

### Die Erdöl-Explorationsphase

Im Verlauf der Suche nach der nördlichen Fortsetzung der gasführenden permischen und triassischen Formationen hat die fortschreitende Aufschlußtätigkeit zu der bedeutenden geologischen Erkenntnis geführt, daß in der mittleren und nördlichen Nordsee ein großes erdölhöffiges Sedimentbecken mit mehreren tausend Metern Tertiär und Mesozoikum vorhanden ist.

Erste Anzeichen für Nordsee-Öl gab es bereits 1966 in der Bohrung Nordsø A-1 des Dänischen Untergrund-Consortiums (DUC), die ölführende Kalke der Oberkreide durchteufte. Da es sich hierbei um ein schlechtes Speichergestein handelte, konnte seinerzeit keine sonderlich bemerkenswerte Testförderung erzielt werden. Aufmerksam wurde von den Ölfachleuten dagegen ein im Sommer 1968 in norwegischen Gewässern von PHILLIPS gemachter Öl- und Gasfund, der später die Feldbezeichnung *Cod*

erhielt, verfolgt. Etwa ein Jahr danach gelang schließlich mit der Entdeckung des Ölvorkommens *Ekoisk* der entscheidende Durchbruch. Im Juli 1970 erklärte das PHILLIPS-Konsortium *Ekoisk* zu einem wirtschaftlich ausbeutbaren Ölfeld. Für den Südwestteil der norwegischen Nordsee hatten sich damit ausgezeichnete Perspektiven ergeben. Während der vergangenen zweieinhalb Jahre entwickelte sich dieses Gebiet zur bedeutendsten norwegischen Erdöl-Provinz mit den weiteren Feldern *W-Ekoisk*, *Tortelt*, *Eldisk*, *Edda*, *Albuskjell*, etc.

In der britischen Nordsee ereignete sich der erste Ölfund gegen Ende 1969, ca. 180 km vor der Ostküste Schottlands. Die von AMOCO geführte Firmengruppe hielt aus konzessionspolitischen Gründen das Ergebnis fast zwei Jahre lang geheim, bevor das Vorkommen nach Niederbringung einer zweiten fündigen Bohrung als Erdölfeld *Montrose* bekannt wurde. Der erste wirklich große Ölfund in der englischen Nordsee gelang im Herbst 1970. Die BRITISH PETROLEUM (BP) stieß am 13. Oktober 160 km östlich der schottischen Hafenstadt Peterhead auf einen mächtigen ölführenden Sandsteinhorizont des Alttertiärs. Bei Testen wurden Förderraten von fast 1000 t/Tag erreicht. Durch weitere erfolgreiche Bohrungen konnte der Fund bestätigt und über eine große Fläche erweitert werden. Das Vorkommen, bekanntgeworden unter dem Namen *Forties*, ist das bisher größte Ölfeld in der Nordsee. Mit nachgewiesenen Ölreserven von ca. 750 Mio. t (Oil in Place) zählt es in der Weltrangliste der Erdölfelder zu den sogenannten »Giganten«.

Im englischen Hoheitsgebiet der mittleren Nordsee kamen in der Folgezeit die Ölvorkommen *Auk* (SHELL/ESSO), *Josephine* (PHILLIPS et al.) und *Argyll* (HAMILTON et al.) sowie verschiedene kleinere Kondensat-Vorkommen (u. a. AMOCO et al. und HAMILTON et al.) hinzu.

Eine nicht weniger bedeutende Erdöl-Provinz zeichnet sich in der nördlichen Nordsee ab. Im Jahre 1971 hatten SHELL/ESSO 170 km nordöstlich der Shetland-Inseln mit einer tiefen Pionier-Bohrung Öl und Gas nachgewiesen. Über das Ergebnis schwiegen die Gesellschaften ein Jahr lang. Es wurden jedoch Gerüchte laut, daß in diesem Gebiet beträchtliche Reserven liegen. Im Verlauf der 1972 fortgesetzten Aufschlußarbeiten wurde auch die zweite Bohrung auf der Fundstruktur *Brent* wirtschaftlich ölföndig. Kurze Zeit später gelang SHELL/ESSO 30 km weiter westlich auf einer separaten Struktur der Nachweis des Ölfeldes *Cormorant*. Vor einigen Monaten gelang schließlich auch SIGNAL 40 km nördlich von Brent ein weiterer Ölfund (*Halibut*). Aus drei Horizonten flossen in dieser Bohrung über 800 t Erdöl/Tag zu. Die in diesen Vorkommen liegenden Ölreserven dürften denen des Feldes *Forties* entsprechen. Die bisher erzielten Erfolge dürften allerdings nur ein Anfang sein. Kaum ein Fachmann zweifelt daran, daß in diesem Gebiet noch weitere große Kohlenwasserstoff-Vorkommen liegen. Die meisten der hier konzessionierten Gesellschaften warten auf geeignete Bohrinseln. Auf der norwegischen Seite werden Konzessions-Vergaben gerade erst vorbereitet. Der Raum um *Brent/Cormorant* im weiteren Sinne wird also auch in Zukunft die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Eine dritte Nordsee-Ölprovinz liegt östlich bis südöstlich der Shetland-Orkney-Inseln. Hier begann im Juli 1971 mit der Entwicklung des großen Gas/Kondensat-Feldes *Frigg* im Grenzgebiet zwischen Norwegen und England eine intensive Tätigkeit. Das Vorkommen beinhaltet nach dem

Ergebnis von vier Bohrungen 300–600 Mrd. Normalkubikmeter Gas. Es liegt zu etwa zwei Drittel auf norwegischem Hoheitsgebiet. Gegen Ende September 1972 konnte rd. 30 km südlich davon die öl- und gasführende Struktur *Heimdall* gefunden werden, deren Kohlenwasserstoff-Reserven ca. der Hälfte von *Frigg* entsprechen. Ungefähr 35 km westlich davon war zur gleichen Zeit in britischen Gewässern ein Konsortium unter der Führung von MOBIL erfolgreich. Mit der Bohrung 9/13–1 konnte das Vorkommen Beryl entdeckt werden. Die Fundbohrung testete aus zwei Horizonten über 1000 t Öl/Tag. Inzwischen haben Erweiterungsbohrungen nachgewiesen, daß die ölführende Struktur offenbar recht bedeutend ist. Sie soll größenordnungsmäßig dem im Januar 1973 von OCCIDENTAL entdeckten 140 km weiter südwestlich liegenden Ölfeld Piper entsprechen, das angeblich Vorräte von 100–150 Mio. t enthält.

Unbedeutend sind die südlich des 56. Breitengrades festgestellten Ölvorkommen. Auf dem holländischen Kontinentalsockel erwiesen sich verschiedene Funde in Sandsteinen des Jura bisher als nicht wirtschaftlich. Auch die kleinen Ölfelder in den dänischen Gewässern, die in der Hauptsache an Kalke der höchsten Oberkreide gebunden sind, müssen nach internationalen Maßstäben als unwirtschaftlich angesehen werden.

#### Kosten und wirtschaftliches Ergebnis der Exploration

In der gesamten Nordsee waren bis Ende 1972 rund 450 Explorationsbohrungen abgeteuft. Die dafür aufgewandten Mittel belaufen sich bei durchschnittlich über 6 Mio. DM je Bohrung auf etwa 2,8 Mrd. DM. Unter Einbeziehung der Kosten für Geologie, Seismik, Versorgungsbasen, Bonuszahlungen etc. dürfte sich eine Summe von max. 3,3 Mrd. DM ergeben. Etwa 15% aller Explorationsbohrungen haben Öl und/oder Gas nachgewiesen. Eine außerordentlich hohe Erfolgsrate! Außer den Gasfeldern in der südlichen englischen Nordsee sind bisher gut ein Dutzend wirtschaftliche Erdöl-, Kondensat- und Erdgasvorkommen entdeckt worden (Abb. 1). Dazu kommen zahlreiche Kohlenwasserstoffvorkommen, deren wirtschaftliche Bedeutung ungeklärt ist. Nach vorsichtigen Schätzungen belaufen sich die wirtschaftlich förderbaren Erdölreserven auf über 1,5 Mrd. Tonnen und die Erdgasreserven auf mindestens 1800 Mrd. Normalkubikmeter. Das entspricht einer Gesamtreserve von 3,3 Mrd. Tonnen Öl bzw. Öläquivalent.

Auf den ersten Blick scheint das Erdöl und Erdgas in der Nordsee relativ kostengünstig zu sein. Das liegt in erster Linie an der außergewöhnlich hohen Erfolgsrate und an der beachtlichen Größe der nachgewiesenen Vorkommen.\*) Trotzdem machten die Energieexperten sich lange Zeit Sorgen darüber, ob Nordsee-Öl überhaupt wirtschaftlich interessant ist. In der Nordsee kommen nämlich so ungefähr alle negativen Elemente zusammen, die die Entwicklung eines Offshore-Ölfeldes erschweren. Die Kosten für Förder-, Umschlags- und Verladeeinrichtungen sowie für Unterwasserpipelines, Lagertanks usw. sind astronomisch hoch.

#### Das Bohren unter Nordseebedingungen

Nur wenige Meere unserer Erde weisen so schwierige Seeverhältnisse auf wie gerade die Nordsee. Aufgrund ihrer geographischen Lage und Form kann es in ihr innerhalb kurzer Zeit zum bedrohlichen Zusammenwirken von widrigen Umständen kommen. Dazu gehören extrem hohe

Wellen, orkanartige Stürme und starke Oberflächenströmungen. Der Offshore-Ölsucher muß sich aber nicht nur mit diesen seemännischen Unbillen auseinandersetzen. Für ihn spielen im gleichen Maße die Beschaffenheit des Meeresbodens sowie Strömungen am Meeresgrund bei gleichzeitiger Materialverdriftung eine wichtige Rolle. Auch in dieser Hinsicht gehört die Nordsee zu den problematischen Meeren.

Für Aufschlüsse im Meer stehen eine ganze Reihe von Bohrintertypen zur Verfügung. Einige davon sind für die Nordsee von vornherein ungeeignet. Auf den Erkenntnissen der vergangenen Jahre aufbauend wurden daher besonders nordseegeeignete Anlagen gebaut. Für Aufschlußbohrungen werden in der Nordsee vorwiegend Hubinseln (Jack-Ups) und Halbtauch-Anlagen (Semi-Submersibles) eingesetzt. Die sehr seegangabhängigen Bohrschiffe (Drill-Ships) sind nur während des Sommerhalbjahres in der Nordsee zu verwenden.

Unbestritten ist die mit ihren Beinen stabil auf dem Meeresboden stehende Hubinsel das ideale Bohrintertypsystem, solange Wassertiefe und Bodenbeschaffenheit ihren Einsatz erlauben. Mit der in immer tiefere Nordsee-Bereiche vordringenden Exploration wuchsen die Ansprüche an die Hubinseln. Sie mußten längere Beine haben und, da sie in größerer Entfernung von Landbasen operieren, mehr Lagermöglichkeit für Versorgungsgüter, wie Bohrmaterialien aller Art, Dieselöl, Süßwasser, Verpflegung etc. bieten. Sie wurden also in jeder Hinsicht größer, schwerer und natürlich auch erheblich teurer. Gegenwärtig arbeiten in der Nordsee drei Generationen von Hubinseln. Zur ersten Generation, einsatzfähig in Wassertiefen bis 38/50 m, gehören u. a. die Anlagen Transocean I und II. Die zweite Generation ist für Wassertiefen bis 75/80 m ausgelegt. Einheiten dieser Kategorie kamen in der Nordsee erstmals vor ungefähr fünf Jahren zum Einsatz. Die modernsten Modelle sind mit Selbstantrieb ausgerüstet. Noch weiter in die offene Nordsee hinaus können sich die Hubinseln der dritten Generation wagen. Ihr Einsatz ist bis 92 m Wassertiefe möglich. Der Aktionsbereich erstreckt sich also bis nahe an die 100-m-Wasserlinie, deren Verlauf der Karte (Abb. 1) zu entnehmen ist. Bisher bohrt nur eine Einheit dieser Generation seit Sommer 1972 in den Nordsee-Gewässern.

Jenseits der Wassertiefen für Hubinseln der dritten Generation liegt die eigentliche Domäne der Halbtaucher. Die Grenze ihres Einsatzbereiches hat sich für die modernsten Einheiten heute schon bis über die 200-m-Linie hinausgeschoben. Es gibt in der Nordsee also kaum Gebiete, die von Halbtauchern nicht bearbeitet werden könnten.

Bei den Bohrintertypen dieses Typs handelt es sich im Prinzip um Bohrplattformen auf einem ungefähr 40 m hohen System von starr miteinander verbundenen Schwimmkörpern. Letztere können als dicke, senkrecht angeordnete flaschen- oder säulenförmige Beine mit ballon- oder bootkörperartigen Füßen oder als eine Kombination von senkrechten Säulen und mächtigen unterseeboot- oder torpedoförmigen, horizontalen Pontons konstruiert sein. Abbildung 3 soll eine Vorstellung über das Aussehen der modernsten Halbtauchermodelle vermitteln. Hier sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß zu der gegenwärtig in der Nordsee im Einsatz befindlichen Halbtaucher-Flotte

\*) In diesem Zusammenhang sei kurz erwähnt, daß ein Einzelfeld in der mittleren bis nördlichen Nordsee in der Endausbaustufe eine Förderung von mindestens 10 Mio. Tonnen Erdöl pro Jahr bringen muß, um als wirtschaftlich gelten zu können. Das entspricht ungefähr dem Eineinhalbfachen der Jahresproduktion aus allen deutschen Feldern zusammen.

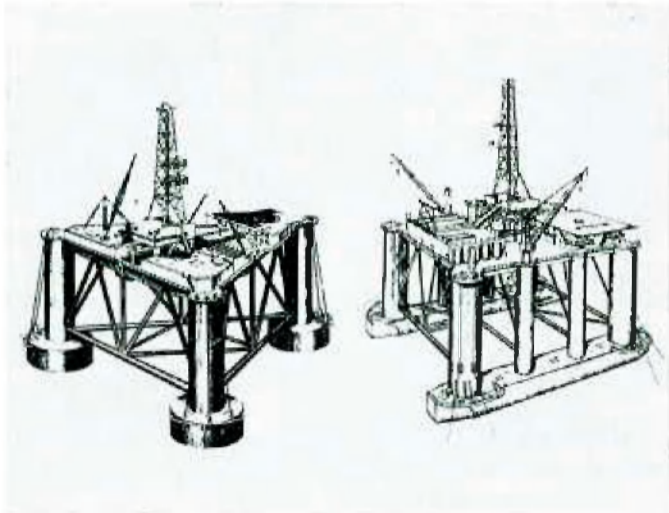


Abb. 3: Moderne Halbtaucher-Bohrinseln (Semi-Submersibles) für den Einsatz in der Nordsee. Links Typ SEDCO H, rechts Typ SEDCO 700

auch Einheiten mit fünf säulenförmigen Beinen und Ballonfüßen (Pentagone-Typ) sowie etwas ältere Einheiten mit 4–8 vertikalen Hauptsäulen und parallel dazu angeordneten kleineren Hilfssäulen über torpedoförmigen Längselementen gehören. Wie bei den Hubinseln, so spricht man auch bei den Halbtauchern von verschiedenen Generationen. Zu den modernsten der dritten Generation zählen solche, die über eigene Antriebssysteme verfügen. Gewaltig sind die Ausmaße der modernen Halbtaucher. Sie überdecken eine Fläche, die in etwa der Größe eines normalen Fußballfeldes entspricht. Von der Krone des aufgerichteten Bohrtums bis zur Basis der Schwimmkörper messen sie fast 100 m. Halbgetaucht, also in der normalen Arbeitsposition, haben sie eine Wasserverdrängung von bis zu 20000 t. Das entspricht ungefähr der Wasserverdrängung eines schweren Kreuzers des Zweiten Weltkrieges.

Auf einer Bohrlokation liegt eine solche Anlage im Normalfall mit der Unterkante der Schwimmkörper 20–23 m tief im Wasser, wo die Wellenbewegung nur noch schwach ist. Durch 4 bis 12 schwere Anker wird das Gerät auf Position gehalten. Die Unterkante der Bohrplattform befindet sich dann etwa 17 m über dem Mittleren Wasserspiegel. Sie ist somit selbst von extrem hohen Wellen kaum zu erreichen, zumal die gesamte Einheit die Wellenbewegung in stark gedämpfter Form mitmacht. Der Halbtaucher verhält sich auf der Bohrlokation also nicht vollkommen ruhig. Die Schwankungen werden jedoch durch besondere technische Einrichtungen weitgehend kompensiert. Unter normalen Nordseebedingungen können die Bohrarbeiten daher wie auf Hubinseln störungsfrei verlaufen. Nur bei extrem hohen Wellen und orkanartigen Stürmen übersteigen die Bewegungen der Anlage die kompensierbaren Werte. Die Bohrarbeiten müssen dann vorübergehend unterbrochen werden.

Eine Hubinsel der ersten Nordsee-Generation kostete vor acht Jahren 20–25 Mio. DM. Für Miete und Betriebskosten muß man bei solchen Anlagen gegenwertig mit einem täglichen Aufwand von DM 50.000–60.000 rechnen. Um gut die Hälfte teurer in der Anschaffung wie auch hinsichtlich der Miete und Betriebskosten sind Einheiten von der Größenordnung der dritten Hubinsel-Generation. Für den Bau einer hochmodernen Halbtaucher-Bohrinsel be-

laufen sich die Kosten dagegen schon auf 70–80 Mio. DM. Die Tagessätze für Miete und Betrieb erreichen bei solchen Anlagen die schwindelnde Höhe von DM 160.000–180.000. In Anbetracht dieser Zahlen wird verständlich, daß eine einzige Aufschlußbohrung in der nördlichen Nordsee zwischen 15 und 20 Mio. DM kosten kann. Eine Woche Anlagenzeit bedeutet weit über 1 Mio. DM.

#### Entwicklung und Förderung eines Nordsee-Ölfeldes

Von den wirtschaftlich nutzbaren Ölvorkommen in der mittleren und nördlichen Nordsee haben bisher das norwegische Feld *Ekofisk* des PHILLIPS-Konsortiums und das englische Feld *Forties* der BRITISH PETROLEUM (BP) in der breiten Öffentlichkeit Beachtung gefunden. Am Beispiel *Forties* soll der enorme technische und finanzielle Aufwand vor Augen geführt werden, der notwendig ist, um die entdeckten Ölmengen dem Verbraucher zuzuführen.

Das Ölvorkommen *Forties* liegt ungefähr 185 km ostnordöstlich der schottischen Hafenstadt Peterhead in einer Wassertiefe von 120–130 m. Es enthält nach bisher veröffentlichten Daten eine gewinnbare Ölmenge von 250–300 Mio. t. Im Feldesbereich sind vier kombinierte Bohr- und Förderungsplattformen vorgesehen. Von jeder dieser Plattformen sollen 30 Produktionsbohrungen von ca. 3000 m Tiefe gerichtet abgeteuft werden. Das Feld wird in der Endausbaustufe also aus nur 120 Sonden fördern. Nach Fertigstellung der Produktionsbohrungen werden die für die Förderung, Sondenbehandlung, Workover etc. notwendigen Einrichtungen auf den Plattformen, die voll ausgerüstet je ungefähr 40000 t wiegen, installiert.

Die Plattformen sind als Stahlkonstruktionen von insgesamt über 210 m Höhe gebaut, wovon allein auf die Verankerung im Meeresboden 61 m entfallen. Das Plattform-Hauptdeck liegt 30,5 m über dem Wasserspiegel und damit außerhalb der Reichweite auch der extremsten Wellenhöhen. Abbildung 4 soll einen Eindruck von den riesigen Ausmaßen einer solchen Plattform im *Forties*-Feld, besonders im Vergleich zu bekannten Bauwerken in London und im ostenglischen Offshore-Bereich (*West Sole*-Feld), vermitteln. Herstellung, Transport, Montage und komplette Ausrüstung einer derartigen Bohr- und Förderplattform

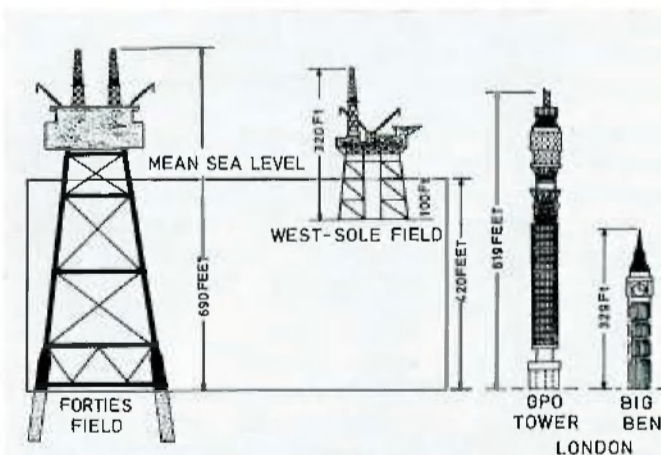


Abb. 4: Größenvergleich zwischen einer Bohr- und Produktionsplattform im *Forties*-Feld und ähnlichen Konstruktionen in den Gasfeldern der südl. engl. Nordsee sowie bekannten Bauwerken in London

Tab. 1: Lebensdauer eines Ölfeldes in der mittleren bis nördlichen Nordsee. Gewinnbare Ölmenge: 150 Mio. t; Tagesförderkapazität: 40 000 t; Entfernung von der Küste: 200-240 km; Wassertiefe: 120-140 m

	Suchtätigkeit	Aufbauphase	Förderung
	Vermessungen über 2000 bis 4000 km	Planung und Entwurf	
	Meßlinien	Bau der Förder-einrichtungen	Anlaufzeit 3 bis 5 Jahre
	Such- und Einschätzungs-bohrungen	Abteufen der Förder-bohrungen	Höchst-förderung 5 Jahre
	5 bis 30 Bohrungen	Bau der Trans- portanlagen	Niedergangszeit 8 bis 10 Jahre
Zeitdauer	2 bis 6 Jahre	5 bis 6 Jahre	16 bis 20 Jahre
Direkt beschäftigte Arbeitskräfte	200 bis 400 Mann	1000 bis 2000 Mann	300 bis 400 Mann
Kapitalaufwand	80 bis 1280 Mio. DM	2000 Mio. DM	400 bis 800 Mio. DM*)
Betriebskosten			2000 bis 2400 Mio. DM

\*) Je nachdem, welche Art der Sekundärförderung oder andere Arbeiten notwendig werden.

erfordern Investitionen von 330 Mio. DM. Zur Felderschließung werden also allein für den Plattformbau mehr als 1,3 Mrd. DM benötigt. Dazu kommen noch rd. 250 Mio. DM für das Abteufen der 120 Förderbohrungen.

Das Öl soll über eine 185 km lange, in den Meeresboden eingebettete Unterwasser-Pipeline zur schottischen Küste bei Peterhead (Cruden-Bay) gepumpt werden. Die geplante Leitung wird einen Durchmesser von 81,6 cm bei einer Wandstärke von 1,92 cm haben. Zum Schutz gegen Korrosion werden die Rohre mit einer Teer/Glaswolle-Schicht umwickelt und schließlich mit einer 6,15 cm starken Spezialbeton-Hülle versehen, wodurch sich das Gewicht der ursprünglich 67 000 t schweren Stahlrohre auf das Zweieinhalbfache erhöht.

Von der Anlandestelle bei Peterhead wird das Öl dann über 225 km durch eine Landpipeline von 91,4 cm Durchmesser und 0,98 cm Wandstärke zu einer Großraffinerie der BP bei Grangemouth und zu einem Ölverladehafen am Firth of Forth geleitet. Dort stehen Speichertanks für die Lagerung an Land zur Verfügung, und von einer künstlichen Ladeinsel und -Brücke 600 m vor der Küste kann das Öl weiter verschifft werden.

Für den Bau der beiden Pipelines, der Pump- und Übernahmestation und für die Erstellung der neuen Ölverladeanlagen werden Kosten in Höhe von 1,5 Mrd. DM erwartet. Damit belaufen sich die vorkalkulierten Investitionen der BP für Öl aus dem Forties-Feld auf über 3 Mrd. DM. Zu diesen enormen Investitionen, die aus der 1974/75 beginnenden Förderung angemessen zu verzinsen sind, kommen außerdem hohe Betriebskosten. Sie dürften bei einer Jahresförderung von 20 Mio. t (vorgesehene maximale Kapazität des Forties-Feldes) bei 100 bis 150 Mio. DM im Jahr liegen.

Abweichend von dem durch BP im Falle Forties verfolgten Schema arbeiten andere in der Nordsee fündige Gesellschaften an der Entwicklung ihrer Vorkommen. So hat das PHILLIPS-Konsortium in dem norwegischen Feld *Ekofisk*

bereits 1972 die Förderung aufgenommen, ohne über eine Pipeline zum Festland zu verfügen. Das geförderte Öl wird in einem im Feld verankerten Tanker zwischengelagert und von dort mittels einer Verladeboje in Transporttanker verpumpt. In diesem Jahr soll durch die Installation eines am Meeresboden aufsitzenden, über 90 m hohen Betonspeichertanks mit einem Fassungsvermögen von 160 000 Tonnen die Zwischenlagerungskapazität und damit auch die mögliche Förderung im *Ekofisk*-Feld beträchtlich erhöht werden. Diese Maßnahmen sind hier möglich, da die Wassertiefe »nur« rd. 70 m beträgt. Zum Abtransport der gesamten Produktion, die zwischen 1975 und 1980 aus den Vorkommen der Feldergruppe *Ekofisk* zusammen mindestens 50 Mio. t Öl und 10-12 Mrd. Ncbm Erdöl pro Jahr erreichen soll, sind jedoch zusätzliche Pipelines notwendig. Das *Ekofisk*-Gas kommt über eine Pipeline nach Emden dem mitteleuropäischen Energiemarkt zugute, während für das Öl eine Unterwasserleitung zur englischen Ostküste gebaut wird.

Ähnlich wie PHILLIPS werden wohl auch SHELL/ESSO bei der Entwicklung ihrer Vorkommen *Auk* und *Brent/Cormorant* in der englischen Nordsee vorgehen, zumindest was die erste Phase der Gewinnung anbetrifft. Für das relativ kleine Feld *Auk* könnte sich unabhängig von einer Pipeline die Förderung mit Zwischenlagerung in halbgetauchten, durch Anker auf Position gehaltenen Speichertanks und Tankerverladung über Verladebojen rentabel gestalten, ungeachtet der Tatsache, daß der Förder- und Abtransportrhythmus weitgehend durch Wetter und Seegang bestimmt wird. Für die Feldesgruppe *Brent/Cormorant* gelten andere Bedingungen, da die hier vermuteten Kohlenwasserstoff-Reserven mindestens so bedeutend sind wie im Bereich von *Ekofisk*. Letzten Endes wird diese bedeutende Förderprovinz in der Zukunft kaum ohne eigenes Pipeline-System auskommen.

Die Entwicklungsplanungen für die bisher in der Nordsee nachgewiesenen, wirtschaftlich ausbeutbaren Kohlenwasserstoff-Vorkommen gehen fast ausnahmslos davon aus, daß die Produktionssonden über dem Wasser, d. h. auf Plattformen komplettiert werden.

Dieses zweifellos teure System ist voraussichtlich auch in den nächsten Jahren noch nicht durch eine andere Technologie zu ersetzen. Die in Fachkreisen eifrig diskutierte sogenannte Unterwasser-Komplettierung (Subsea Completion) ist technisch noch nicht so ausgereift, als daß sie schon in näherer Zukunft für die Feldesentwicklung in der Nordsee eine echte Alternative darstellt.

#### Probleme des Öl- und Gastransports zum Festland

Ein Blick auf die Karte der Nordsee (Abb. 1) macht deutlich, welche Länder bisher die großen Gewinner im Rennen um das »Schwarze Gold« gewesen sind und es aller Voraussicht nach auch in Zukunft sein werden: England und Norwegen! Recht gut sieht es noch bei den Holländern aus. Dänemark kann über das bisher Erreichte nicht so recht froh werden, denn in den kleinen Vorkommen gibt es erhebliche Produktionsschwierigkeiten. Die Chancen der Bundesrepublik sind erst noch durch den Bohrmeißel zu prüfen.

England und Norwegen werden also den größten Nutzen aus dem Nordsee-Öl ziehen, wobei England gegenüber Norwegen einige Vorteile hat. Diese liegen in erster Linie an einer morphologischen Besonderheit der Nordsee. Von

praktisch allen Kohlenwasserstoff-Vorkommen im britischen Schelfgebiet nimmt gegen die englische Küste hin die Wassertiefe allmählich ab. Der Bau von Pipelines zur Durchleitung von englischem Offshore-Öl und -Gas zur Küste und damit zum englischen Verbraucher ist, wo wirtschaftlich vertretbar, technisch absolut kein Problem. Unsere Karte zeigt daher neben der bereits im Bau befindlichen Leitung von *Forties* eine Anzahl weiterer Trassen zur englischen Ostküste und zu den Shetland-Inseln. Bei der Betrachtung fällt auch auf, daß aus dem englischen Schelfbereich keine Pipeline-Wege zum energiehungrigen westeuropäischen Festland führen. Die Erklärung dafür ist einfach: England war und ist noch stärker als die meisten Länder auf dem europäischen Kontinent und als bedeutende Industrie-Nation ohne nennenswerte Kohlenwasserstoff-Vorkommen auf der Insel nahezu ausnahmslos von Öl- und Gas-Importen abhängig. Es kann daher jede Tonne Öl und jeden Kubikmeter Gas aus den eigenen Gewässern auf lange Sicht selbst verbrauchen.

Der Verwirklichung von Pipeline-Projekten zur norwegischen Küste steht ein entscheidendes Hindernis im Wege. Es ist der zwischen den Fundgebieten und dem Festland verlaufende »Norwegische Graben«, der Meerestiefen von über 350 m aufweist und eine Pipeline-Verlegung vor nahezu unlösbare technische Probleme stellt. Die Überwindung dieser technischen Schwierigkeiten um jeden Preis dürfte auch für Norwegen indiskutabel sein, da das Land einen relativ bescheidenen Bedarf an Kohlenwasserstoffen hat. Dieser kann durch Tankertransporte aus norwegischen Feldern, besonders von der *Ekofisk*-Feldergruppe her, gedeckt werden. Ein großer Teil der zukünftigen Offshore-Förderung Norwegens wird aller Wahrscheinlichkeit nach von den Feldern aus direkt exportiert werden müssen.

#### Die strategische und volkswirtschaftliche Bedeutung des Nordsee-Öls für Westeuropa

Die Öl- und Gasvorkommen der Nordsee werden gegen Ende dieses Jahrzehnts England in die Lage versetzen, mehr als die Hälfte des Bedarfs an Kohlenwasserstoffen aus eigener Produktion zu decken. Norwegen wird bereits in etwa 2 Jahren zu einem potentiellen Exportland für Öl und Gas werden. Als Abnehmer bieten sich die hochindustrialisierten Länder Westeuropas mit ihrem unaufhaltsam steigenden Ölbedarf an. Gerade jetzt, wo sich in der ganzen Welt eine Energiekrise abzuzeichnen beginnt, spielen die vor den Küsten liegenden Energiereserven eine ent-

scheidende Rolle. Als besonders positiv ist darüber hinaus die Tatsache zu werten, daß das Öl aus der Nordsee fast schwefelfrei ist und daher den Verarbeitern relativ geringe Umweltschwierigkeiten bereitet. Bekanntlich sind ja heutzutage in der Welt die Fragen der Energiebeschaffung eng mit dem Problem des Umweltschutzes, d. h. mit kostspieligen Auflagen zur Vermeidung von Luft- und Wasserverschmutzung verbunden.

Für europäische Verhältnisse sind die in der Nordsee nachgewiesenen und entsprechend den bisherigen Erfolgen in Zukunft noch zu erwartenden Kohlenwasserstoffreserven und die daraus mögliche Förderung nicht nur ein Tropfen auf den heißen Stein, wenn sie auch im Vergleich zu den enormen Vorräten am und im Persischen Golf bescheiden wirken. Das Nordsee-Öl macht Westeuropa von Einfuhren nicht unabhängig. Es wird voraussichtlich nur etwa die Hälfte des Bedarfszuwachses, der bis 1980 annähernd 400 Mio. t im Jahr ausmacht, decken können. Wie der nachstehenden Tabelle zu entnehmen ist, dürfte 1980 Westeuropa insgesamt ein Fünftel des benötigten Öles aus westeuropäischen Vorkommen zufließen. Das

Tab. 2: Mineralölversorgung Westeuropas (Zeitschrift OEL, 10/72)

	Eigene Förderung (Mill. t)	Verbrauch (Mill. t)	Selbstversorgungsquote (Förderung in % vom Verbrauch)
1950	3,8	61,5	6,2
1960	15,3	202,9	7,5
1970	22,6	626,1	3,6
1975	105 *) 80 **)	800 *)	13,1
1980	200 *) 170 **)	1000 *)	20,0

\*) geschätzt

\*\*) Öl aus der Nordsee

bedeutet eine Selbstversorgungsquote in einer Größenordnung, wie wir sie bisher noch nicht gekannt haben. Man kann also mit gutem Recht sagen, daß das Nordsee-Öl zu einer spürbaren Milderung der Abhängigkeit Westeuropas von überseeischen Importen beiträgt. Es wird darüber hinaus einen wichtigen Beitrag zur Streuung unserer Bezugsquellen leisten und somit unsere Versorgungssicherheit erhöhen. Für den Notfall steht Westeuropa mit dem Nordsee-Öl eine große Energiereserve zur Verfügung, die keine politische Hypothek trägt.



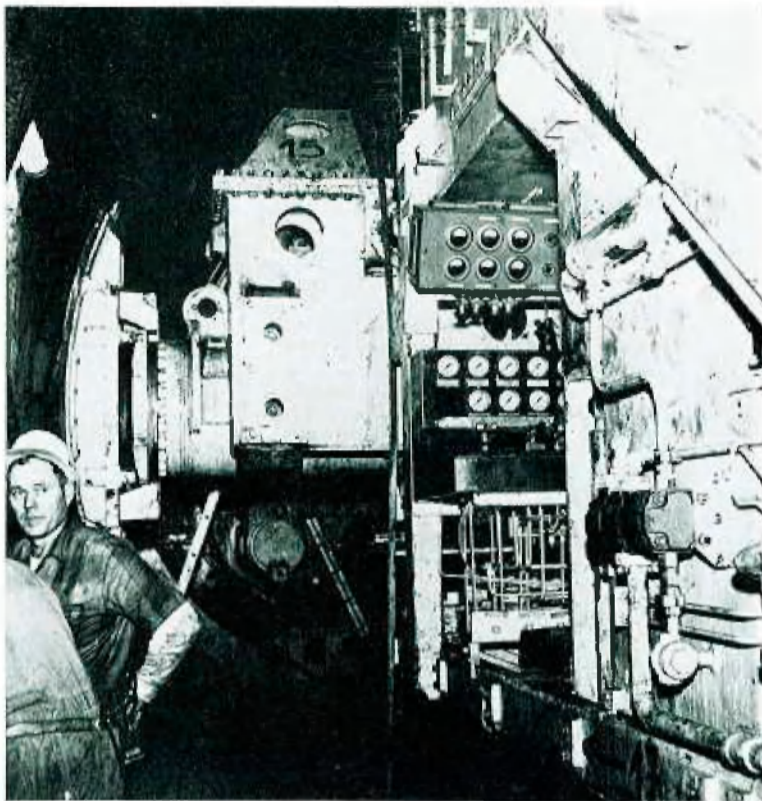
#### Unterstützungsverein

Anfang Juni trat wie in jedem Jahr der U-Verein zusammen. Aus dem Jahresbericht ist zu entnehmen, daß wieder eine Anzahl von Mitarbeitern des Hauses Deilmann-Haniel und der angeschlossenen Firmen unterstützt wurde.

Der Verein führt den Namen »Belegschafts-Unterstützungseinrichtung der Firma Deilmann-Haniel GmbH und der ihr angeschlossenen Firmen e.V.«. Der ausschließliche Zweck des Vereins ist die freiwillige, einmalige, wiederholte oder laufende Unterstützung von Belegschaftsmitgliedern der Firma Deilmann-Haniel GmbH und der ihr angeschlossenen Gesellschaften bei Hilfsbedürftigkeit, Berufsunfähigkeit im Alter usw. Der Verein ist seit mehr als 30 Jahren in echten Notfällen helfend und lindernd eingeschritten. Unterstützungsausschüsse prüfen die eingehenden Anträge; bisher konnte noch immer bei echten Fällen der Not geholfen werden.



# DIE TAGESPRESSE berichtet:



Führerstand der Robbins-Maschine

RUHR-NACHRICHTEN vom 22. März 1973

## Minister Stein holt Kohle von der 7. Sohle

Ende März Halbzeit bei unterirdischem Vortrieb

Eving. Ende dieses Monats kann die Dortmunder Bergbau AG auf der Zeche Minister Stein in Eving eine bedeutende »Halbzeit« feiern. Zu diesem Termin nämlich wird die Ausrichtung der neuen 7. Sohle (832 m tief) zur Hälfte geschafft sein.

Nach einer Veröffentlichung in der neuesten Nummer der Zeitschrift »Ruhrkohle« ist die neue Sohle die große Hoffnung der Zeche für die nächsten zwölf Jahre. Ab Mitte 1974 soll die Förderleistung in dieser Tiefe stetig auf 55 Prozent der Gesamtleistung gesteigert werden. Ende 1976 wird Minister Stein seine gesamte Förderung von der 7. Sohle holen.

Bei der Ausrichtung der neuen Sohle war die Ruhrkohle in zweifacher Hinsicht unter Druck: Nicht voraussehbare Gebirgsstörungen und eine inzwischen verschärfte Qualitätsauswahl bei den abbauwürdigen Flözen ließen den

»Auskohlungstermin« in greifbare Nähe rücken. Mit einer Tagesleistung von elf Metern schaffte die unterirdische »Robbins«-Vortriebsmaschine in zwei Jahren inzwischen ca. 5000 von insgesamt ca. 7000 Metern. Mit konventionellen Mitteln wäre diese »Wühlarbeit« nie zu schaffen gewesen.

Die neue Sohle in 832 Metern Tiefe ist im übrigen so angelegt, daß später der Abbau der Vorräte unterhalb der 7. bis zur 8. Sohle mit angeschlossen werden kann.

Die Vortriebsmaschine, zu deren Einsatz sich die Werksleitung Minister Stein und der Vorstand der Altgesellschaft Rheinelbe Bergbau AG wegen des Zeitdruckes entschlossen, wurde anfangs recht unterschiedlich beurteilt. Die Ruhrkohle stellt jedoch jetzt fest, daß die Maschine sich voll bewährt und zur Einhaltung des Terminplanes entscheidend beigetragen hat.

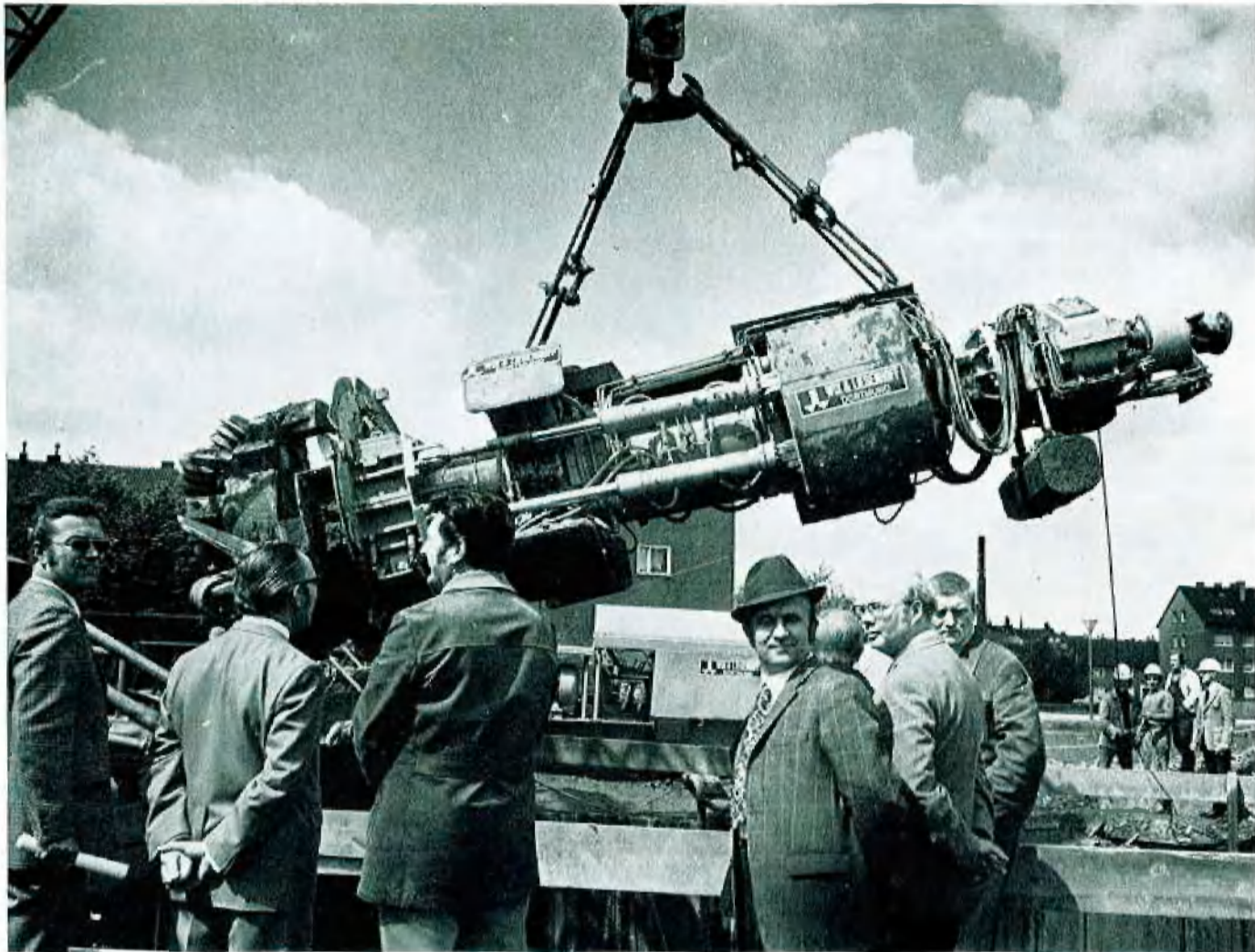
## In 22 Tagen geteuft

RUHR-KOHLE 6/73

Gelsenkirchen. Auf der Zeche Zollverein wurde der Blindschacht von der 13. zur 14. Sohle mit einer modernen Gesenkbohrmaschine geteuft. Sie ähnelt einer »auf den Kopf gestellten« Gesteinsstrecken-Vortriebsmaschine, die ohne Gestänge arbeitet. Ein fünfarmiger Bohrkopf, mit 37 tellerartigen Schneidscheiben aus Hartmetall besetzt, bricht bis zu 40 Millimeter breite und 100 Millimeter lange Gesteinsstücke aus dem Gebirge. Die Richtungskontrolle erfolgt durch Laserstrahl. Sechs Wochen waren für die über 240 Meter tiefe Bohrung vorgesehen — in nur 22 Arbeitstagen war die Teufe erreicht.

Anm.

Der Blindschacht auf der Zeche Zollverein wurde von der Arbeitsgemeinschaft Deilmann-Haniel GmbH und Thyssen Schachtbau GmbH niedergebracht. Es wurde die gestängelose Bohrmaschine eingesetzt, die in der Werkzeitschrift Nr. 9 (Dezember 71) ausführlich beschrieben wurde.



RUHR-NACHRICHTEN  
VOM 16. MAI 1973

## »Maulwurf« buddelte Tunnel für Vorfluter

Erstmalig im Kanalbau. – Leise, schnell, billig

Körne. Zum erstenmal im Dortmunder Kanalbau wurde vom städt. Tiefbauamt eine Tunnelvortriebs-Maschine eingesetzt, wie sie für die Schächte der U-Bahn und auch im Bergbau bereits benutzt wurde. Gestern kam der »Maulwurf« an der Ecke Semerteich-/Berliner Straße in Körne ans Tageslicht.

Mit dem 55 Tonnen schweren Gerät, das nach dem beendeten Einsatz in Körne von der Firma Wix & Liesenhoff gleich nach Stuttgart weitertransportiert wurde, konnte das Tiefbauamt den Vorfluter Körne, Los III, in wesentlich kürzerer Zeit erstellen. In der 7 bis 5

Meter tief liegenden Schicht Emschermergel fraß sich das Gerät ohne Mühe zehn Meter pro Tag voran, während bei konventioneller Bauweise nur zwei Meter möglich gewesen wären. Es wird von einem Laser-Strahl gelenkt und von zwei Elektromotoren mit 275 PS angetrieben.

Zwar ist das komplizierte Gerät mit Meißelkopf mit 1,5 Mio. DM nicht gerade billig, doch verbilligen sich die Herstellungskosten erheblich und es gibt für die Anlieger kaum Lärmstörungen. Die jetzt fertiggestellten 800 Meter Vorfluter von zwei Metern Durchmesser kosten 3,2 Millionen Mark.

## NACHRUF

In jungen Jahren liebte Herr Dr. Hans Günther die Seefahrt und den Fußballsport. Unser Bild zeigt ihn wenige Tage vor seinem Tode am Nordseestrand. So schloß sich im April 1973 in seinem vierundsiebzigsten Jahre der Kreis eines erfüllten Lebens, in dem er seiner Familie, seinen Freunden und Kollegen viel gegeben hat.

Die Zweigniederlassung Kurl der C. Deilmann GmbH kannte Herrn Dr. Günther als sachkundigen Berater für Auslandsgeschäfte und als klugen Finanzfachmann.

In der Vereinigung der Bergbau-Spezialgesellschaften hatte er den Vorsitz des Steuerausschusses seit dessen Gründung im Jahre 1956 bis zu seiner Pensionierung Ende 1969 inne. Von 1960 bis 1970 war er außerdem als Vertreter der VBS Mitglied des Steuerausschusses der Wirtschaftsvereinigung Bergbau. Weiter war er Mitglied des Ausschusses für Verwaltungs- und Haushaltsaufgaben bei der Wirtschaftsvereinigung Bergbau.

Im Bundesverband der Deutschen Industrie wirkte er für eine gute Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Industrie.

Ehe er im Jahre 1950 als Geschäftsführer für die C. Deilmann GmbH tätig wurde, wirkte er als Direktor der Bergwerksgesellschaft Hibernia und als Geschäftsführer der Chemischen Werke Hüls.

Für eine ausgewogene Energiepolitik, die gerade in unseren Tagen wieder an Bedeutung gewinnt, setzte er sich stets lebhaft ein.

Wir werden Herrn Dr. Hans Günther ein ehrendes Andenken bewahren.



## NACHRUF

Am 8. Juni 1973 starb nach schwerer Krankheit im Alter von 71 Jahren Herr Lorenz Wolf.

Der Verstorbene trat am 1. August 1950 in die Dienste der damaligen C. Deilmann Bergbau GmbH und übernahm dort unter gleichzeitiger Ernennung zum Prokuristen die Leitung der Hauptverwaltung. Seine hervorragende Sachkenntnis befähigte ihn, in kurzer Zeit ein modernes Rechnungswesen mit der dazugehörigen zweckmäßigen Firmenorganisation aufzubauen.

Vom 24. 11. 1960 bis 31. 3. 1968 war Herr Wolf Geschäftsführer der Wix & Liesenhoff Industriebau GmbH, aus der nach Umgründung im Jahre 1968 Deilmann-Haniel hervorging. Sein Wirken im Baubereich kam uns bei der weiteren Entwicklung von Wix & Liesenhoff zugute.

Herr Wolf war ein Mann, der sich nicht darauf beschränkte, aus seinen großen Erfahrungen zu schöpfen, sondern der für jedes Problem eine eigene Lösung suchte. Das Denken nach Schablonen war ihm fremd.

Seine Fürsorge galt einer glücklichen Familie. Er liebte die Musik und die bildenden Künste und war ein begeisterter Campingfreund.

Wir werden seiner stets ehrend gedenken.







## Herzliche Glückwünsche!

Am 7. 4. 1973 beging Herr Bergassessor a. D. Dr.-Ing. E. h. Carl Deilmann in Castagnola sein 60jähriges Bergmannsjubiläum. Herzlichste Glückwünsche und Grüße der Kurler überbrachten dem Jubilar die Geschäftsführer Dr.-Ing. Ingo Späing und Dipl.-Ing. Rudolf Helfferich.

## Seit Jahr und Tag bei uns

Deilmann-Haniel

### 40 jähriges Dienstjubiläum

Ingenieur Josef Breitung, Kamen-Methler, am 6. 4. 1973

### 25 jähriges Dienstjubiläum

Kaufm. Angest. Else Mork, Dortmund-Kurl, am 1. 12. 1972

Hauer Johann Priwitzer, Dortmund-Husen, am 10. 12. 1972

Lohnbuchhalter Heinz Lenze, Kamen, am 5. 1. 1973

Betriebsführ. Josef Hangebrock, Bergkamen, am 19. 1. 1973

Fahrhauer Anton Blay, Dortmund-Husen, am 28. 1. 1973

Abt.-Steiger Wilhelm Fischer, Hamm a. d. Sieg, am 2. 2. 1973

Hauer Thomas Koretz, Dortmund, am 6. 2. 1973

Lohnbuchhalter Siegfried Gruppe, Dortmund-Scharnhorst, am 19. 2. 1973

Abt.-Leiter Wilhelm Althoff, Kamen-Methler, am 1. 3. 1973

Techn. Angestellter Alfred Klemens, Dortmund-Loh, am 1. 3. 1973

Hauer Karl Voss, Bochum, am 10. 3. 1973

Hauer Ludwig Vogler, Dortmund, am 19. 3. 1973

Hauer Martin Küsters, Hoengen, am 20. 3. 1973

Techn. Zeichner Wilhelm Bucholski, Kamen-Methler, am 1. 4. 1973

Schlosser Vorarbeiter Friedrich Heitmann, Kamen-Methler, am 1. 4. 1973

Techn. Zeichner Friedrich Neuhoff, Dortmund-Lanstrop, am 1. 4. 1973

Steiger Johann Lenzen, Siersdorf, am 13. 4. 1973

Masch.-Fahrhauer Hermann Borns, Kamen-Methler, am 22. 4. 1973

Techn. Angest. Paul Herzog, Dortmund-Kurl, am 3. 5. 1973

Fahrhauer Ludwig Sonntag, Dortmund, am 3. 5. 1973

Hauer Alfred Schmidt, Lüdinghausen, am 4. 5. 1973

Hauer Günter Juraske, Altlünen, am 14. 6. 1973

Masch.-Hauer Franz Einck, Recklinghausen, am 17. 6. 1973

Techn. Angest. Werner Kaub, Dortmund-Kurl, am 21. 6. 1973

Hauer Erich Czarnetzki, Lünen, am 25. 6. 1973

I. Maschinensteiger Günther Frye, Altlünen, am 1. 7. 1973

Hauer Heinz Lumma, Gelsenkirchen-Bismarck, am 1. 7. 1973

Maschinensteiger Josef Niehsen, Baesweiler, am 17. 7. 1973

Aufsichtshauer Johann Dumpe, Kirchhellen, am 20. 7. 1973

### Wix & Liesenhoff

Platzmeister Michael Koretz, Bergkamen-Weddinghofen, am 15. 1. 1973

### Gebhardt & Koenig

Hauer Heinz Koslik, Gelsenkirchen-Buer, am 4. 2. 1973

Hauer Hugo Deutschländer, Rheinkamp-Rheim, am 6. 2. 1973

Leiter des Techn.-Büros Karl-Heinz Kramm, am 1. 5. 1973

## FAMILIEN-NACHRICHTEN

### Unsere Allerkleinsten

Geburten zeigen an die Familien:

Deilmann-Haniel

Neubergmann Mustafa Demir	Uelfer	1. 10. 1972	Dortm.-Holthausen
Hauer Decimo Piras	MariaManuela	1. 10. 1972	Baesweiler
Hauer Werner Krüger	Daniel	16. 11. 1972	Dorsten
Neubergmann Bodo Rupnik	Nikol. Alex.	27. 11. 1972	Bergkamen
Hauer Baki Kocoglu	Ali	3. 12. 1972	Dolberg
Schl.-Vorarb. Heinz Poppenborg	Jens	7. 12. 1972	Kamen-Methler
Neubergmann Ismet Gülmez	Ahmet	10. 12. 1972	Bergkamen
Kfm. Angest. Hans-Dieter Appel	Christian	12. 12. 1972	Bergkamen
Hauer Karl-Heinz Engeldinger	Thorsten	15. 12. 1972	Bergkamen
Aufsichtshauer Horst Hesse	Oliver	29. 12. 1972	Bottrop
Hauer Mehmet Kabakci	Yunis	30. 12. 1972	Dortm.-Eving
Hauer Edvard Miksa	Silvo	1. 1. 1973	Gerderath
Schloss. Hans-Theod. Herrmann	Jens	27. 1. 1973	Bergkamen
Masch.-Hauer Waldemar Korsig	Michael	14. 2. 1973	Lünen
Hauer Johann Warzecha	Christoph	26. 2. 1973	Birgelen
Abt.-Steiger Hartmut Diller	Jan	9. 3. 1973	Lünen
Schlosser Horst Ebbers	Stefanie	18. 3. 1973	Kamen-Methler
Abteufmasch. Wilhelm Schulte	Anke	23. 3. 1973	Herten
Grubenschi. Abdullah Bayrak	Semiya	28. 3. 1973	Dortmund
Hauer Werner Neumann	Doris	30. 3. 1973	Selm
Hauer Mehmet Sen	Akin	8. 4. 1973	Setterich
Anschläger Arno Marx	Melani	12. 4. 1973	Herne
Hauer Stjepan Sesvecan	Sinisa	17. 4. 1973	Dortmund
Grubenschl. Georgios Stamos	Gula	18. 4. 1973	Dortmund
Masch.-Hauer Heinz Hamann	Anja	3. 5. 1973	Rhynern
Neubergmann Mustafa Türkücü	Özgül	27. 6. 1973	Do.-Lindenhorst
Gebhardt & Koenig			
Hauer Haydar Akman	Ayhan	10. 2. 1973	Gladbeck
Hauer Günter Krämer	Andreas	21. 3. 1973	Dortmund
Hauer Tahir Eren	Zalim	20. 4. 1973	Essen-Katernberg
Hauer Rudolf Gaßdorf	Marcus	27. 4. 1973	Gladbeck
Hauer Kurt Bethke	Heike	7. 5. 1973	Coesfeld
Hauer Ilyas Ciloglu	Turgut	4. 6. 1973	Gelsenkirch.-Buer
L.-Hauer Erich Oboda	Sandra	9. 6. 1973	Dortmund
Hauer Osman Sahiner	Hacer	23. 6. 1973	Gelsenkirch.-Buer
Hauer Bekir Askinartar	Cegiz	25. 6. 1973	Gladbeck

### Herzliche Glückwünsche zur Eheschließung

Deilmann-Haniel

Hauer Norbert Naegeler mit Silvana Marino	15. 9. 1972	Lünen-Süd
M.-Hauer Waldemar Korsig mit Marita Pietsch	17. 11. 1972	Lünen
Neubergm. Bodo Rupnik mit Ingrid Gieseke	17. 11. 1972	Bergkamen
Hauer Norbert Jeromin mit Jutta Althof	15. 12. 1972	Dortmund-Eving
Kfm. Angest. Günter Kebeiks mit Rita Sievers	22. 12. 1972	Dortmund
Hauer Hans Günter Treckmann mit Edith Ness	4. 5. 1973	D.-Bodelschwingh
I. Masch.-St. Friedh. Voortmann m. Alida Speik	30. 5. 1973	Issum
Hauer Horst Troschka mit Margarete Koepe	13. 7. 1973	Do.-Hörde
Wix & Liesenhoff		
M.-Techn. Rainer Brückner m. Christa Koesling	25. 1. 1973	Hagen
Lohnbuchh. Harald Kreckler m. Marianne Pusch	8. 6. 1973	Westhofen

### Silberhochzeit feierten

Deilmann-Haniel

Hauer Horst Bartsch mit Ehefrau Hannelore	27. 5. 1973	Dortmund
Fahrh. Gustav Neumann mit Ehefrau Helga	18. 6. 1973	Bergkamen
Gebhardt & Koenig		
Grubenst. Eduard Salomon mit Ehefrau Sibylle	12. 6. 1973	Recklinghausen

### Herzlichen Glückwunsch zum Geburtstag

#### 50 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Grubensteiger Hans Leidert, am 2. 12. 1972	
Fahrhauer Werner Laatsch, am 10. 12. 1972	
Steiger Leo Lenhard, am 11. 12. 1972	
Steiger Rudolf Borns, am 7. 1. 1973	
Kfm. Angestellter Erwin Meierjohann, am 9. 1. 1973	
Elektr.-Vorarbeiter Günter Nüsken, am 19. 1. 1973	
Hauer Stanislaus Warzecha, am 31. 1. 1973	
Fahrhauer Kurt Szameitat, am 18. 2. 1973	
Obersteiger Kurt Borchardt, am 7. 4. 1973	
Betriebsschlosser Kurt Moritz, am 8. 4. 1973	
Fahrhauer Emil Rumpel, am 17. 6. 1973	
Masch.-Fahrhauer Walter Kollwig, am 3. 7. 1973	
Kaufm. Angestellter Josef Knecht, am 22. 7. 1973	
Hauer Hans Bielesch, am 24. 7. 1973	
Gebhardt & Koenig	
Kaufm. Angestellte Lieselotte Becker, am 16. 1. 1973	
Hauer Willi Gurjew, am 10. 3. 1973	
Grubensteiger Eduard Salomon, am 5. 4. 1973	
Hauer Willi Fischer, am 15. 4. 1973	
Konstruktions-Ing. Horst Riedel, am 21. 4. 1973	

#### 60 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Dreher Josef Kreutzkamp, am 17. 3. 1973
Pförtner Leo Gorgol, am 24. 6. 1973
Wix & Liesenhoff
Rohrleger Erich Neitzel, am 24. 6. 1973

#### 65 Jahre alt

Deilmann-Haniel

Kaufm. Angestellter Clemens Richter, am 11. 6. 1973	
Wix & Liesenhoff	
Betonbauer Albert Dohm, am 5. 1. 1973	
Baumaschinenführer Robert Stoeve, am 7. 6. 1973	



# UNSERE TOTEN

Hauer Gerd Helmink, Datteln  
32 Jahre alt, † 21. Dezember 1972

Schachtmeister Egon Glesmann, Bochum-Weitmar  
44 Jahre alt, † 22. Januar 1973

Rohrleger Alexander Schuberts, Dortmund  
64 Jahre alt, † 17. Februar 1973

Schlosser-Vorarbeiter Franz-Josef Buchbinder,  
Dortmund-Kurl  
37 Jahre alt, † 19. Februar 1973

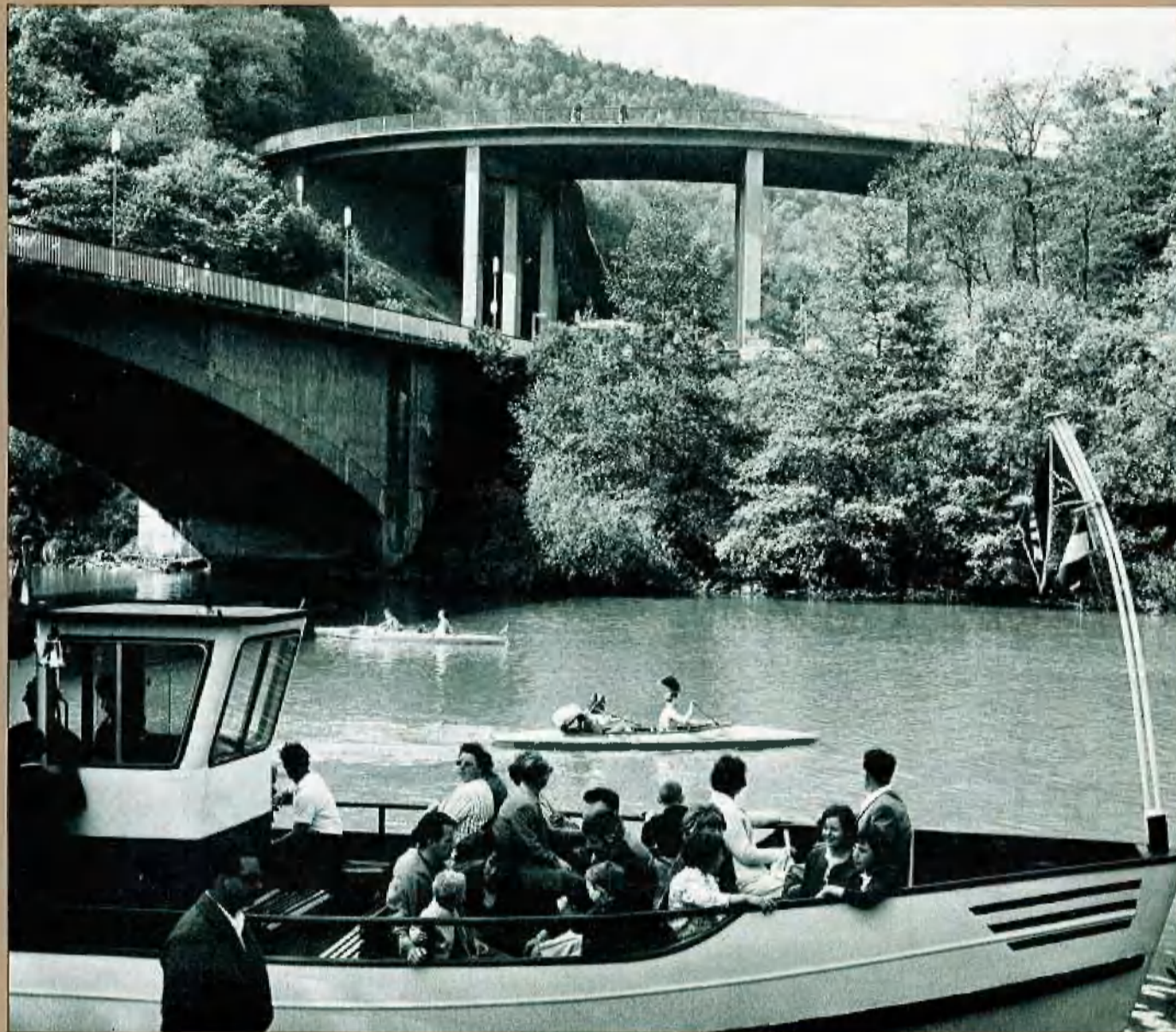
Hauer Rolf Willner, Bockum-Hövel  
34 Jahre alt, † 8. April 1973

Schlosser-Vorarbeiter Johann Olejniczak,  
Dortmund-Kurl  
50 Jahre alt, † 27. April 1973

Fahrsteiger Heinz-Wilhelm Bredthauer,  
Lünen-Brambauer  
48 Jahre alt, † 11. Mai 1973

Hauer Paul Schipp, Delbrück  
44 Jahre alt, † 1. Juni 1973

Hauer Mehmet Günes, Aldenhoven  
35 Jahre alt, † 10. Juni 1973



Dortmund-Hohensyburg

## UNSER BETRIEB

Nr. 12  
August 1973

Die Zeitschrift wird kostenlos  
an unsere Betriebsangehörigen  
abgegeben

Herausgeber:  
Deilmann-Haniel GmbH  
Dortmund-Kurl

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

Fotos:  
H. Zierleyn, S. 1; H. Schaper, S. 3, 4, 5; Macchi und

Braun, S. 6, 7, 8; Südwestd. Salzwerke AG, S. 10, 11;  
Archiv Wix & Liesenhoff, S. 17; Arge Hauptbahnhof  
Dortmund, S. 20, 21, 22; Schlotmann, S. 21; Heit-  
kamp, S. 21; Archiv Gebhardt & Koenig, S. 23; West-  
fallia Lünen, S. 24, 25, 26; P. Herzog, S. 25, 32, 36;  
Zimmermann, Minister Stein, S. 33; R. Merker, Dort-  
mund, S. 34; Archiv Deilmann-Haniel, S. 35, 37;  
Presseamt Dortmund, S. 40