

**DEILMANN-HANIEL**

# UNSER BETRIEB

NR. 11 DEZEMBER 1972



# UNSER BETRIEB

Die Zeitschrift wird kostenlos an unsere Betriebsangehörigen abgegeben

Herausgeber:  
Deilmann-Haniel GmbH  
Dortmund-Kurl

Für den Inhalt verantwortlich:  
Heinz Dahlhoff

Redaktion:  
Werner Fiebig  
Dr.-Ing. Joachim Lüdcke

Nachdruck nur mit Genehmigung

Grafische Gestaltung:  
Walter Hienz, Schüttorf

Druck:  
A. Hellendoorn, Bentheim

Fotos:

Foto-Engler, Bremerhaven, S. 4; Archiv Deilmann-Haniel, S. 6, 8; B. Braun, S. 10; R. Gornemann, S. 11, 12; Zimmormann, Minister Stoin, S. 13; A. Koltmann S. 23; Otto Siegert, S. 24, 25; B. Braun, S. Vehrung, S. 27, 28, 29, 30, 31, 32; Westfalia Lünen, S. 33, 34; P. Herzog, S. 35, 36; H. J. Knyo, S. 35; W. Mohr, S. 37; Presseamt Dortmund, S. 40.

Nr. 11

Dezember  
1972

## A U S D E M I N H A L T :

	Seite
Zum Jahreswechsel	2
Neuigkeiten von der Nordsee	3
Aufschluß eines neuen Grubenfeldes	5
Anwendung der Bodenverfestung in Südafrika	8
Vollmechanische Auffahrung von Gesteinsstrecken	12
Der Lüftungsschacht Hospental	14
Der Kräherwaldstollen	20
Unsere Wasserbautätigkeiten in Westafrika 1972	24
Südafrika	26
Deilmann-Haniel Vortriebstechnik	33
Aus unserer Werkstatt	33
Erweiterung unseres Firmenverbandes	35
Betriebsversammlung in Kurl	35
Jubilärfeste in Dortmund-Kurl	36
Betriebsfest 1972	36
Jahresausflug unseres Werkchores	37
Familien-Nachrichten	38



Titelbild:

Abschlußspiegel  
für Schachtglocke  
(siehe auch Seite 33/34)

Bohrwagen Typ 2S AC B  
Unterwagen:  
Deilmann-Haniel

Bohrarme:  
Atlas-Copco Typ BUT 10

Hydrofader 1S  
System Deilmann

## ZUM JAHRESWECHSEL

Auch im abgelaufenen Jahr haben unsere Auftraggeber bei der Lösung ihrer Probleme unserer Leistungsfähigkeit vertraut. Dank der Mitarbeit aller Betriebsangehöriger konnten wir den gestellten Anforderungen gerecht werden. An der Weiterentwicklung technischer Verfahren waren wir wiederum wesentlich beteiligt. Das ist ein guter Rückblick auf das vergangene Jahr.

Für die bevorstehenden Festtage wünschen wir allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und den Familien Glück und Freude.

Geschäftsführung und Betriebsrat

der

DEILMANN-HANIEL GMBH

# Neuigkeiten von der Nordsee

Von Dipl.-Berging. Dr.-Ing. Ingo Späing

Die Nordsee kann als ein vom Meerwasser überspülter Teil des europäischen Festlandsockels bezeichnet werden. Das erkennt man schon an der verhältnismäßig geringen Wassertiefe. Sie beträgt 20–30 m zwischen Holland und England, 60 m zwischen Newcastle und Dänemark bzw. gut 100–200 m zwischen Schottland und Norwegen. Die Wassertiefe im offenen Ozean beläuft sich hingegen auf durchschnittlich 3000 bis 6000 m.

Da auf dem europäischen Festland Erdöl und Erdgas gefunden wurde, lag es mithin nahe, auch auf dem Nordseeboden nach ähnlichen Lagerstätten zu suchen. Hierbei fand man zunächst Erdgas. Verglichen mit den Vorkommen des Festlandes sind die etwa 1200 Milliarden Kubikmeter Erdgas – inzwischen auf dem Nordseeboden in fünf größeren und drei kleineren Vorkommen, vor allem vor der Ostküste Englands, aber auch vor Holland und der Westküste Norwegens gefunden – schon eine recht beachtliche Menge. Sie erreicht jedoch insgesamt noch nicht den auf dem Festland allein im nordholländischen Feld Groningen gefundenen Vorrat. Dennoch kann gesagt werden, daß die erschlossenen Lagerstätten sich in ihrer Größenordnung etwa im Rahmen der großen Festlandslagerstätten bewegen.

Anders liegen die Dinge beim Erdöl. Etwa in der Mitte der Nordsee zieht sich überwiegend in nordsüdlicher Richtung ein Tertiärbecken hin. Im Grenzbereich zwischen der Basis dieser Tertiärschichten und der darunter anstehenden Oberkreide wurde eine Anzahl von Erdölfeldern entdeckt, deren Größenordnung die aller bisher auf dem europäischen Festland gefundenen Erdöllagerstätten übersteigt. Schon heute wird damit gerechnet, daß dieser Lagerstättentyp in den 80er Jahren eine Jahresproduktion von 150 Mill. t Erdöl hergeben wird. Seine energiewirtschaftliche Bedeutung dürfte mithin schon rein mengenmäßig die des Ruhrgebiets in absehbarer Zeit übersteigen. Die in der Nordsee geförderte Erdölmenge dürfte auf Sicht dem Bedarf eines der großen europäischen Staaten entsprechen. Der überwiegende Teil des in Europa benötigten Erdöls wird also weiterhin zu importieren sein.

Im Vergleich zu anderen Meeresgebieten stellt die Nordsee dem Erdöl- und Erdgastechner besondere Probleme. Während z. B. im Golf von Mexiko Windstärken von mehr als 130 Stundenkilometern nur in Wirbelstürmen auftreten, deren Wanderweg von der Entstehung ab genau beobachtet werden kann, treten in der Nordsee ähnliche Windgeschwindigkeiten auf, ohne daß Vorwarnungen gegeben werden können. Das in der Nordsee eingesetzte Bohr- und Fördergerät muß mithin geeignet sein, starken Stürmen zu widerstehen, ohne daß die eingesetzten Mannschaften sowie die Lagerstätten gefährdet werden.

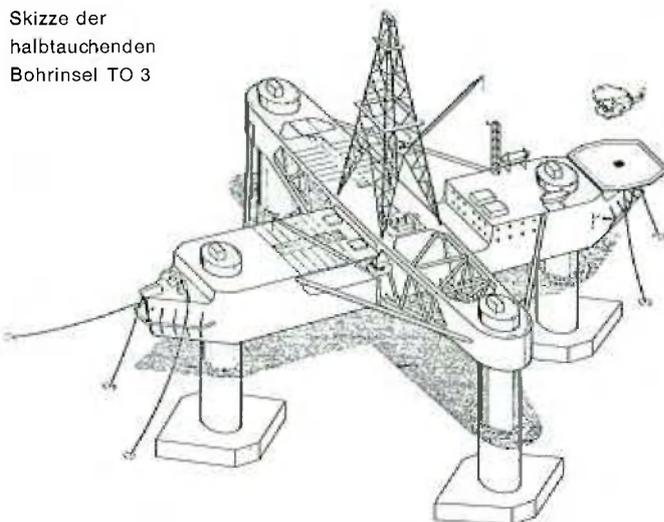
Die Transocean Drilling Company Ltd., an der auch die C. Deilmann AG beteiligt ist, hat sich von vornherein zum Ziel gesetzt, Bohranlagen zu schaffen, die besonders auf die Verhältnisse der Nordsee zugeschnitten sind. Mit den beiden Hubinseln TO 1 und TO 2 haben sie bis Ende letzten Jahres knapp 15% der in der Nordsee hergestell-

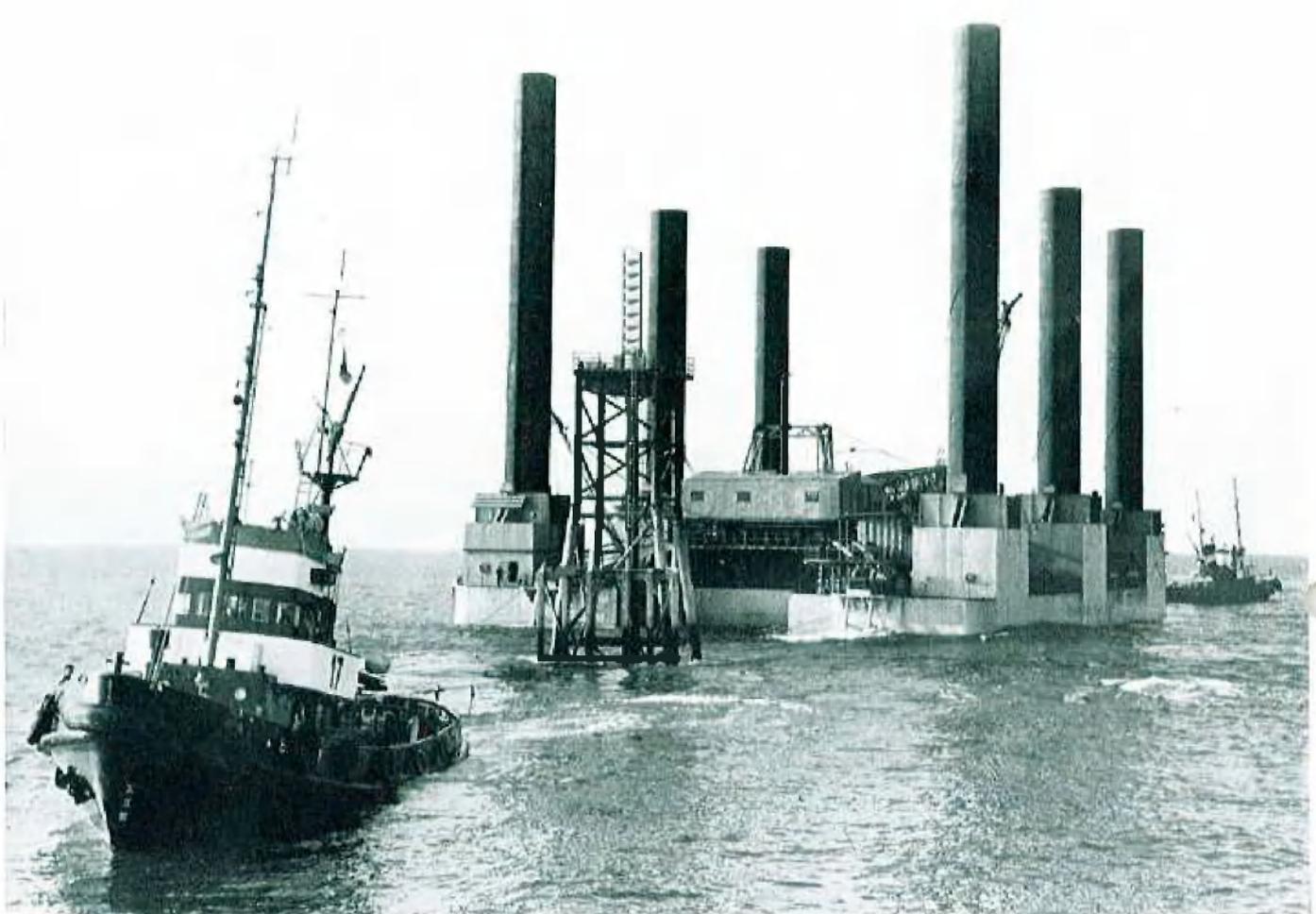
ten Bohrungen abgeteuft. Zahlreiche frühere Mitarbeiter aus dem Bereich der Deilmann- und Deutag-Gesellschaft sind heute auf diesen Bohrplattformen eingesetzt, von denen eine bei Howaldt in Kiel und die andere bei Smith Dock in Middleborough/England gebaut wurde.

Für den Aufschluß von Erdgas im südlichen Teil der Nordsee sind Hubinseln vom Typ TO 1 und TO 2 besonders gut geeignet. Die Wassertiefe, in denen solche Hubinseln arbeiten können, reicht jedoch für den Erdölaufschluß im mittleren und nördlichen Teil der Nordsee nicht aus. Dort muß man Bohranlagen einsetzen, die schwimmend arbeiten können. Um die Einwirkungen der Wellen auf den Bohrvorgang klein zu halten, stützt man diese Bohranlagen so aus, daß die tragenden Schwimmkörper bis zu 20 m in das Meerwasser eintauchen. Andererseits können Geräte mit solchem Tiefgang keinen Hafen anlaufen. Bisher war es deshalb üblich, die Schwimmkörper so groß zu gestalten, daß sie während der Bohrtätigkeit zum Teil mit Ballastwasser gefüllt werden konnten. Durch Auspumpen (Lenzen) des Ballastwassers kann man dann derartige Anlagen so weit aus dem Wasser heben, daß sie zu Wartungs- und Reparaturzwecken in Häfen einlaufen können.

Einer der Partner der Transocean Drilling Company Ltd., die Transworld Drilling Company Ltd., entwickelte jedoch ein anderes Prinzip, das mit geringerem Stahlverbrauch denselben Zweck erreicht. Sie baute eine Bohranlage, die auf 4 beweglichen Schwimmsäulen ruht. Will man die Bohranlage über weitere Strecken schleppen oder in Häfen bringen, so läßt man ihr Mittelstück, das als Schwimmkörper ausgestaltet ist, auf dem Wasser schwimmen. Die 4 Schwimmsäulen werden dann durch Lenzen in ihren Führungsringen so weit nach oben geschwommen, daß der Tiefgang den normaler Schiffe nicht übersteigt. Will man jedoch mit dem Gerät bohren,

Skizze der  
halbtauchenden  
Bohrinsel TO 3





*Hubinsel Transocean Nr. 1 wird auf Lokation geschleppt*

so füllt man die 4 tragenden Säulen mit Wasser, so daß sie in das Meer hinabsinken. Sodann werden sie in den Führungsrinnen festgelegt und wieder leergepumpt. Hierdurch steigt die Plattform in ihrer Gesamtheit aus dem Meerwasser heraus. In Bohrposition hat sie eine freie Höhe von mehr als 10 m über der Meeresoberkante. Der Durchmesser der Schwimmsäulen beträgt 11 m und der Abstand der Schwimmsäulen vom Mittelpunkt der Bohranlage etwa 45 m.

Der während des Bohrvorganges frei über dem Wasser schwebende Schwimmkörper hat eine Länge von etwa 135 m, eine Breite von 20 m und eine Tiefe von 7,5 m.

Die erste, von der Transworld Drilling Company Ltd. nach diesem Prinzip gebaute Anlage wurde vorübergehend in der Nordsee eingesetzt. Anschließend gingen die Ingenieure wieder ans Werk. Sie arbeiteten mit bekannten Flugzeugbauern zusammen, um die Prinzipien des Leichtbaues zur Lösung der dynamischen Probleme, die sich aus der Kraft der Nordseewellen ergaben, anzuwenden. So entstand schließlich ein Konzept, das zur Ausschreibung gelangte. Unter den Anbietern waren Schiffswerften aus Japan, Singapur, Spanien und Deutschland. Nach eingehenden Verhandlungen wurde schließlich der Auftrag an das Offshore Construction Consortium vergeben, welches vor einiger Zeit aus den Howaldtswerken/Deutsche Werft Aktiengesellschaft Hamburg und Kiel und der Firma Ulrich Harms GmbH & Co. gebildet wurde.

Im Bereich der Nordsee-Exploration von Erdöl und Erdgas treffen sich technische Fachleute aus aller Welt. Neben amerikanischen Technikern findet man vor allem englische, französische, holländische und in neuerer Zeit auch skandinavische Fachleute. Der deutsche Beitrag trat bisher nicht besonders hervor, nachdem die Suche nach Erdöl und Erdgas in dem Deutschland vorgelagerten Teil der Nordsee ergebnislos blieb. Die hier geschilderten Zusammenhänge zeigen jedoch, daß es verschiedenen deutschen Firmen gelungen ist, ihren Technikern auch im englischen, holländischen und skandinavischen Bereich der Nordsee Einsatzmöglichkeiten zu bieten. Oft konnte dies nur durch Gründung von Arbeitsgemeinschaften und Tochtergesellschaften erreicht werden, da die für das Arbeiten in Seegebieten erforderlichen Mittel häufig die Kraft einzelner Firmen europäischen Zuschnittes übersteigen.

Abschließend sei erwähnt, daß beim Ausbau der Erdgas- und Erdölfelder der Nordsee eine Produktionskapazität entsteht, die auch in Deutschland ihren Markt suchen wird. Auf den erheblichen zur Zeit schon bestehenden Bedarf an Erdgas braucht nicht näher hingewiesen zu werden. Das Nordseeöl hingegen wird die Importe aus Nahost und Afrika ergänzen, aber nicht ersetzen. Es wird, ebenso wie die heimische Kohle, einen Beitrag zur Sicherung der Unabhängigkeit unserer Energieversorgung leisten, ohne dabei die Bedeutung anderer im europäischen Raum verfügbarer Energieträger zu beeinträchtigen.



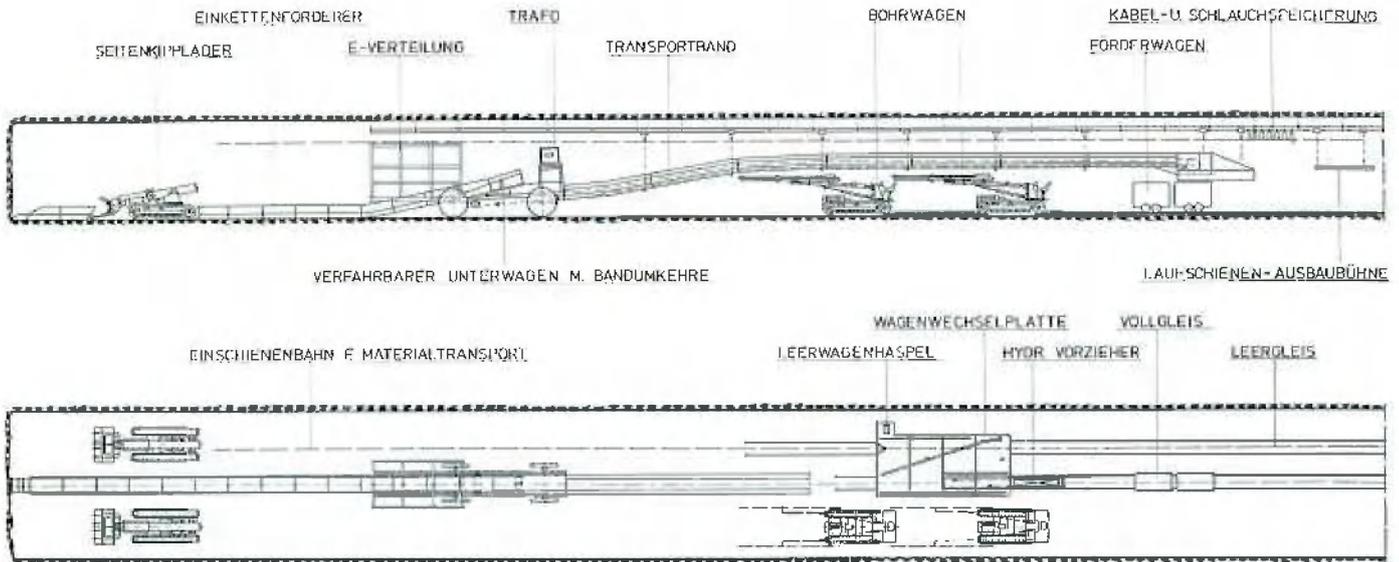


Bild 2: Maschineneinsatz beim Streckenvortrieb

Bild 3: Abtaufgrüst



gehend berücksichtigt wurden. Rund 900 000,— DM mußten investiert werden. Das Bild 2 zeigt die durch Auffahrlänge und Ausbruchquerschnitt bestimmte Einrichtung, die im einzelnen aus folgenden Maschinen und Geräten besteht:

- 2 Hydrolader 1 S (Elektroantrieb)
- 2 Bohrwagen mit je 2 Bohrräumen (Elektroantrieb)
- 1 Einketten-Kratzförderer, rd. 35 m lang (Elektroantrieb)
- 1 Portalwagen als Übergabestation zwischen Ketten- und Gurtbandförderer, verbunden mit einer Bühne zum Einbau der Schienen für die Hängebahn und der Verlagerung der vollständigen elektrischen Einrichtung
- 1 Gurtförderer, rd. 60 m lang in gelenkiger Ausführung (Druckluftantrieb)
- 1 Füllstelle
- 1 Bühne für den Ausbau der Hängebahnschienen
- 1 Aufgleisplatte für den Wagenwechsel mit hydraulischem Wagenvorzieher

Im Jahr 1971 wurden 1193 m Strecke aufgeföhrt, davon 171 m  $\approx$  14,3% in Schiefer und Kohle, 416  $\approx$  34,9% im Sandschiefer und 606 m  $\approx$  50,8% im Sandstein und Konglomerat. Außerdem wurde in diesem ersten Jahr eine Reihe von Störungen, darunter der »Satanella Wechsel« und der »Fliericher Sprung« durchfahren; Wasserzuflüsse aus Ortsbrust und Stoß bis zu 400 l/min behinderten die Arbeiten z. T. sehr stark. — In den ersten 10 Monaten dieses Jahres wurden bereits mehr als 1160 m Querschlag fertiggestellt.

Die bisherigen Leistungen haben die Planung des umfangreichen Maschineneinsatzes gerechtfertigt und lassen erwarten, daß das Projekt innerhalb des vorgegebenen sehr engen Zeitplanes zufriedenstellend für den Auftraggeber zu Ende gebracht werden kann.

#### Der Schacht Lerche

Ungefähr 6 km nördlich von Kamen ist an der Bundesstraße 61 im Ortsteil Lerche der Gemeinde Pelkum der Wetterschacht Lerche im Bau (Bild 3). Mit der geplanten Teufe von 1000 m und 8,0 m Durchmesser wird er zu den größten Schächten des Ruhrgebiets zählen; durch ihn sollen später bis zu 40 000 m<sup>3</sup> Abwetter je Minute nach Über-tage abgeföhrt werden.



0,5 m<sup>3</sup> Mehrschalengreifer; 1,75 m<sup>3</sup> Kübel werden für die Betonförderung und 3,5 m<sup>3</sup> Kübel für die Bergeförderung eingesetzt.

Im Frühjahr des vergangenen Jahres begannen die Vorbereitungsarbeiten auf dem Schachtplatz mit dem Bau des Vorschachtes, den Fundamentierungs- und Montagearbeiten, so daß am 19. August 1971 der erste volle Bergeskübel gezogen werden konnte (Bild 6), Anlaß zu einem Umtrunk; denn immerhin handelte es sich um den ersten Schachtneubau seit der Gründung der Ruhrkohle AG.



Bild 6: 1. Kübelzug am Schacht Lerche

Im weiteren Verlauf des Jahres 1971 erreichte Schacht Lerche rd. 110 m Teufe. Die oberen 80 m durchsanken mit dem Quartär und dem verwitterten Kopf des Emscher-Mergel einen wasserführenden Bereich, der wasserdicht auszukleiden war. Diese Wasserdichtigkeit wurde – erstmalig im Schachtbau – durch den Einbau einer 2 mm dicken PVC-Folie erzielt. Nach weiterem planmäßigem Verlauf wurde am 15. 6. 1972 bei 452 m das Karbon erreicht. Zur Zeit steht die Schachtsohle bei rd. 750 m.

Es steht zu erwarten, daß die Endteufe einschließlich Bau von 2 Füllörtern im Frühjahr 1973 erreicht sein wird. Dann wird im Niveau der 890-m-Sohle auch am Schacht Lerche ein Streckenvortrieb eingerichtet, der dem Monopol-Querschlag bis zum Durchschlag entgegenfährt.

1975 sollen die ersten Kohlen aus dem Feld Monopol gefördert werden.

# Erstmalig Bodenvereisung in Südafrika

Zum ersten Male Deilmann-Haniel GmbH  
südlich des Äquators

Von Dipl.-Ing. B. Braun

Im Südosten der Südafrikanischen Union befindet sich die Provinz Natal, deren größte Stadt Durban mit ungefähr 800 000 Einwohnern ist. Durban, mit einer beachtenswerten Industrie, besitzt auch den bedeutendsten und geschäftigsten Hafen des Landes. Seine Bedeutung stieg noch seit der Schließung des Suez-Kanals im Jahre 1967.

Aber auch der Tourismus nimmt ständig an Bedeutung zu, da Durban einen der schönsten Badestrände an der Küste des warmen Indischen Ozeans besitzt. Das Stadtbild hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Hochhäuser in der Innenstadt und an der Strandpromenade schießen wie Pilze aus dem Boden.

Mit 36 Stockwerken entsteht zur Zeit an einer Hauptverkehrsstraße in der Innenstadt das höchste Bauwerk in Durban.

Für die Gründung dieses Hochhauses waren 12 Pfähle mit einem Durchmesser von 1,70 m und 6 Pfähle mit einem Durchmesser von 2,40 m herzustellen. Die Gründungstiefen schwankten zwischen 45 m und 56 m. Anordnung der Pfähle und Bodenverhältnisse gehen aus der Abb. 1 hervor.

Hierzu sollte eine »trockene Bauweise« gewählt werden, so daß vor dem Betonieren des Pfeilers die Gründungssohle inspiziert werden konnte. Vorgesehen war deshalb das Absenken von offenen Brunnen mittels Stahlbetonfertigteilen bis in den wasserdichten Cretaceous hinein. Zur Verminderung der Reibung zwischen anstehendem Boden und Beton sollte eine Bentonitschmierung benutzt werden. Nach dem Herstellen einer Dichtung zwischen Beton, Cretaceous und den darüberliegenden wasserführenden Böden mittels Injektionen sollte der Schacht leergesaugt und mittels konventionellen, manuellen Abteufens auf Endteufe gebracht werden. Die gesamten Gründungsarbeiten sowie die Schlitzwand wurden von der Firma Boart Civil Foundations Ltd. ausgeführt, die zu der Anglo-American-Gruppe gehört.

Bei der Herstellung der Schächte traten enorme Schwierigkeiten auf. Besonders der vorgesehene Dichtungsschleier in der Übergangszone zwischen wasserführendem Lockergestein und Tonstein konnte nicht zufriedenstellend hergestellt werden, so daß immer wieder Sandeinbrüche auftraten.

Die Caissons S 3 bzw. D 7 konnten sogar nur 25 m bzw. 29 m tief abgesenkt werden und saßen dann fest. Die Stütze S 3 wurde von 25 m bis 20 m mit dickem Bentonitschlamm verfüllt und anschließend geflutet. Die Stütze D 7 erhielt einen ca. 5 m dicken Magerbetonpfropfen.

Abb. 1:  
Allgemeine Übersicht  
und Bodenprofile

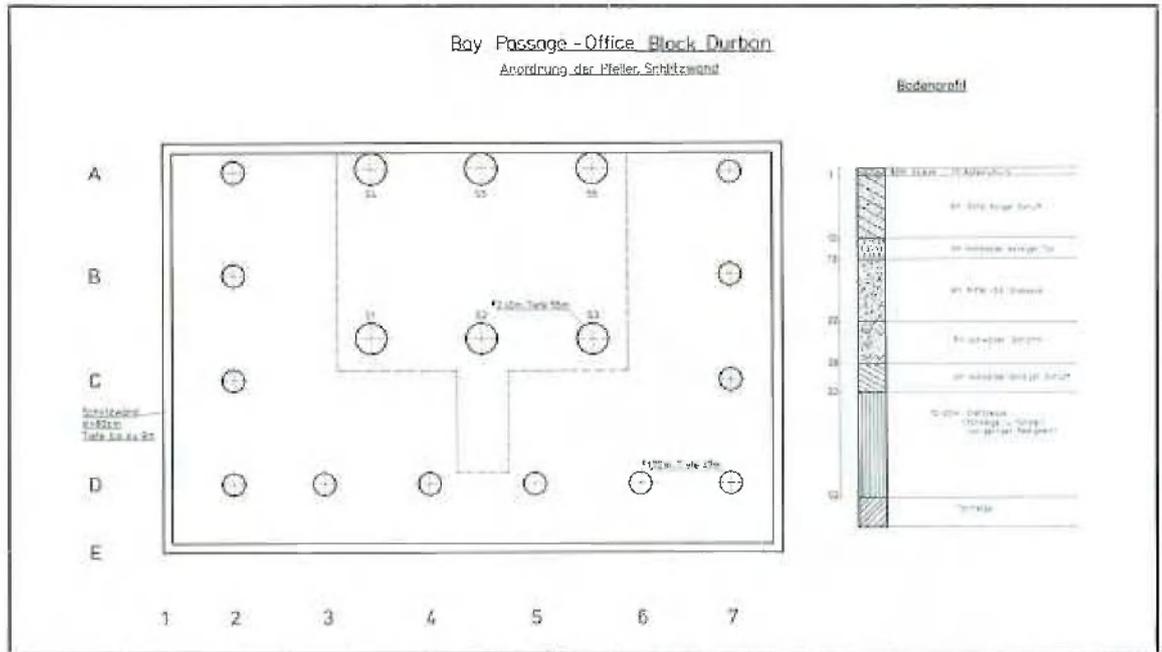
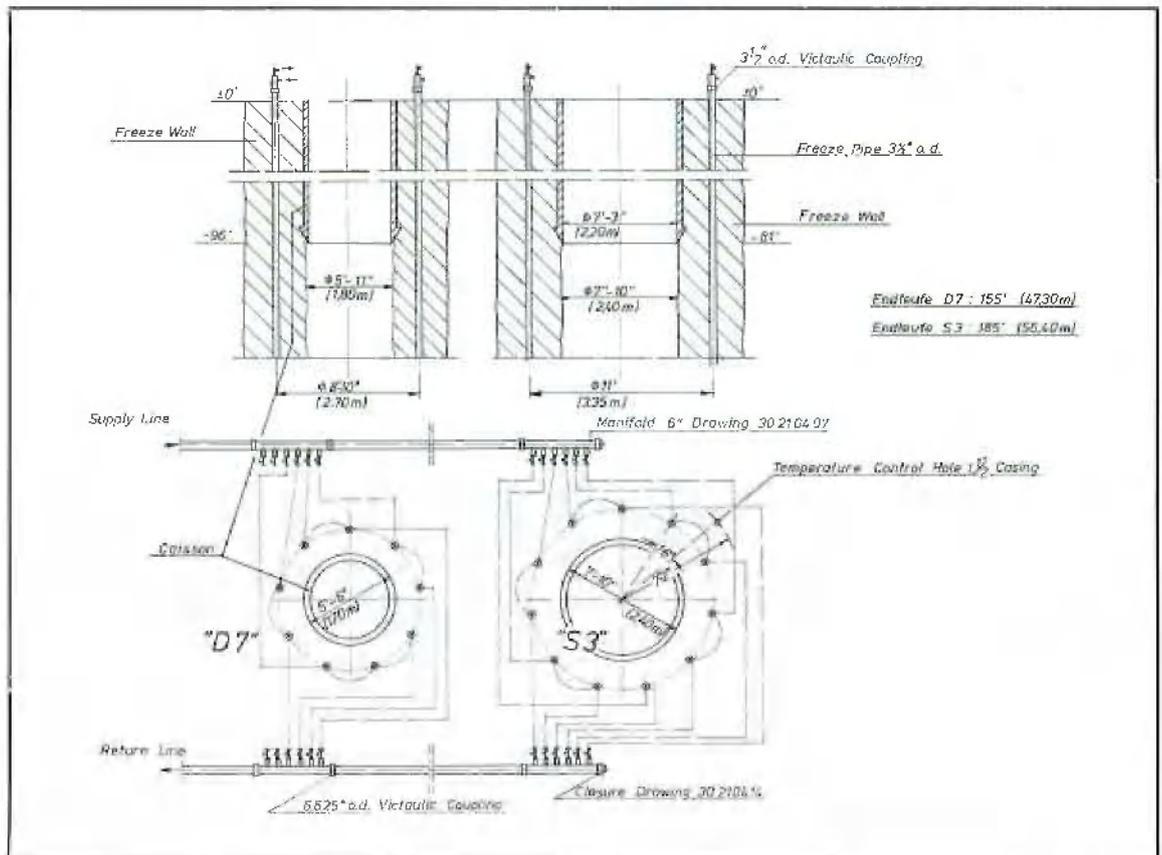


Abb. 2:  
Lage und Anordnung  
der Gefrierrohre



Zusammen mit dem Ingenieurbüro J. B. Rolles and Partners Inc. in Durban wurde nun ein Vorschlag ausgearbeitet, der die Anwendung der Bodenvereisung vorsah. Lage und Anordnung der Gefrierrohre gehen aus der Abb. 2 hervor. Aus wirtschaftlichen Gründen war das Abbohren der Gefrierlöcher von der Geländeoberfläche aus vorgesehen. Auf eine Isolierung der Gefrierrohre im Bereich der vorhandenen Caissons wurde ebenfalls aus Kostengründen verzichtet, so daß ein vollständiger Frostkörper auf-

gebaut wurde. Die Gefrierrohre hatten eine Länge von ca. 40 m und banden 3 m in den standfesten, aber relativ weichen Tonmergel bzw. Tonstein ein. Für den Aufbau des Frostkörpers wurde eine Gefrieranlage mit einer Kälteleistung von 250 000 kcal/h bei  $-25^{\circ}\text{C}$  Verdampfungs- und  $+25^{\circ}\text{C}$  Kondensationstemperatur per Schiff von Deutschland nach Südafrika geschickt. Aus Sicherheitsgründen wurde neben Ersatzteilen auch ein Reservekompressor mitgenommen.



③



④



⑤



⑥

Schon während des Aufbaus der Gefrieranlage, der sich wegen der Enge auf der Baustelle recht schwierig gestaltete, mußte sich unser Fachpersonal mit den besonderen Gegebenheiten dieses Landes vertraut machen (Abb. 3 u. 4). Für Handlangerarbeiten standen in ausreichender Anzahl Bantus – vom Stamm der Zulus – zur Verfügung. Arbeiten, die fachliches Können verlangten, wurden größtenteils von Indern ausgeführt.

Ein Rotary-Bohrgerät stellte die Gefrierlöcher her (Abb. 5). Wegen der örtlichen Gegebenheiten mußte der ursprüngliche Entwurf noch geringfügig abgeändert werden, so daß zunächst 9 Gefrierlöcher an der Stütze D 7 und 12 Gefrierlöcher an der Stütze S 3 gebohrt wurden. Nach dem Ausloten sämtlicher Gefrierlöcher wurden aufgrund zu großer Abweichungen an der Stütze S 3 noch 3 Zusatzlöcher gebohrt. Diese Zusatzbohrungen waren erforderlich, da aus terminlichen Gründen eine Vorgefrierzeit von 4 Wochen auf keinen Fall überschritten werden durfte. Erschwerend für das Gefrieren kam hinzu:

Hohe Außentemperaturen, die oft über  $+ 30^{\circ} \text{C}$  betragen; salziges Grundwasser, dessen Gefrierpunkt bei  $-3^{\circ} \text{C}$  lag; hohe Grundwassertemperatur, die zwischen  $+ 25^{\circ} \text{C}$  und  $+ 28^{\circ} \text{C}$  lag.

Sämtliche Materialien, die für die Bodenvereisung benötigt wurden, wurden in Südafrika gekauft oder angefertigt (Abb. 6).

Während der Vorgefrierzeit lagen die Soletemperaturen im Vorlauf zwischen  $-20^{\circ} \text{C}$  und  $-25^{\circ} \text{C}$  (Abb. 7). Das Gefriermaschinenpersonal bestand aus zwei Deutschen und einem südafrikanischen Schlosser, der angelernt wurde. Ein Zulu, der schnell zum Liebling unserer Mannschaft wurde, sorgte dafür, daß unsere Maschine nicht einstaubte (Abb. 8).

Das zunächst vorgesehene Abbohren der Schächte im Schutze des Frostmantels mittels eines Großbohrlochgerätes mit Schnecke – wie wir es bereits bei dem Projekt Stachus in München oder bei verschiedenen Projekten in den USA ausgeführt haben – mußte wieder verworfen werden, da keine geeignete Maschine zur Verfügung stand. Das Abteufen mußte also konventionell von Hand durchgeführt werden.

Nach einer Vorgefrierzeit von 24 Tagen zeigten die Temperaturen in den Meßlöchern einen ausreichenden Frostkörper an, so daß mit den Ausbrucharbeiten begonnen werden konnte. Der Ausbruch wurde von Boart Civil Foundations Ltd. ausgeführt. Hinsichtlich der Kleidung für das Schachtpersonal warf dies einige Probleme auf, da die Temperaturen in Durban im allgemeinen kaum unter den Gefrierpunkt sinken. Nach eingehenden Diskussionen mit dem Auftraggeber, wobei wir immer wieder die Erfahrungen beim Abteufen von Gefrierschächten anführen konnten, wurde geeignete Kleidung, wie sie in Gefrierschächten üblich ist, für die Vortriebskolonnen gekauft.

Abb. 3: Antransport der Gefriermaschine

Abb. 4: Verlegen der Sammelleitungen

Abb. 5: An Arbeitskräften kein Mangel – Wechseln des schweren Bohrgestänges mit Hilfe von 10 Zulus

Abb. 6: Befestigen des PVC-Fallrohres an den Gefrierkopf

Die Schachtbelegung sah wie folgt aus:

S 3 – 3 Mann auf der Sohle und 1 Vorarbeiter auf dem Spannlager;

D 7 – 2 Mann auf der Sohle und 1 Vorarbeiter auf dem Spannlager.

Die Übertagebelegung bestand bei beiden Schächten jeweils aus einem Windenfahrer und 2 bis 3 Helfern, die beim Entleeren des Kübels halfen.

Um die Bantus im Schacht nicht zu stark zu beanspruchen, beschloß man, von vornherein nur in 2-Stunden-Schichten zu arbeiten. Die Untertagebelegung für die 12-Stunden-Tagesschicht bestand aus 2 Kolonnen, die sich jeweils im 2-Stunden-Rhythmus abwechselten. Eine Kolonne arbeitete also 2 Stunden im Schacht und erhielt dann eine Verschnaufpause von 2 Stunden. Während dieser Zeit brauchte sie nur beim Entleeren des Kübels zu helfen. Wegen der geringen Lohnkosten – ein Bantu erhielt für eine durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit von 58 Stunden eine Vergütung von ca. 60,- DM – kann eine Baustelle auch mit wesentlich mehr Personal belegt werden, als man es auf europäischen Baustellen normalerweise gewohnt ist.

Dieser gewählte Arbeitsrhythmus erwies sich im nachhinein als richtig, denn im Schacht herrschten Temperaturen bis zu  $-10^{\circ}\text{C}$ . Es wurden Abteufleistungen bis zu 3 m pro Tag erreicht; dabei muß beachtet werden, daß alles in den kleinen Schächten sehr beengt war und das Be-

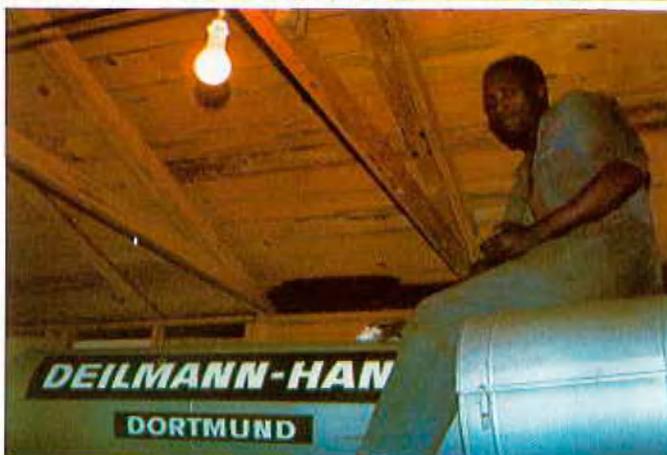
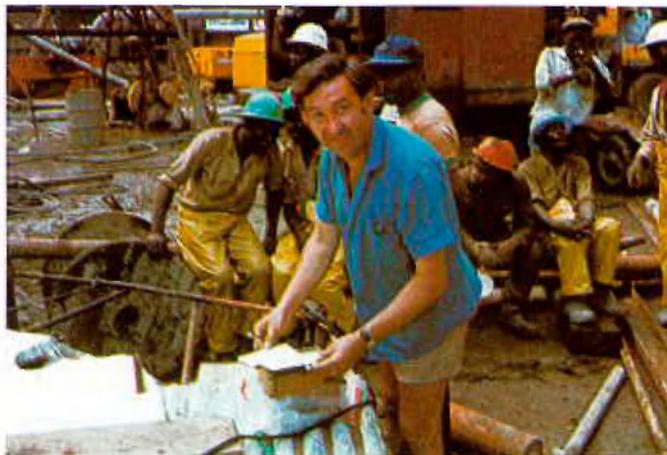


Abb. 7: Herr Vehring bei den täglichen Temperaturmessungen

Abb. 8: »Der Putzer«

Abb. 9: Blick in den gefrorenen Schacht S3





Abb. 10:  
Blick auf die Baustelle mit  
Gefrieranlage. An der Stütze  
S3 wird gerade ein Kübel  
gekippt, die Stütze D7  
befindet sich rechts davon.

laden des Kübels von Hand durchgeführt werden mußte (Abb. 9).

Die installierten Förder- und Kippeinrichtungen waren einfach und entsprachen nicht ganz den Vorschriften der deutschen Bergämter. Sie waren aber ausreichend, und die Arbeiten wurden ohne Arbeitsunfälle im Schacht beendet.

Der Frostmantel wurde so lange aufrechterhalten, bis die Stützen betoniert waren. Insgesamt lief unsere Anlage 6,5 Wochen.

Daß unsere Anlage während der gesamten Zeit störungs-

frei lief, ist nicht zuletzt unserem Fachpersonal – bestehend aus den Herren Vehring und Krause – zu verdanken.

Auf dieser Baustelle konnte zum ersten Mal in Südafrika die Wirkungsweise des Gefrierfahrens erfolgreich demonstriert werden. Der rege Besuch von Fachleuten auf der Baustelle bewies das Interesse an diesem Verfahren. Es besteht die Hoffnung, daß man bei ähnlichen Projekten, von denen in den nächsten Jahren einige geplant sind, das Gefrierverfahren von Anfang an in seine Überlegungen einbezieht, um Kosten und Zeit bei der Bauausführung zu sparen.

## Vollmechanische Auffahrung von Gesteinsstrecken

### Stand der Arbeiten

Von Betriebsführer Karlheinz Sander

Am 3. Oktober 1972 wurden die letzten Meter des II. Bauabschnittes auf der 7. Sohle der Schachanlage Minister Stein mit der Robbins-Streckenvortriebsmaschine gebohrt.

Nachdem die Streckenvortriebsmaschine 10 m zurückgezogen worden war, erfolgte am nächsten Tag der Durchhieb des unterfahrenen Schachtes. Mit dem Hereinschießen der stehengelassenen Bergefeste wurde die Wetterverbindung zwischen Schacht 2 Fürst Hardenberg und dem Außenschacht 5 durch die insgesamt 4400 m gebohrte Röhre hergestellt. Unmittelbar danach erfolgt die Teildemontage für den Rückzug bis zu dem neuen Ansatzpunkt. Auf Spezial-Transportwagen wird die Streckenvortriebsmaschine 2600 m zurückgezogen.

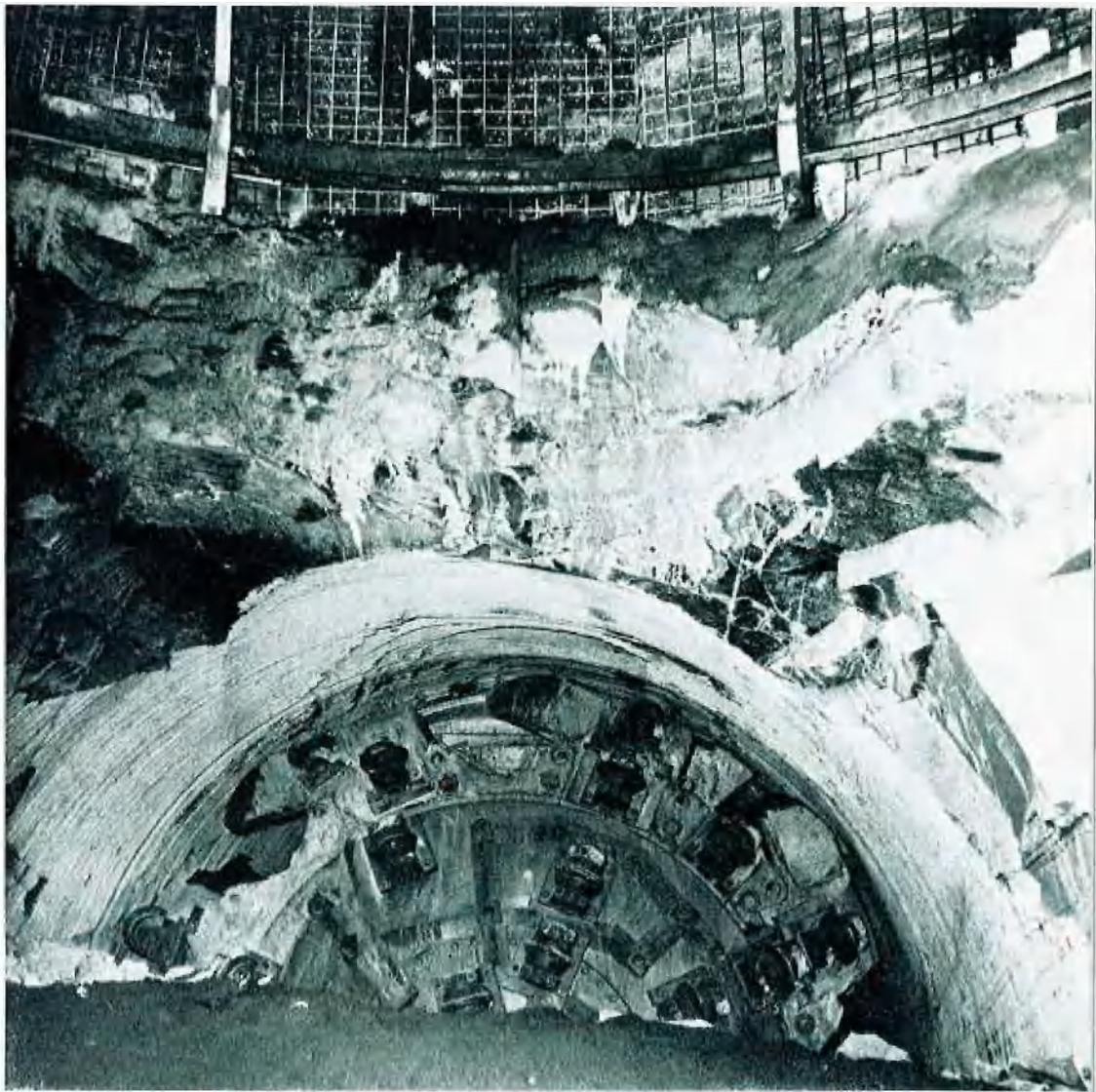
Der technische Erfolg der vollmechanischen Auffahrung der ersten beiden Bauabschnitte ist gekennzeichnet durch die kurze Auffahrzeit.

Als Spitzenleistungen sind die Auffahrungen von 35 m/Tag und 20 m im Durchschnitt zweier Monate (im Juni und Juli 1971 wurden 837,20 m, davon 120 m im Sandstein gebohrt) hervorzuheben.

Minderauffahrungen kamen in der Hauptsache durch geologische Störungen und durch Kleintektonik der zu durchfahrenden Gebirgsschichten zustande.

Um diesen Problemen besser begegnen zu können, wird die Streckenvortriebsmaschine für die Auffahrung des III. Bauabschnittes mit einem Teilschild ausgerüstet. Das Anbohren des 2600 m langen III. Bauabschnittes wird im Dezember 1972 erfolgen.

In der kommenden Ausgabe der Werkzeitschrift werden wir einen ausführlichen Bericht über die bisherige Streckenauffahrung und den Rückzug des Vortriebsystems zum neuen Ansatzpunkt bringen.



*Bergefeste zwischen Schacht 5  
und Verbindungsstrecke ist  
hereingeschossen*

*Sirahlende Gesichter nach  
gelungenem Durchschlag.*

*Von links nach rechts:  
Maschinen-Fahrsteiger Frye,  
1. Maschinen-Steiger Bönsch,  
Abt. Steiger Bordihn,  
Maschinen-Fahrsteiger Sürig*



# Der Lüftungsschacht Hospental des Gotthard-Straßentunnels

Von W. Diethelm, Locarno, und A. Schatzmann, Zürich

*Der abgeteufte Vertikalschacht Hospental dient der künstlichen Belüftung des 16,3 km langen Gotthard-Straßentunnels der Nationalstraße N 2 Basel—Chiasso.*

*Der Schacht hat eine Höhe von rund 300 m, einen Ausbruchdurchmesser von 6,76 m und eine lichte Weite von 5,6 m.*

*Die Auskleidung besteht aus zwei Betonringen mit dazwischenliegender Isolation. Der Außenring wird aus Fertigelementen von 15 cm Stärke zusammengebaut und der Zwischenraum bis zum Fels mit Drainagekies gefüllt. Der Außenring und die innere Auskleidung aus Ortsbeton sind in Abständen von 10 m über Zwischenauflager auf den Fels abgestützt. Durch die 15 cm starke armierte Trennwand wird der Schachtquerschnitt in einen Zuluft- und Abluftkanal unterteilt.*

*Die Bauarbeiten haben im Juli 1970 begonnen, die Endteufe wurde im April 1972 erreicht. Ende Juli 1972 wurde auch die Betonierung des Innenringes fertiggestellt.*

## 1. Einleitung

Der Gotthard-Straßentunnel, mit 16,3 km der längste Straßentunnel der Welt, verbindet Göschenen mit Airolo auf rund 1100 m ü. M. (Bilder 1 und 2). Er gewährleistet die wintersichere Nord-Süd-Verbindung der Nationalstraße N 2, Basel—Chiasso, durch die Alpen. Bis zur späteren Inbetriebnahme der zweiten Röhre wird der zweispurige Tunnel im Gegenverkehr befahren. Er wird künstlich belüftet nach dem Querlüftungssystem, welches entsprechend der Verkehrskapazität der zweispurigen Röhre für eine größte Fahrzeugmenge von 1800 Personewagen/Minute bemessen ist. Bei der Frischluftmenge ist im Hinblick auf den späteren Richtungsverkehr eine Reserve von 30% zugeschlagen worden.

Wegen der großen Länge des Tunnels kann die Frischluftversorgung nicht nur von den beiden Portalen aus erfolgen. Auf Grund von umfangreichen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen hat sich eine Disposition mit vier Lüftungsschächten als optimale Lösung ergeben. Der Tunnel wird damit in neun Lüftungsabschnitte unterteilt. Als Folge der topographischen Verhältnisse sind die Schächte nicht in regelmäßigen Abständen angeordnet, und die Lüftungsabschnitte weisen demzufolge unterschiedliche

Längen auf. Es erwies sich nämlich als vorteilhaft, die Strecken mit kleiner Felsüberlagerung im Norden durch Anordnung relativ wenig hoher Schächte in kurze Lüftungsabschnitte zu unterteilen, die Zonen hoher Überdeckung im Süden dagegen mit langen Abschnitten zu unterfahren. Als Folge davon erhält der Tunnel im Süden einen größeren Querschnitt als im Norden.

Zwei von den vier Lüftungsschächten sind Schrägschächte (Bäzberg und Motto di Dentro) und die beiden andern abgeteufte Vertikalschächte (Hospental und Guspisbach). Alle Schächte sind von der Gotthard-Paßstraße aus durch kurze Verbindungsstraßen gut zugänglich. Die Lage der Mündungen längs der Talfurche des Gotthardpasses gestattet auch den Bau möglichst kurzer Schächte. Diese Vorteile werden durch eine kräftige Auslenkung der Tunnelröhre nach Westen erreicht, welche sich auch aus anderen Gründen aufdrängte (Umfahrung des Kolkes von Andermatt und der Zonen häufiger Gesteinswechsel südlich davon).

Im folgenden wird das Projekt und die Bauausführung des rund 300 m tiefen Vertikalschachtes Hospental beschrieben.

## 2. Projekt

### 2.1 Festlegung des Schachtdurchmessers

Durch den Schacht Hospental wird bei Vollast im Normalbetrieb eine Frischluft- und Abluftmenge von je 400 m<sup>3</sup>/s gefördert. Bei Inanspruchnahme der Reserveleistung der Frischluftventilatoren kann die Frischluftmenge um 30% auf 520 m<sup>3</sup>/s gesteigert werden. Die Abmessungen des Schachtes wurden auf Grund von Wirtschaftlichkeitsrechnungen ermittelt. Für den optimalen Durchmesser gilt die Bedingung, daß die Jahreskosten bzw. deren kapitalisierter Wert (in Bild 3 mit Vergleichskosten bezeichnet) für Bau und Betrieb einen minimalen Betrag ergeben. Die jährlichen Aufwendungen setzen sich zusammen einerseits aus Beiträgen für die Verzinsung und Amortisation, den Unterhalt, die Reparaturen und Erneuerungen usw. des baulichen und elektromechanischen Teils. Beim letzteren handelt es sich um den Anteil der Installationen in der Lüftungszentrale, der durch den Leistungsbedarf des Schachtes für die Lüftung gegeben ist. Andererseits sind

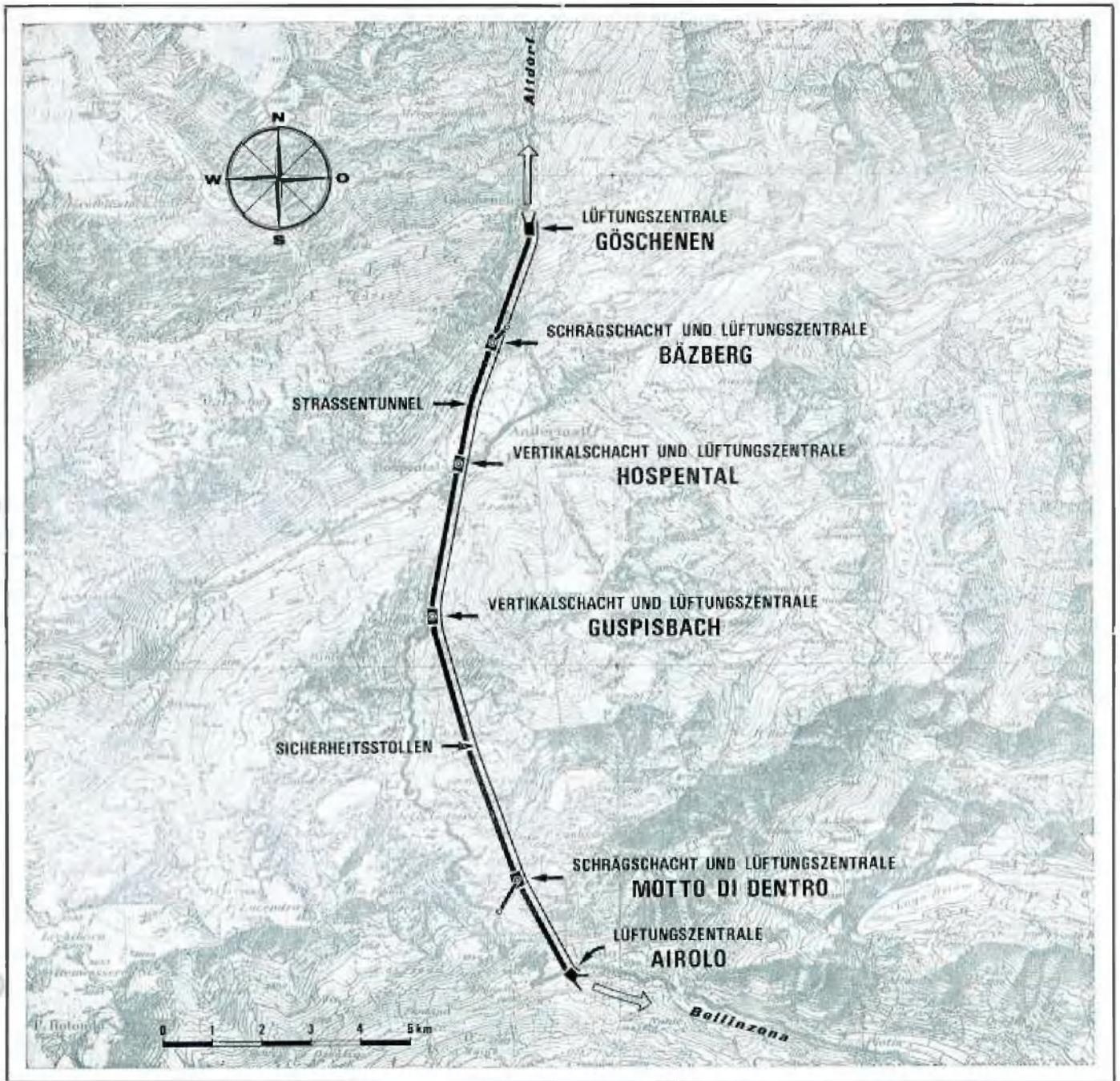


Bild 1: Übersichtskarte rund 1:125 000 mit Gotthard-Straßentunnel.  
Reproduktion mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 25. August 1972

die durch den Schacht bedingten Betriebskosten der Lüftungsanlage (Energieverbrauch einschl. Leistungsanteil) in Rechnung zu stellen. Auf Grund der angenommenen Dauerkurve des Verkehrs kann mit einer ideellen Vollastbetriebsdauer der Frischluftventilatoren von 585 h/Jahr, der Abluftventilatoren von rund 200 h/Jahr gerechnet werden. Wie Bild 3 zeigt, beträgt der optimale lichte Durchmesser des Schachtes 5,6 m.

Die Trennwand, welche das Schachtprofil in einen Zuluft- und einen Abluftkanal unterteilt, liegt nicht genau in der Schachtachse. Optimierungsrechnungen haben gezeigt, daß es wegen der längeren Betriebsdauer und der Lei-

stungsreserve der Frischluftventilatoren angezeigt ist, den Zuluftkanal größer auszubilden als den Abluftkanal.

Es sei hier noch erwähnt, daß für die Optimierung des Gesamtprojektes für jeden Schacht der günstigste Durchmesser in Abhängigkeit der Luftmenge ermittelt wurde. Auch für die Tunnelröhre wurde der optimale Querschnitt in Funktion der Luftmenge, das heißt der Länge der Lüftungsabschnitte berechnet. Die wirtschaftlichste Disposition der Gesamtanlage konnte dann durch sorgfältiges Zusammensetzen der bereits getrennt optimierten Einzelbauwerke und durch Vergleich der einzelnen Kombinationen bestimmt werden. Dabei war den Randbedingun-

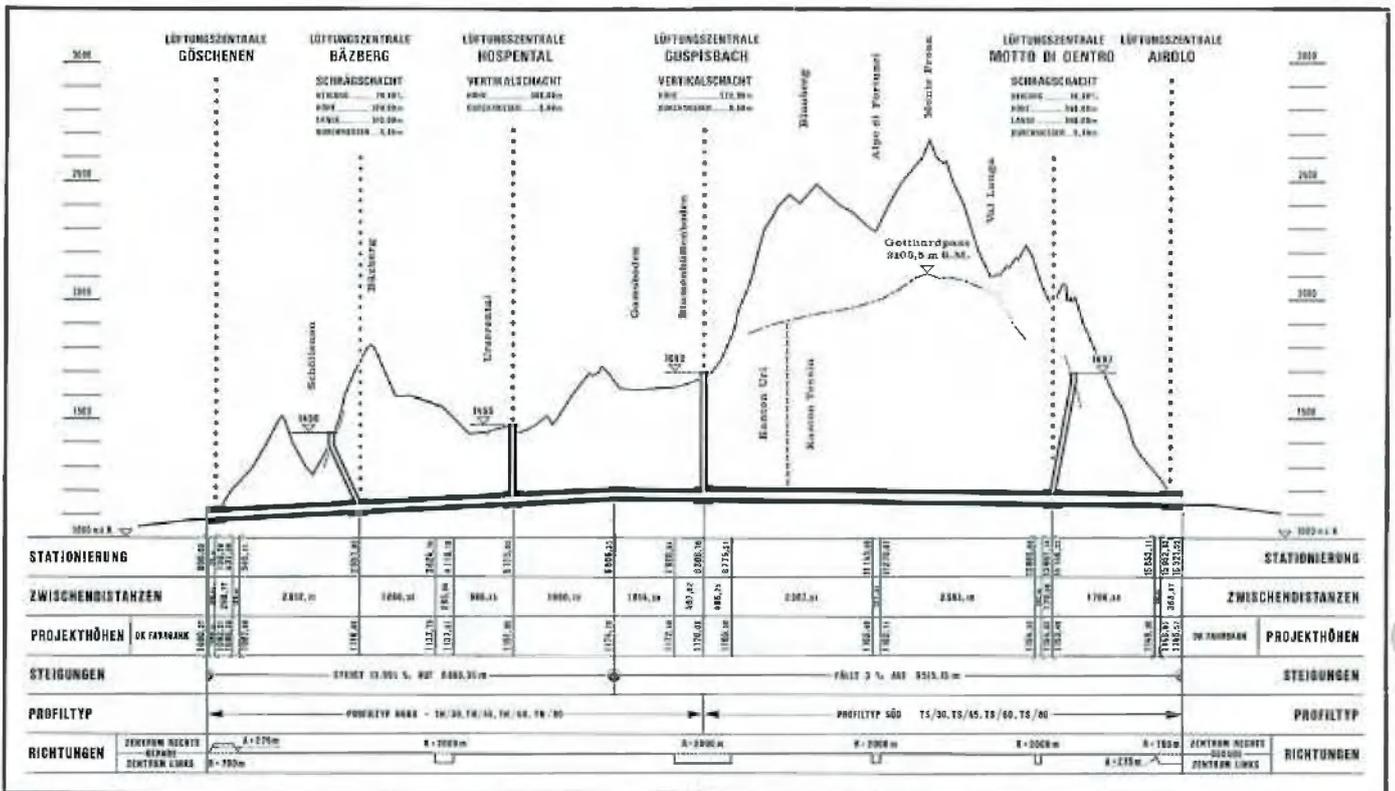


Bild 2: Längensprofil

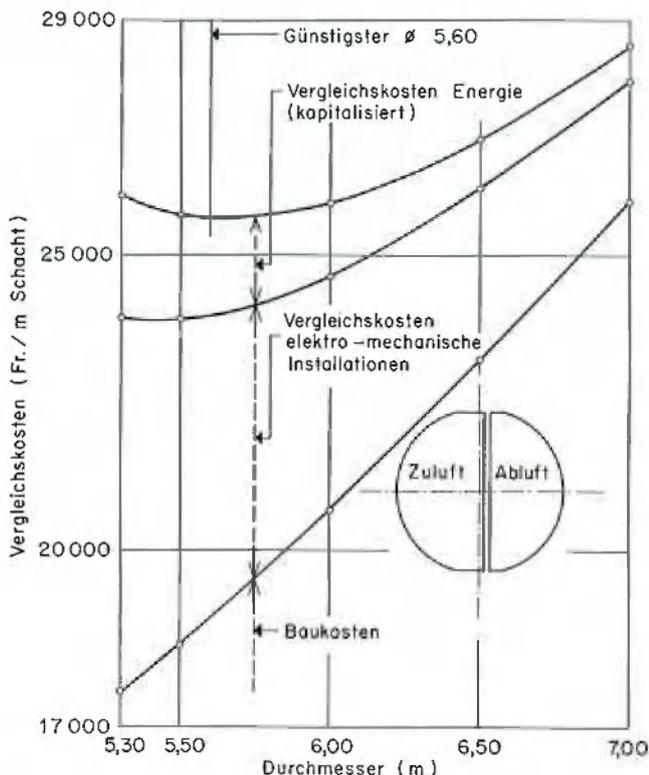


Bild 3: Ermittlung des wirtschaftlichsten Durchmessers für den Vertikal-schacht Hospental. Die gesamte Luftmenge für Spitzenlastbetrieb (Zuluft und Abluft) beträgt  $800 \text{ m}^3/\text{s}$ . Darin ist die zusätzliche Reserve an Frischluft nicht enthalten. Es ergibt sich ein wirtschaftlicher Schachtdurchmesser von 5,6 m. Der Zuluftkanal bekommt eine Fläche von  $13,2 \text{ m}^2$ , die günstigste Geschwindigkeit beträgt  $30 \text{ m/s}$ . Für den Abluftkanal errechnet sich die günstigste Fläche zu  $10,4 \text{ m}^2$ , die günstigste Geschwindigkeit beträgt  $38,5 \text{ m/s}$ .

gen (bestehende Bauwerke, Geologie, Lawinen usw.) gebührend Rechnung zu tragen.

## 2.2 Konstruktive Ausbildung des Schachtes

Der Schacht, mit einer lichten Weite von 5,6 m, weist einen theoretischen Ausbruch-Durchmesser von 6,76 m auf (Bilder 4 und 5). Die Auskleidung besteht aus zwei Betonringen mit dazwischenliegender Isolation und hat eine Gesamtstärke von 58 cm. Der Außenring wird während des Teufens laufend nachgezogen; die Isolation und der Innenring wie auch die Trennwand folgen in einem zweiten Arbeitsgang von unten nach oben.

Der Außenring wird, entsprechend dem Vorschlag der Unternehmung (Arbeitsgemeinschaft Lüftungsschacht Hospental: Murer AG, Andermatt/Deilmann-Haniel GmbH, Dortmund) aus Fertigelementen von 15 cm Stärke zusammengebaut und der Zwischenraum bis zum Fels (theoretisch 8 cm) zur Drainage mit Kies, Durchmesser 15 bis 30 mm, hinterfüllt. Das Gewicht der Fertigelemente und der Kieshinterfüllung wird von Zwischenauflagern, die im Abstand von 10 m angeordnet sind, auf den Fels übertragen. Die 1,1 m hohen Auflager bestehen aus einem Fertigteilelring, der auch als Abstützung für den Innenring ausgebildet ist, und aus einem armierten Ortsbetonteil zum Anschluß an den Fels. Die Fuge zwischen den beiden Teilen ist aus statischen Gründen konisch ausgebildet. Da die Drainageschicht durch die Zwischenfundamente unterbrochen wird, sind dieselben mit einer großen Zahl von Durchleitungen versehen. Zwischen zwei Auflagern besteht die äußere Auskleidung aus 13 Ringen von rund 70 cm Höhe, die aus je 18 Fertigelementen gebildet werden. Aufgeklebte Kunststoffbänder dienen der Dichtung der vertikalen Fugen zwischen den Elementen. Um kleine Un-

ebenheiten zwischen den einzelnen Fertigteilen im Hinblick auf das Aufbringen der Isolation auszugleichen, werden die Fugen mit einer Feingunitschicht überspritzt, welche gleichzeitig eine zusätzliche Abdichtung der Elementstöße bewirkt.

Der Schacht wird auf die ganze Höhe mit einer 2 mm starken Dichtungshaut (PVC-Folie 1,5 mm mit flexibler Korkschuttschicht 0,5 mm) von der Firma Isomat AG, Zürich, gegen das Eindringen von Sickerwasser isoliert. Zum Schutz vor Beschädigungen während des Betonierens des Innenrings liegt die Folie auf einer der Brandklasse 5 angehörenden Schaumstoffunterlage von 1 cm Stärke.

Die 3 m breiten Dichtungsbahnen werden an horizontalen PVC-Leisten angeschweißt, welche im Abstand von 1,5 m mit Stahlbolzen an den Außenring angeschossen werden. Mit diesen Leisten werden gleichzeitig die Schaumstoffmatten befestigt. Im Bereich der Zwischenauflager erhält die Isolation eine Verstärkung.

Der Innenring von rund 34 cm Stärke besteht aus Ortsbeton. Er ist ebenfalls in Elemente von 10 m Höhe unterteilt, um die Bewegungen infolge Temperaturänderungen gegenüber dem Außenring möglichst klein zu halten. Das Gewicht der inneren Auskleidung wird über die gleichen Zwischenaufleger, welche den Außenring und den Drainagekies tragen, auf den Fels übertragen. Im Innenring sind sieben Stahlrohre von 10 cm Durchmesser angeordnet, in welchen tunnелеigene und Fremdkabel vom Straßentunnel zum Schachtkopf geführt werden.

Die Trennwand aus armiertem Ortsbeton von 15 cm Stärke besteht ebenfalls aus 10 m hohen Elementen. Sie ist beidseitig in durchgehenden Aussparungen des Innenringbetons frei gelagert und gibt ihr Gewicht über Auflagernocken an die innere Auskleidung ab.

Um zu vermeiden, daß Abluft direkt in den Frischluftteil des Schachtes gelangen kann, sind sämtliche Trennfugen auf der Abluftseite, wo der größere Luftdruck herrscht, abgedichtet.

Zur Ableitung des Sickerwassers dienen zwei auf die ganze Höhe des Schachtes eingebaute verzinkte Stahlrohre von 20 cm Durchmesser. Im Abstand von 50 m angeordnete Kontrollkammern erlauben die periodische Überwachung und Reinigung dieser Entwässerungsleitungen. In den Kontrollkammern wird jeweils das Sickerwasser aus dem darüberliegenden Schachtabschnitt von 50 m Höhe, das durch den Drainagekies nach unten fließt, in die Entwässerungsrohre eingeleitet. Zu diesem Zweck weisen die bei den Kontrollkammern vorhandenen Zwischenaufleger keine Durchleitungen auf.

### 2.3 Außenbauwerk Schachttuß

Am Schachtkopf ist für das Ausstoßen der Abluft und das Ansaugen der Frischluft ein spezielles Bauwerk erforderlich. Die verbrauchte Luft aus dem Tunnel strömt mit hoher Geschwindigkeit durch einen vertikalen Kamin aus dem Schacht, während die frische Luft mit kleiner Ansauggeschwindigkeit unter einem haubenförmigen Dach am steilen Abhang über der Reuss gefaßt wird. Wegen der Nähe des Dorfes Hospental werden sowohl im Zuluft- wie im Abluftteil des Außenbauwerkes Schalldämpfer eingebaut. Damit kann der Lärmpegel der in der Lüftungszentrale am Fuß des Schachtes installierten Ventilatoren in einer Distanz von 100 m vom Schachtkopf auf höch-

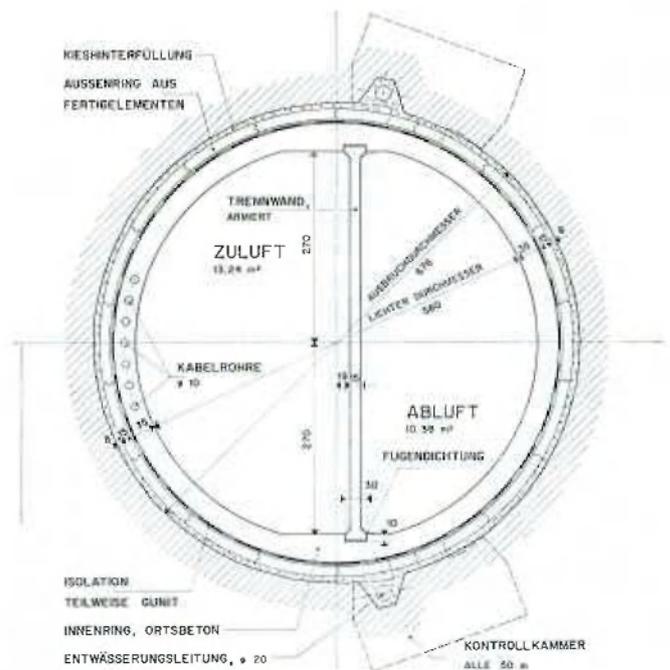


Bild 4: Lüftungsschacht Hospental, Normalprofil

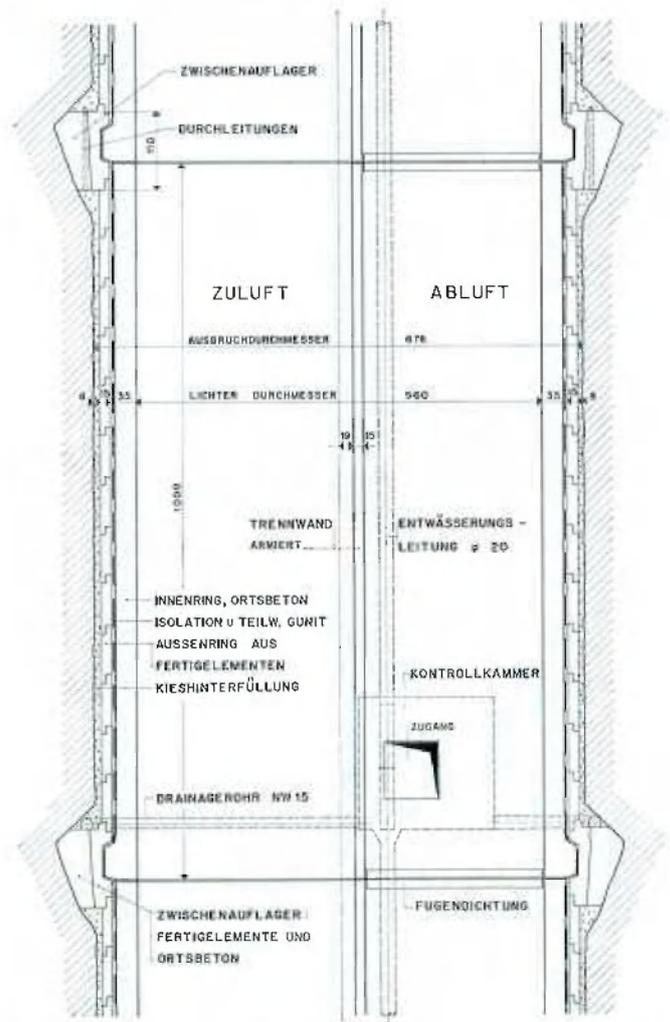


Bild 5: Lüftungsschacht Hospental, Normalelement



Bild 6: Lüftungsschacht Hospental, Bereitstellen der Fertigelemente für die Schachtauskleidung in der Nähe des Bohr- und Förderturmes



Bild 7: Lüftungsschacht Hospental, Schutterung mit Polyp-Greifer 0,5 m<sup>3</sup>

stens 45 dBA beschränkt werden. Im Außenbauwerk ist auch die Winde untergebracht, mit der beide Schachthälften für Kontrollen und Revisions- oder Reparaturarbeiten befahren werden können.

Am Schachtfuß geht das Normalprofil auf zwei Lüftungstollen über, welche zu den Ventilatoren in der Lüftungszentrale führen. Sie sind durch eine Trennwand in Zu- und Abluft aufgeteilt und dienen der Belüftung je eines Lüftungsabschnittes von 1279 m bzw. 1475 m Länge. Eine Vertiefung der Schachtsohle ist als Eisfang ausgebildet, um bei einer allfälligen Eisbildung im Schacht eine Beschädigung der Ventilatoren durch herabfallende Brocken zu verhindern. Durch eingehende Modellversuche war es möglich, die Schachtverzweigung bezüglich Druckverluste optimal zu gestalten sowie ein gleichmäßiges Anströmen der Ventilatoren sicherzustellen.

### 3. Bauausführung

Der Schacht hat folgende Hauptabmessungen: Höhe des Schachtes 303 m; Ausbruchdurchmesser 6,76 m; Durchmesser im Licht 5,6 m.

#### 3.1 Geologie

Der Schacht wurde auf seiner gesamten Höhe in den Sericitschiefern am nördlichen Ende des Gotthardmassivs abgeteuft. Die Schichten dieser Formationen fallen praktisch vertikal und streichen mit einem Azimut von rund 70°.

Das Gebirge ist schwach wasserführend (etwa 1 l/s am Schachtfuß), es handelt sich dabei um ein ganz ungewöhnlich sulfatreiches Bergwasser. Die gemessenen Konzentrationen betragen bis zu 3870 mg/l SO<sub>4</sub> und 4170 mg/l NA<sub>1</sub> SO<sub>4</sub>. Es ist demzufolge außergewöhnlich stark betonaggressiv und verlangte die Verwendung von sulfatbeständigem Zement für den Ortsbeton. Die Fertigteile wurden bergseits vor dem Einbau mit einem Schutzanstrich versehen.

#### 3.2 Bauvorgang und Installationen

Die Abteufarbeiten für den Vertikalschacht erfolgten von oben nach unten vorwiegend im Zweischichtbetrieb (Bild 6).

Das Bohren der Sohle auf eine Länge von 2,5 m/Abschlag beanspruchte, für insgesamt 113 Bohrlöcher, Durchmesser 36 bis 40 mm, im Schnitt 4 bis 5 Stunden. Dazu diente ein dreifafettiges Schachtbohrgerät. Die mittlere Abschlagstiefe betrug 2,25 m, der spezifische Sprengstoffverbrauch rund 1,8 kg/m<sup>3</sup>.

Als Schuttergerät wurde ein Polyp-Greifer 0,5 m<sup>3</sup> (Bild 7) verwendet. Die Aufhängung des Greifers an der zwei-stöckigen Schwebebühne an einem drehbaren Arm, radial verschiebbar, erlaubte das Bestreichen der gesamten Schachtsohle. Die Bedienung erfolgte aus einer Kanzel von der Schwebebühne aus.

Die zwei Förderkübel (Bild 8) für den Abtransport des Materials mit einer Fördergeschwindigkeit von maximal 6 m/s und einem Kübelinhalt von 1,5 m<sup>3</sup> erlaubten bei der Endteufe eine Schutterleistung von rund 25 m<sup>3</sup>/h lose. Dank der guten Felsqualität war es möglich, den Fels bis zu 10 bis 15 m Höhe unverkleidet zu belassen und die Fertigelementauskleidung in 10-m-Etappen dem Ausbruch folgend einzubringen. Die Fertigelemente wurden jeweils

am darüberliegenden Zwischenaufleger aufgehängt. Der erforderliche Zeitbedarf betrug im Durchschnitt etwa 30 h für den Einbau von 234 Ringelementen pro 10-m-Etape (Bild 9).

Zur Sicherung der Felspartien im unverkleideten Bereich wurden Felsanker System »Perfo« versetzt, im Mittel 0,7 Anker/m<sup>2</sup>. Ein auf der ganzen Felsoberfläche versetztes, mit Ankerbolzen befestigtes Maschendrahtnetz diente zur Sicherung gegen herausfallende Felspartien. Es wurde vor dem Einbau der Fertigelemente wieder entfernt, um die Kieshinterfüllung nicht zu hindern.

Im obersten und im mittleren Ring jeder 10-m-Etape sind die Fertigelemente mit einem Einfüllstutzen Durchmesser 15 cm versehen, wodurch der Hohlraum zwischen Fels und Auskleidung mit eingeblasenem Kies in 5-m-Etappen verfüllt werden konnte. Das erforderliche Kiesvolumen betrug im Mittel rund 80 m<sup>3</sup>/10-m-Etape, das mittlere Überprofil 32 cm. In der Tiefe von rund 150 m sind rund 8 m<sup>3</sup> besonders schlechte Schieferpartien ausgebrochen. Diese Stelle wurde vollständig mit Beton verfüllt, durch Einlegen von Vertikalröhren ist das Ableiten des Bergwassers durch den Betonring sichergestellt worden.

Die Fertigelementauskleidung dient als Träger der Isolation (siehe Abschnitt 2.2). Sie wurde zusammen mit dem Beton für den Innenring der Schachtauskleidung nach Fertigstellung der Teufarbeiten von unten nach oben hochgezogen. Die Betonierung des Innenrings erfolgte gleichzeitig mit der Armierung und Betonierung der Trennwand. Dazu diente eine Gleitschalung, die mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 4,5 m/Arbeitstag gezogen wurde. Der Beton, BH 300 mit plastifizierendem Zusatz, wurde mit Innenrüttler verdichtet.

Gleichzeitig mit dem Hochziehen der Schalung wurden für die Ausbildung der Auflagernut der Trennwand U-Schalen aus Eternit verlegt. Diese wurden mit 1 cm starken Sagexplatten versehen, wodurch eine saubere Trennung Trennwand/Innenbeton gewährleistet wird.

Das anfallende Bergwasser ist während der Teufarbeiten alle 50 m in den Pumpenkammern gefaßt und in 50-m-Sprüngen von Kammer zu Kammer ins Freie gepumpt worden. Während der Betonierung des Innenringes wurde in Anbetracht der kleinen Wassermengen eine Hochdruckpumpe installiert und das Wasser direkt von der Schachtsohle aus ins Freie gefördert.

Die Belegschaft für die Baustelle Hospental betrug im Mittel 25 bis 30 Mann. Die Teufarbeiten haben die Zeit von Juli 1970 bis April 1972 beansprucht. Die mittlere Leistung, einschließlich Einbau der Fertigelemente, betrug 0,8 m/Arbeitstag. Der relativ guten Qualität der angetroffenen Sericitschiefer und nicht zuletzt der guten Organisation der Baustelle ist es zu verdanken, daß dieser Schachtbau Ende Juli 1972 ohne schwere Unfälle abgeschlossen werden konnte.

(Aus: Schweizerische Bauzeitung, 90. Jahrgang, Heft 36, 7. September 1972)

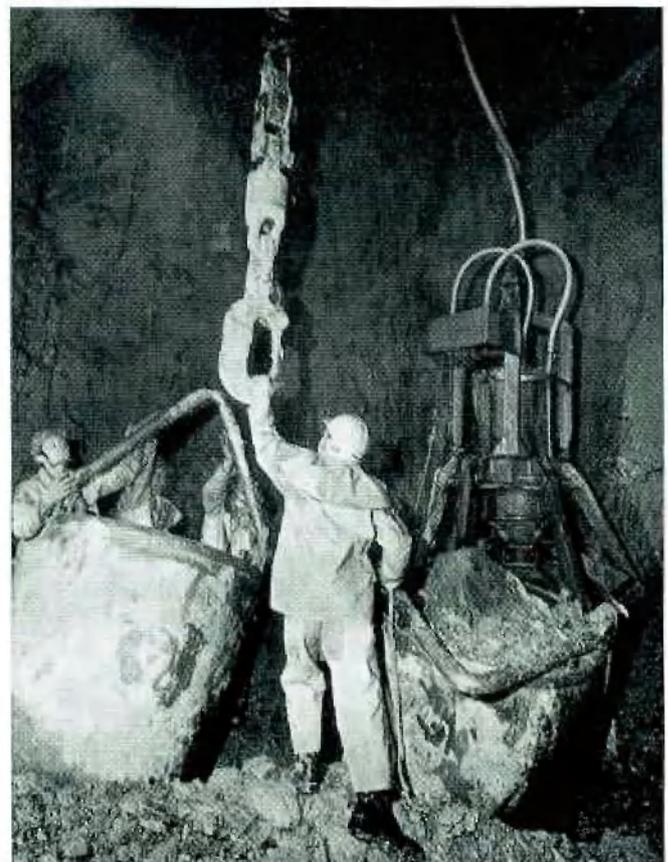
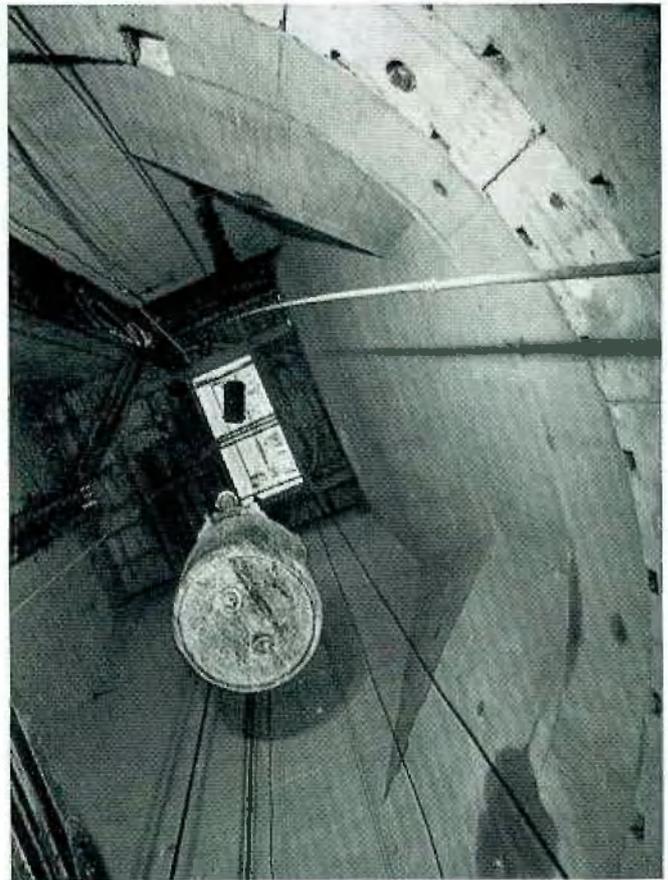


Bild 8: Lüftungsschacht Hospental, obere Schachtmündung mit Übergang vom kreisrunden Profil mit Fertigelementauskleidung auf das Rechteckprofil

Bild 9: Lüftungsschacht Hospental, Abtransport des Schuttorgutes mit Förderkübel 1,5 m<sup>3</sup>

# Der Kräherwaldstollen

Von Regierungsbaumeister Albrecht Kottmann,  
Technische Werke der Stadt Stuttgart AG

Wie bereits in der Werkzeitschrift Nr. 10/72 berichtet, wurde der Kräherwald-Stollen von einer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen Gebr. Abt KG, Mindelheim, Sänger & Lanninger KG, Baden-Baden, und der Firma Wix & Liesenhoff, Dortmund, Zweigniederlassung der Deilmann-Haniel GmbH, ausgeführt. Die technische Federführung lag bei der Firma Abt. Von wesentlichem Einfluß auf die Auftragserteilung und das Gelingen des Objektes war der von Wix & Liesenhoff gemachte Sondervorschlag, die Tunneltrasse vom ausgelaugten Gipskeuper in den darüberliegenden Schilf-Sandstein zu verlegen.

Der Kräherwaldstollen war in den Jahren 1971 und 1972 die bedeutendste Baustelle der Stuttgarter Wasserversorgung. Er ist ein Teilstück einer 5200 m langen Leitung vom Wasserwerk Gallenklinge zum Hochbehälter Muhlbachhof am Rande des dicht bebauten Stuttgarter Talkessels. Der Stollen ist über 3 km lang. Die Notwendigkeit, diesen Stollen zu bauen, ergab sich aus der Forderung, Hochpunkte zu vermeiden, und aus der Schwierigkeit, eine Leitungsführung zu finden, die die Ausführung geplanter Verkehrsbauwerke nicht behindert.

## Geologie

Der Stuttgarter Talkessel und die Berge der Umgebung sind aus der Keuperlandschaft herausgeschnitten. An den Hängen treten drei Gesteinsschichten zutage: der Schilfsandstein, Kieselsandstein und der Stubensandstein. Der Schilfsandstein war während des Mittelalters Baustein für viele Stuttgarter Gebäude, der Stubensandstein war Werkstein für das Kloster Lorch im Remstal und die Nürnberger Burg. Der Kieselsandstein ist sehr hart und schwer zu bearbeiten, so daß er als Werkstein nur selten Verwendung findet. Viele Weinbergmauern um Stuttgart waren jedoch aus Kieselsandsteinbrocken aufgeschichtet.

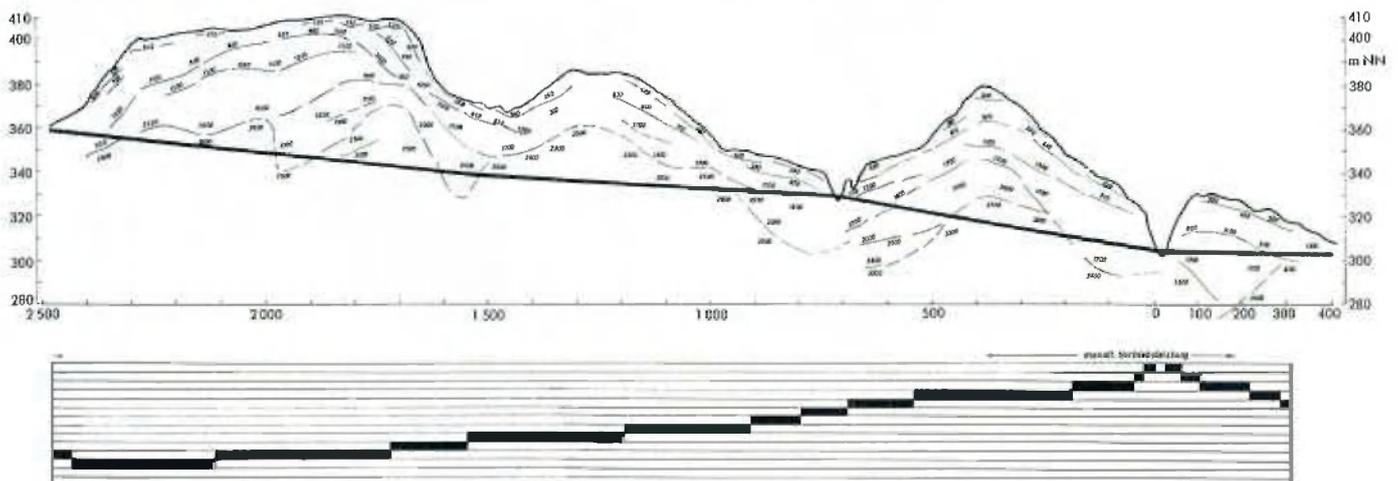
Stubensandstein und Schilfsandstein sind von wechselnder Festigkeit. Die Bänke bestehen teilweise aus kaum verfestigten Sanden; die gut verfestigten Zonen widerstehen jedoch, wie die vielen Bauwerke beweisen, lange Zeit der Witterung. Zwischen diesen Sandsteinen wurden einst die Keupermergel eingelagert; sie sind in nicht ausgelaugten Bereichen standfest.

Der Kräherwaldstollen wird in der Grenzzone zwischen Schilfsandstein und dem darunterliegenden Gipskeuper aufgefahren. Die Gipskeuperschicht besteht aus wechselnden Ablagerungen von Gips, Anhydrit und Keupermergel. An Stellen geringer Überdeckung ist der Gips ausgelaugt und das verbliebene Gebirge sehr mürbe. Im nicht ausgelaugten Teil führt die Aufnahme von Luftfeuchtigkeit durch den Anhydrit zu erheblichen Volumenvergrößerungen, die sich in früher aufgefahrenen Stollen als *Sohlhebungen* äußerten. Der hohe Gipsgehalt wirkt auf die meisten Baustoffe zerstörend. Die untersten Schichten des Schilfsandsteins sind oft plattig ausgebildet und neigen besonders bei Wasserzutritt zum Nachbrechen.

Um Klarheit über die *Bohrbarkeit und Standfestigkeit des Gebirges* zu schaffen, wurden zahlreiche Kernbohrungen bis unter die Sohle des geplanten Stollens getrieben. Die Ergebnisse dieser geologischen Untersuchung waren nicht ermutigend, der Vortrieb mit Bohrmaschinen schien stellenweise unmöglich. Die Bohrungen wurden deshalb durch *seismische Untersuchungen* ergänzt. Diese hatten zu Anfang wenig Aussagekraft, weil es noch nicht möglich war, die Schallfortpflanzungsgeschwindigkeiten in Beziehung zur Bohrbarkeit und Standfestigkeit des Gebirges zu setzen. Heute läßt sich feststellen:

Bei *Fortpflanzungsgeschwindigkeiten*  $> 1500$  m/s läßt sich ein Stollen mit 2,50 m Durchmesser ohne jede Schwierigkeit auffahren, bei Geschwindigkeiten  $< 1000$  m/s ist mit ständigem Nachbrechen des Gebirges zu rech-

Bild 1: Baufortschritt und seismische Untersuchungen.



nen. Der ausgelagerte Gipskeuper verhielt sich bei gleicher Fortpflanzungsgeschwindigkeit etwas günstiger als der geschichtete Schilfsandstein.

Die geologische Untersuchung des Gebirges mit *Kernbohrungen* allein führt bei weichem Gestein leicht zu einer ungünstigen Beurteilung, weil die durch das Spülen gestörten Bohrkerns selten eine eindeutige Aussage über den Zustand des Gebirges erlauben. Die seismische Untersuchung dürfte, wenn aufgrund von bereits in demselben Gebirge erworbenen Erfahrungen eine Zuordnung von Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Bohrbarkeit möglich ist, wirtschaftlicher und auch technisch geeigneter sein (*Bild 1*).

### Ausschreibung

Auf die Ausschreibung im Frühjahr 1970 waren viele Sondervorschläge eingegangen. In die engere Wahl kamen drei dieser Vorschläge. Sie waren etwa gleich preisgünstig, in den technischen Einzelheiten aber sehr verschieden.

#### Vorschlag 1

Der Stollen von 3,50 m Durchmesser wird durch ein mechanisches Vortriebsgerät kreisrund gebohrt, dann mit etwa 15 cm Spritzbeton ausgekleidet und mit einer ebenen Sohle versehen. Das wasserführende Rohr NW 800 liegt im Stollen auf Betonlagern.

Der fertige Stollen bietet mit 3,20 m lichtigem Durchmesser ausreichend Platz zum Arbeiten. Ausbesserungen am Rohr und am Gewölbe sind gut möglich.

Als Folge des großen Querschnitts brechen jedoch während des Bohrvorgangs große Teile der Firste aus und fallen auf die Bohrmaschine. Das leichte Gewölbe ist nachgiebig. Im Gipskeuper können bei Zutritt von Feuchtigkeit Quellungen und Bodenbewegungen auftreten, die zur Zerstörung eines so dünnen Gewölbes führen. Der Vorteil guter Bewegungsmöglichkeit im großen Querschnitt gleicht diese Nachteile nicht aus (*Bild 2*).

#### Vorschlag 2

Der lichte Durchmesser des fertigen Stollens liegt bei etwa 2,10 m. Die Gefahr, daß während des Bohrens Teile des Gebirges nachbrechen, ist wesentlich kleiner. Auch das Betongewölbe ist steifer. Die Wasserleitung NW 800 liegt wieder frei im Stollen. Der noch zur Verfügung stehende Raum ist jedoch sehr beengt. Den langen Stollen in gekrümmter Haltung zu begehen, dürfte nicht mehr zumutbar sein. Erneuerungs- und Ausbesserungsarbeiten lassen sich kaum ausführen, auch wenn eine Hängebahn im Scheitel Menschen und Werkstoffe zum Arbeitsplatz bringen sollte (*Bild 3*).

#### Vorschlag 3

Beim Vorschlag 3 der ARGE Kräherwaldstollen (Gebr. Abt KG, Mindelheim; Sänger und Lanninger KG, Baden-Baden; Wix & Liesenhoff, Dortmund) ist auf die Begehrbarkeit verzichtet. Nach dem Bohren des Stollens mit 2,30 m Durchmesser werden *Spannbetonrohre* von 1,40 m lichtigem Durchmesser und 10 cm Wanddicke eingefahren. Durch Druckluft geförderter Beton füllt den 35 cm breiten Ringspalt zwischen Rohr und Gebirge. Der Betonmantel ist sehr steif, so daß kleine Bewegungen im Berg und Gipstreiben den Stollen kaum gefährden können. Der *sehr dichte Beton des Spannbetonrohrs* ist zudem *hoch sulfatbeständig*. Diese Bauweise dürfte keine nennens-

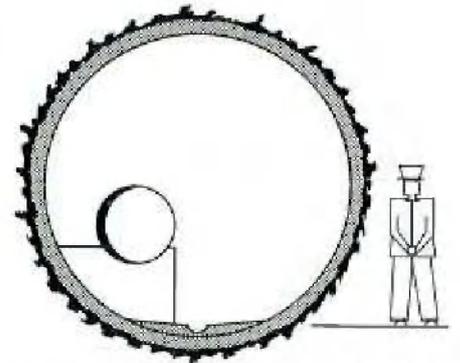


Bild 2: Querschnitt des Stollens nach Vorschlag 1.

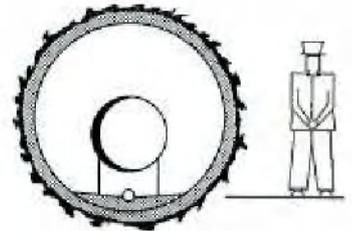


Bild 3: Querschnitt des Stollens nach Vorschlag 2.

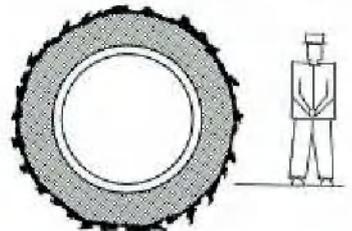


Bild 4: Querschnitt des ausgeführten Stollens nach Vorschlag 3.

werten Unterhaltungskosten verursachen. Das Spannbetonrohr ist bei einem lichten Durchmesser von 1,4 m nach Außerbetriebnahme befahrbar. Die Druckverluste im Betrieb sind viel geringer als in Leitungen NW 800. Da die Höhen beider Behälter am Anfang und Ende der Rohrleitung nicht veränderlich sind, wächst die Leistung der Verbindung bei Wahl des größeren Querschnitts um 40%. Die TWS entschieden sich für diese Ausführungsart (*Bild 4*).

### Der Rohrwerkstoff

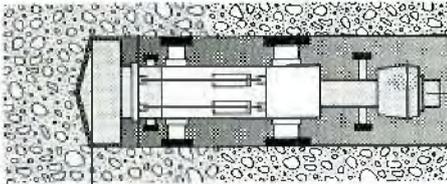
#### Stahl oder Spannbeton?

Zunächst war daran gedacht, den mit 2,30 m lichter Weite aufgefahrenen Stollen nach Vorschlag 3 mit einem *Stahlrohr* NW 1600 auszukleiden. Bei der Durchsicht der Angebote zeigte sich jedoch, daß diese Lösung wesentlich teurer war. Verschiedene Gründe waren ausschlaggebend:

Der *Betriebsdruck im Stollen* (knapp über 10 atü) ist verhältnismäßig niedrig und mit einem Spannbetonrohr leicht zu beherrschen. Große Stahlrohre besitzen mit Rücksicht auf Transport und Einbau Mindestwanddicken, die wesentlich höhere Drücke zulassen würden. Die Wanddicke des Stahlrohres kann in diesem Fall nie voll ausgenützt werden.

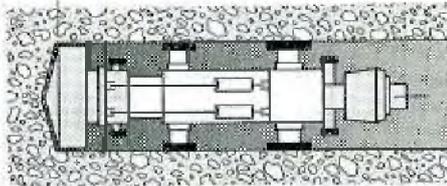
Stahlrohre mit gewährleisteter Streckgrenze und Kerbschlagzähigkeit wurden z. Z. der Ausschreibung sehr teuer angeboten. Es wäre denkbar gewesen, billigere

Beginn des Arbeitshubes

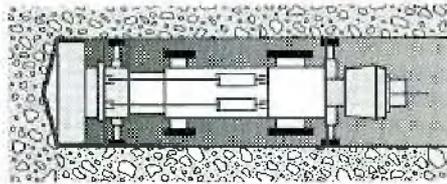


Maschine verspannt

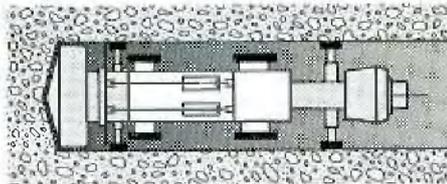
Hub



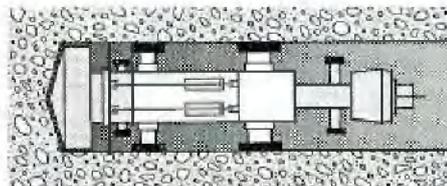
Arbeitshub beendet



Hilfsabstützung ausgefahren  
Verspannung gelöst



Maschine nachgezogen



Maschine verspannt  
Hilfsabstützung eingefahren  
Beginn des nächsten  
Arbeitshubes

Bild 5:  
Bewegungsablauf  
der Bohrmaschine

Rohre ohne entsprechende Gewährleistung einzubauen. Dies schien jedoch bei einem so wichtigen Bauwerk nicht gerechtfertigt.

Bei der Förderung von Trinkwasser üblicher Zusammensetzung in Stahlrohren ist eine *Innenauskleidung mit Zementmörtel* wünschenswert, um Rostbildung oder das Entstehen einer rauhen Oberfläche durch Ablagerungen zu verhindern. Diese Auskleidung verursacht zusätzliche Kosten.

Die *im Berg* zu erwartenden *sulfathaltigen Wässer* führen außerdem zu verstärkter Rostbildung auf der Außenseite. Zwar schützt der Beton zwischen Gebirge und Rohr den Stahl durch seine alkalische Reaktion, eine einzige Fehlstelle im Beton kann jedoch zum frühzeitigen Durchrosten des Stahlrohres führen. Unter diesen Voraussetzungen ist es stets ratsam, kathodisch zu schützen. Der *kathodische Schutz* setzt aber eine *Beschichtung des Stahlrohres* mit einem elektrisch isolierenden Werkstoff voraus. Diese Beschichtung hätte wiederum *hohe zusätzliche Kosten* verursacht.

### Wie bewegt sich die Bohrmaschine im Stollen?

Jeder zweite Besucher der Baustelle stellt diese Frage. Sie soll deshalb mit Hilfe von *Bild 5* beantwortet werden. Das Bohrgerät besteht aus zwei gegeneinander verschiebbaren Einheiten. Die sich während des Bohrvorganges bewegendes Teil ist schwach gerastert, der während des Bohrvorganges unbewegliche, gegen die Stollenwand verspannte Teil des Gerätes wurde hell gelassen. Wenn gebohrt wird, ist die Maschine mittels *vier hydraulischer Pressen* gegen die Stollenwand verspannt. Der *Bohrkopf* wandert langsam aus dem feststehenden, verspannten Mittelteil, bis der mögliche Hub ausgenützt ist. Am Ende des Arbeitsspiels werden am berasterten Teil vier Hilfsstützen ausgefahren, dann die Verspannungen gelöst. Jetzt fährt das gelöste, helle Mittelstück um die Länge eines Arbeitshubs bis zum Bohrkopf vor. Die Hilfsabstützungen werden eingezogen und die Maschine erneut verspannt. Der nächste Hub kann beginnen.

### Baufortschritt

In *Bild 1* wurden die bei der seismischen Untersuchung ermittelten *Schall-Fortpflanzungsgeschwindigkeiten* und der *Bohrfortschritt* in den einzelnen Monaten eingetragen. Die Zusammenhänge zwischen Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Gebirgsfestigkeit und Baufortschritt sind klar erkennbar. Die Erfahrungen zeigen, daß der *maschinelle Vortrieb* auch auf schlechten Strecken dem *Arbeiten von Hand* überlegen ist.

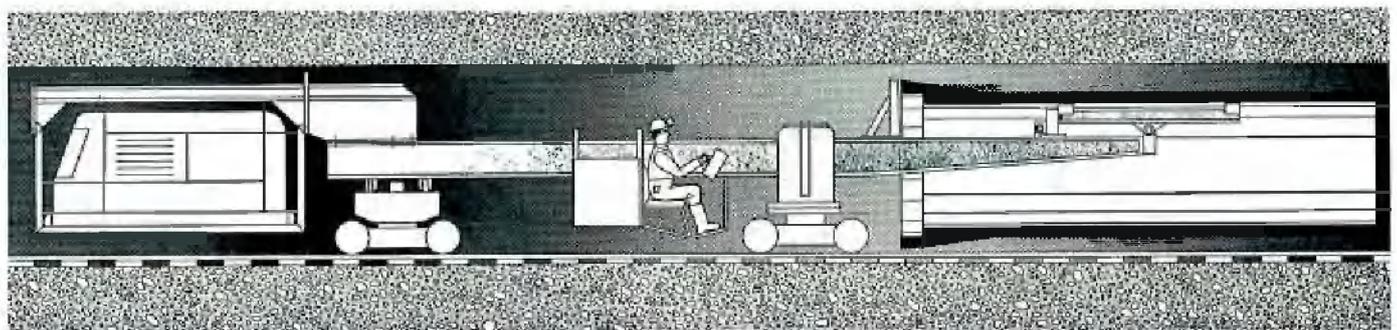


Bild 6: Rohrtransportwagen im Stollen

Die Leistungen der Bohrmaschine sind mit den Leistungen der herkömmlichen Verfahren nicht zu vergleichen. Die Bohrmaschine bewegte sich im Durchschnitt in zwei Schichten um 10 m vorwärts; der Monatsdurchschnitt liegt bei 200 m. Spitzenleistungen waren 36 m/Tag und 350 m/Monat. Verzögerungen verursachten nachbrechendes Gebirge und die damit verbundenen Sicherungsarbeiten. Gesichert wurde nahezu ausschließlich mit Spritzbeton. An besonders gefährdeten Punkten wurden Bleche eingespritzt. Wenige Einbrüche mußten mit Holz verbaut werden.

### Rohreinbau

Der Einbau der Spannbetonrohre mit Glockenmuffen war dagegen vom Gebirge unabhängig. Nachteilig wirkte sich zu Beginn der Arbeit der weite Weg durch den Stollen vom Lagerplatz zur Einbaustelle aus. Die Leistung stieg mit der Verkürzung dieser Entfernung ständig. Im Durchschnitt wurden 15 m/Tag bzw. 300 m/Monat verlegt. Die höchste Tagesleistung betrug 6 Rohre, die höchste Leistung im Monat 460 m (Bild 6).

Beim Auffahren des Stollens und beim Einbau der Rohre zeigte sich ganz eindeutig, daß bei so langen Stollen nicht die für die Arbeit vor Ort erforderliche Zeit, sondern die Förderzeiten die Länge der Bauzeit bestimmen. Die Bohrmaschine hat die Fragen des Vortriebs weitgehend gelöst, nicht zufriedenstellend gelöst sind die Transportfragen.

### Druckprüfung

Der aufregendste Augenblick beim Stollenbau ist ohne Zweifel der Durchschlag, wenn die Bohrmaschine aus dem Berg tritt. Zu diesem Zeitpunkt wird klar, ob die Mannschaft in der Lage war, die vorgeschriebene Richtung und Höhe einzuhalten.

Beinahe genauso spannend wird die Druckprüfung, denn nun zeigt sich, ob das Bauwerk dem zu erwartenden Betriebsdruck im Hinblick auf die Festigkeit standhält und ob die Anlage dicht ist.

In der ersten Novemberwoche war die Druckprüfung im Kräherwaldstollen. Wie bereits berichtet, besteht der Stollen aus Spannbetonrohren. Die Prüfung einer Rohrleitung aus Stahl oder gußeisernen Rohren unterscheidet sich ganz wesentlich von der einer Rohrleitung aus Asbestzement oder gar Spannbeton. Die zementgebundenen Werkstoffe weisen stets eine gewisse Porosität auf. Zu Beginn der Druckprüfung muß deshalb mit Wasserverlust gerechnet werden. Die Rohre sättigen sich langsam, bis Feuchtigkeit aus der Rohrwand austritt und verdunstet. Das durchtretende Wasser löst Kalk und trägt ihn weiter. Er fällt beim Verdunstungsvorgang aus und dichtet nach und nach die Poren, so daß im Lauf der Jahre nur noch kaum meßbare Wasserverluste auftreten. Während einer Druckprüfung an Spannbetonrohren muß deshalb mit einem ständigen Wasserverlust gerechnet werden. Aufgabe des Ingenieurs ist es, aufgrund genauer Messungen und sorgfältiger Beobachtung der Verlustentwicklung zu beurteilen, ob die Muffen der Rohrleitung dicht sind und die gemessenen Verluste lediglich als Folge der Rohrporosität auftreten. Der Rohrhersteller, die Firma Dyckerhoff & Widmann KG, hatte für die Rohre einen oberen Grenzwert von  $100 \text{ cm}^3/\text{m}^2, \text{ h}$  Wasserverlust gewährleistet. In der zeichnerischen Darstellung Bild 7

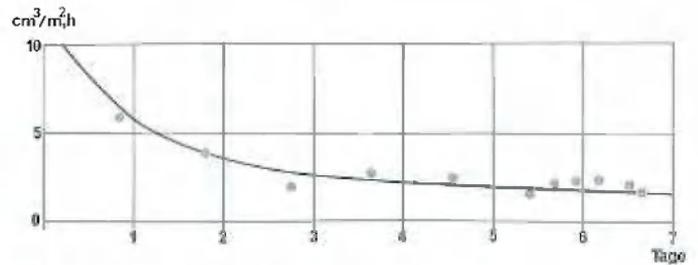


Bild: 7 Wasserverluste während der Druckprüfung

wurde der gemessene Wasserverlust über einen Zeitraum von sieben Tagen aufgetragen. Man sieht, daß er zu Beginn der Druckprüfung bei  $10 \text{ cm}^3/\text{m}^2, \text{ h}$ , gegen Ende der Druckprüfung bei  $2 \text{ cm}^3/\text{m}^2, \text{ h}$  lag. Die Porosität der Rohre war demnach sehr gering. Der Hersteller konnte die gewährleisteten Werte weit unterbieten.



Bild: 8 Mit Zementmörtel beschichtetes Formstück

### Anschlüsse an den Stollenenden

Der Stollen wird an beiden Enden mit einer Stahlrohrleitung NW 800 zusammengeschlossen. Diese Leitung ist mit Zementmörtel ausgekleidet. Der Wunsch des Bauherrn war, auch die Übergangsstücke aus Stahl innen und außen einwandfrei mit Zementmörtel zu beschichten. Dieser Großversuch gelang in Zusammenarbeit mit der Firma Lechler Chemie GmbH, Stuttgart-Stammheim. Die innere und äußere Beschichtung ist frei von Rissen und überraschend schlagfest. Bild 8 zeigt eines der mit Zementmörtel beschichteten Formstücke.

Der Bau des Kräherwaldstollens war für den Bauherrn und die beauftragten Firmen ein Wagnis. Der gute Ausgang ist nicht nur darauf zurückzuführen, daß wir Glück hatten. Daß der Winter 1971/72 sehr trocken war und der Stollen entsprechend wenig Wasser führte, war ein glücklicher Zufall. Daß die trotzdem auftretenden Schwierigkeiten durchweg rasch behoben werden konnten, war jedoch allein der Erfahrung und dem Geschick der am Bau tätigen Männer zu verdanken.

### Literatur

- Meyer-König, W.: Die Wasserversorgung von Stuttgart, gwf - wasser/abwasser 113 (1972), H. 4, S. 173-178.  
 Kottmann, A.: Technische Einzelheiten am Kräherwaldstollen, gwf - wasser/abwasser 113 (1972), H. 4, S. 178-182.  
 Krause, H. und Wurm, F.: Zur Geologie des Kräherwaldstollens, Unser Betrieb Nr. 10/72.

# Unsere Wasserbautätigkeiten in Westafrika 1972

Von Otto Siegert



*Pumpversuch*

*Bohranlage Failing-Walker-Neer  
mit einer Bohrkapazität von ca. 1000 m*



In den ersten Monaten dieses Jahres konnten wir das umfangreiche Untersuchungsbohrprogramm der FAO, Rom, das uns rings um den Tschadsee führte, abschließen. Auch konnte das von der Bundesregierung finanzierte Wasserversorgungsprojekt für sechs Ortschaften in der Republik Tschad zu Ende gebracht werden.

Beide Projekte waren erfolgreich. Die von uns durchgeführten Untersuchungsbohrungen im Tschad-Bassin, die teilweise bis zu 1000 m führten, brachten wichtige Aufschlüsse über die verschiedenen wasserführenden Schichten und über die Zusammensetzung der geologischen Formationen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden einmal eine wichtige Rolle bei der Planung und Durchführung von Bewässerungsprojekten in den bis jetzt unter Wassermangel leidenden Gebieten spielen.

Die Ergiebigkeit der im Auftrage der Bundesregierung niedergebrachten Wasserversorgungsbrunnen übertraf alle Erwartungen. Auch hier ging ein Untersuchungsbohrprogramm voraus, das von uns durchgeführt wurde. Die Versorgung mit einwandfreiem Wasser von weiteren sechs Ortschaften konnte somit sichergestellt werden.

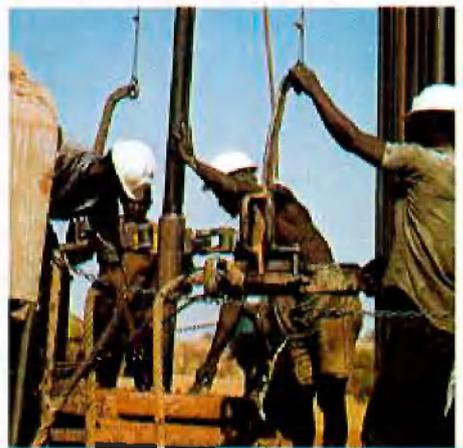
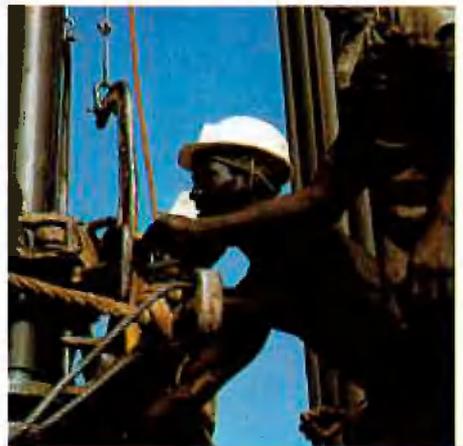
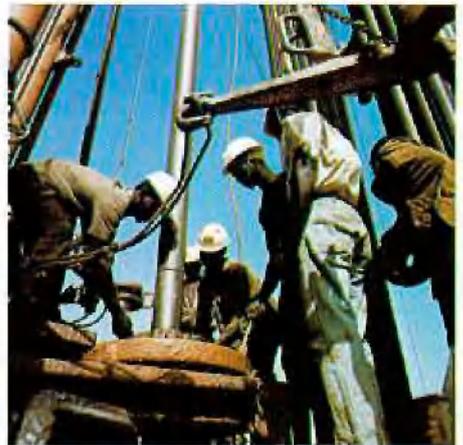
In der Republik Tschad sind wir zur Zeit damit beschäftigt, ca. 35 Schachtbrunnen auszubauen, die von einem anderen Unternehmer nicht fertiggestellt wurden.

Diese Brunnen liegen in den Gebieten von Abéché, Oum Hadjer und Biltine in der Nähe der sudanesischen Grenze. Die Arbeiten gestalten sich infolge der weiten Entfernungen und der schlechten Pistenverhältnisse sehr schwierig. Hinzu kommt noch, daß diese Gebiete des öfteren von Rebellen heimgesucht werden. Trotz all dieser Hindernisse dürften diese Arbeiten bis zum Jahresende zum Abschluß kommen.

In der Republik Niger führten wir in diesem Jahre mehrere Wasserbohrungen, die von der EWG und der Bundesrepublik finanziert wurden, durch. Zur Zeit sind unsere Leute in dem Gebiet von Gogo damit beschäftigt, Beobachtungslöcher niederzubringen, die für ein Wasserversorgungsprojekt wichtig sind.

Wir verfügen heute in Westafrika über mehrere Bohranlagen, die nach dem letzten Stand der Technik ausgesucht sind. Zusammen mit unseren bewährten afrikanischen Mitarbeitern sind wir in der Lage, auch schwierigste Bohrarbeiten zu meistern.

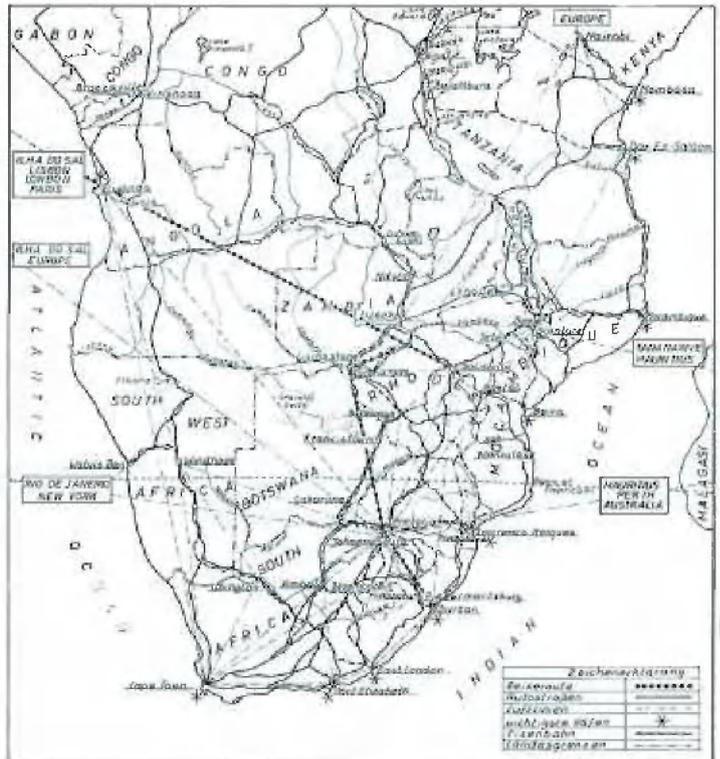
*Gestängearbeiten  
Bild rechts unten:  
Lagebesprechung*



# SÜDAFRIKA

Eindrücke  
Erfahrungen  
Erlebnisse

Von Siegfried Vehring  
und Bernd Braun



Auslandsaufenthalte auf Baustellen stehen immer unter besonderen Aspekten. Zunächst muß man in größerem Maße auf verlässliches Fachpersonal verzichten, das man auf heimischen Baustellen zur Verfügung hat, und darüber hinaus hat man noch mit Verständigungsschwierigkeiten zu kämpfen. Ganz zu schweigen von den klimatischen Umstellungen oder den rein menschlichen Problemen, die sich durch eine längere Trennung von Heim und Familie ergeben. Da die Auslandsgefrierbaustellen im allgemeinen nur mit zwei oder drei Mann aus Deutschland belegt werden, bedeutet dies oft vermehrte Arbeit und erhöhte Aufmerksamkeit für unser Fachpersonal.

Trotzdem bringt man doch von jedem Auslandsaufenthalt schöne Erinnerungen mit. Und so waren wir froh, als wir hörten, daß unsere Firma den Auftrag für ein Gefrierprojekt in der Südafrikanischen Union erhalten hatte. »Südafrikanische Union«, das bedeutete zum ersten Mal einen Aufenthalt südlich des Äquators und zugleich die erstmalige Anwendung der Bodenvereisung in Südafrika. Unser Interesse war nun geweckt. Als wir hörten, daß wir die nächste Zeit in Durban verbringen sollten, besorgten wir uns erst einmal einen Atlas. Wer weiß denn schon, wo dieses Durban genau liegt? Anhand der Karte und einiger Bücher erfuhren wir folgendes:

Durban liegt auf dem 30. Breitengrad und ist eine Hafenstadt am Indischen Ozean in der Provinz Natal.

Die Südafrikanische Union, die den Südzügel Afrikas ausmacht, besteht aus den 4 Provinzen

**Kapland**, mit einer Fläche von 721 168 km<sup>2</sup>. und der Hauptstadt Kapstadt,

**Transvaal**, mit einer Fläche von 268 065 km<sup>2</sup> und der Hauptstadt Pretoria,

**Oranje-Freistaat**, mit einer Fläche von 129 152 km<sup>2</sup> und der Hauptstadt Bloemfontein und

**Natal**, mit einer Fläche von 86 960 km<sup>2</sup> und der Hauptstadt Pietermaritzburg.

Insgesamt ergibt sich damit eine Fläche von ca. 1,2 Mio. Quadratkilometern, die einem Gebiet entsprechen, das größer ist als das 5-fache der Bundesrepublik. Hinzu kommt noch Südwestafrika, das als ein zur Südafrikanischen Union gehörendes Mandatsgebiet verwaltet wird und eine Fläche von 833 954 km<sup>2</sup> hat.

Weiter konnte man lesen: »Die Südafrikanische Republik ist einzigartig unter den Ländern des afrikanischen Kontinents. Dieses reiche, faszinierende Land bietet seit seiner frühesten Vorgeschichte eine Unmenge an Kontrasten, die stark durch die verschiedenartigen Provinzen und Volksstämme betont werden. Die Bevölkerung besteht aus den unterschiedlichsten Rassen und Nationen, die alle mit ihren Traditionen und ihrer Kultur dazu beigetragen haben, eine Nation zu bilden, deren gemeinsamer Wahlspruch »Eendrag maak mag« (In der Einheit liegt die Stärke) lautet.

Hier gibt es Städte und Dörfer, tiefverwurzelt in Geschichte und Tradition, aber auch erstaunlich moderne Großstädte. Südafrika ist ein Industrieland, weltbekannt durch seinen Reichtum an Erzen und Bodenschätzen jeder Art sowie durch seine Naturschönheiten. Von den steilen Bergketten zu den ausgedehnten Weideländern, von den Flüssen und Seen des Inlandes zu den einzigartigen Stränden entlang der Küsten des Atlantischen und des Indischen Ozeans, ist es ein Land von atemberaubender landschaftlicher Schönheit.«

Voller Erwartungen flogen wir also Ende Februar dieses Jahres nach Durban. Durbans Einwohnerzahl liegt etwa bei 800 000, die sich ungefähr aus 1/3 Weißen, 1/3 Indern und 1/3 Bantus zusammensetzt. Die weißen Bürger sind meist Nachkommen der holländischen und britischen Siedler.



Abb. 1: Teil des Yachthafens Durban

Daneben macht sich auch ein geringer Einschlag französischen, deutschen – einige Deutsche kamen bereits 1652 zusammen mit den ersten Holländern – und anderen westeuropäischen Volkstums bemerkbar. Der weiße Mann kam ursprünglich als Soldat, Farmer, Händler, Missionar oder Pionier nach Südafrika.

Die ersten Inder kamen 1860 als Arbeiter für die Zuckerplantagen in Natal in das Land. Hier, vor allem in Durban, leben die meisten Inder. Viele als Händler, Handwerker und Hotelbedienstete. Durch das riesige Inderviertel erhält Durban einen exotischen Anstrich.

Die Bantus sind eine hamitisch-negroide Mischrasse, die vor 3 Jahrhunderten aus Zentralafrika ins südliche Afrika einwanderte. Bei den Bantus unterscheidet man 4 Hauptgruppen: Nguni, Sotho, Shangaan-Tsonga und Ndebele. Insgesamt gibt es sieben verschiedene Bantu-Sprachen.

Der Name »Nguni« ist ein Gattungsbegriff, der alle zulusprachigen Stämme oder die daran abgeleiteten Sprachen umfaßt, wie das »Germanische« die Wikinger, Dänen, Norweger, Schweden, Holländer, Engländer und Deutschen einschließt. Die Zulu und ihre Nachbarstämme, die hauptsächlich in der Provinz Natal leben, waren die reinrassigsten Nguni, und da das Wort Zulu »Himmel« bedeutet, folgt daraus, daß sie ihre Abstammung auf himmlische Wesen zurückführen, die das Schicksal ihres Volkes seit undenklichen Zeiten lenken.

Neben einer vielseitigen Industrie hat Durban zugleich noch den bedeutendsten und geschäftigsten Hafen des Landes (Abb. 1), der gänzlich vom Land eingeschlossen und einer der interessantesten Lagunenhäfen der Welt ist. Durban und seine Umgebung sind, was Schönheit und tropische Pracht anbelangen, einzigartig. Die Vielfalt der Gegensätze, die hier aufeinanderstoßen, erscheint unwirklich. Hier ein Labyrinth von Kränen, die jährlich Millionen Tonnen von Gütern befördern – dort, nur einen Steinwurf

Abb. 2: Rikscha-Junge mit seinem farbenprächtigen Kopfschmuck





Abb. 3: Basar an der Strandpromenade



Abb. 4: Im Land der Tausend Hügel – das Zululand –

Abb. 5: Eine Hütte in einem Kral



davon entfernt, kreihsen wilde Affen, die sich auf üppig wuchernden Gewächsen tummeln; und in der Stadt selbst traben dunkelhäutige Rikschajungen mit ihrem farbenfrohen Kopfputz aus Hörnern und Federn zwischen schnellen Autos und ziehen mit sich in ihren zweirädrigen Wägelchen die nach Sehenswürdigkeiten suchenden Touristen. (Abb. 2). Einerseits wird man also mit bitterer, schonungsloser Arbeit – andererseits mit unberührter Natur und farbenprächtiger Tradition konfrontiert. Aber auch für Sonnenhungrige ist Durban ein beliebtes Ziel, denn es hat einen der schönsten Badestrände am Indischen Ozean, und die Durchschnittstemperaturen liegen im Sommer bei + 24 °C und im Winter bei + 16 °C (Abb. 3).

Läßt man Durban hinter sich und wendet sich dem Landesinnern zu, so umfängt einen unvermittelt die brütende Stille des Tales der Tausend Hügel: das Zululand (Abb. 4). Eine prächtige Hügellandschaft – grün im Sommer und golden im Winter – mit einem weiten Horizont tut sich vor einem auf. Eingebettet darin liegen die einzelnen Zuludörfer. Oft bereitet es einige Mühe, einen Kral ausfindig zu machen, so vollkommen harmonisieren die runden Hütten mit der grünen Hügelkulisse (Abb. 5).

Der Zulu liebt das gute Leben, und die bei uns erstrebenswerte Schlankheit einer Frau läßt bei einer Zuluschönen höchstens auf einen knauserigen Ehemann schließen, der ihr die Mahlzeiten mißgönnt.

Den Zulukindern (Abb. 6) wird der Tanz als Ausdruck der Lebensfreude oder anderer Stimmungen schon in die Wiege gelegt. Von frühester Kindheit an ahmen sie die überlieferten Tanzschritte der Erwachsenen (Abb. 7) nach. So begegnet man immer wieder Kindern, die sich auf den Straßen unbewußt so rhythmisch-graziös bewegen, wie es sich bei uns nur annähernd durch intensives Studium erlernen läßt.

Die strenge Sitte der Zulus schreibt vor, ein Geschenk mit beiden Händen entgegenzunehmen. Das soll dem Schenkenden zeigen, daß man seine Gabe voll zu schätzen weiß. Dank dieser Geste zählen die Zulukinder zu den höflichsten Jugendlichen der Welt.

Dieses Zeichen aber rührt noch aus einer Zeit her, als man durch das Vorstrecken beider Hände friedliche Absichten bekunden wollte, denn eine versteckte Hand hätte ja eine Waffe halten können.

Die Arbeiten auf der Baustelle gingen so zügig voran, daß uns nicht viel Zeit blieb, mehr von diesem Land zu sehen. Nach Abschluß der Arbeiten bot sich uns aber noch die Gelegenheit, ein anderes Stück Afrika kennenzulernen, nämlich Rhodesien. Unsere Zwischenstationen gehen aus der Abb. 8 hervor.

Unser erstes Ziel waren die Viktoria-Fälle, von denen einer der besten Kenner des Schwarzen Erdteils (A. E. Johann) sagt, sie seien »das größte Wunder Afrikas«. Halb versteckt zwischen dem Unterholz entspringt der Sambesi River im Herzen Zentral-Afrikas. Dann gewinnt er an Kraft durch die 1000 Nebenflüsse, wird auf seiner 1200 km langen Reise immer größer, um schließlich als fast 2 km breiter, reißender Strom mit donnerndem Getöse in die 120 m tiefe Schlucht hinabzustürzen.

Während unseres Fluges konnten wir schon aus weiter Ferne die »Fünf Finger« – fünf von den Hauptfällen des Sambesi aufsteigende Dunstsäulen – sehen, wie sie Livingstone bereits 1855 beschrieben hatte.

Der Schottische Missionar Dr. David Livingstone (1813 bis

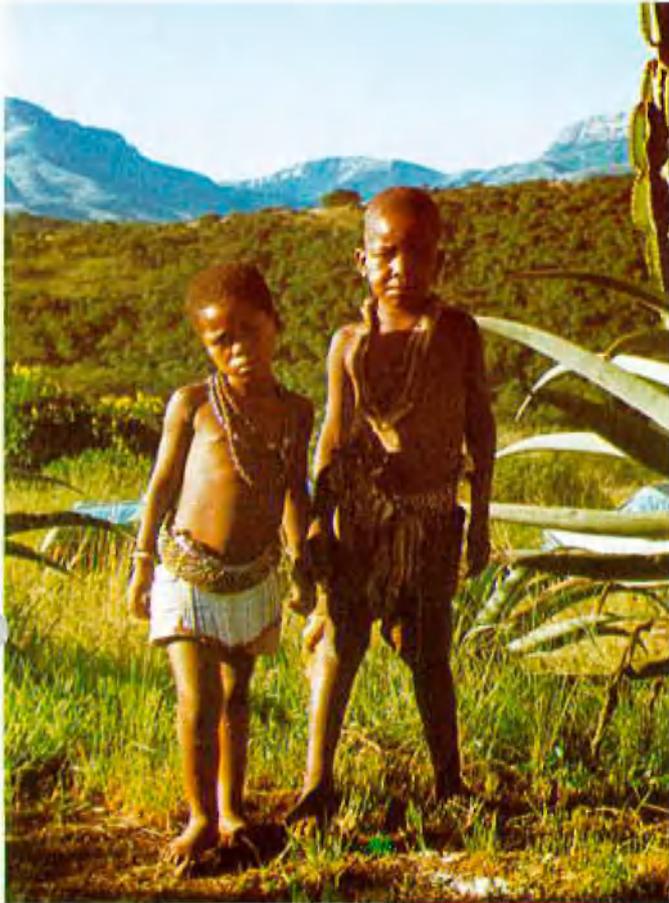


Abb. 6: Zulu-Kindler

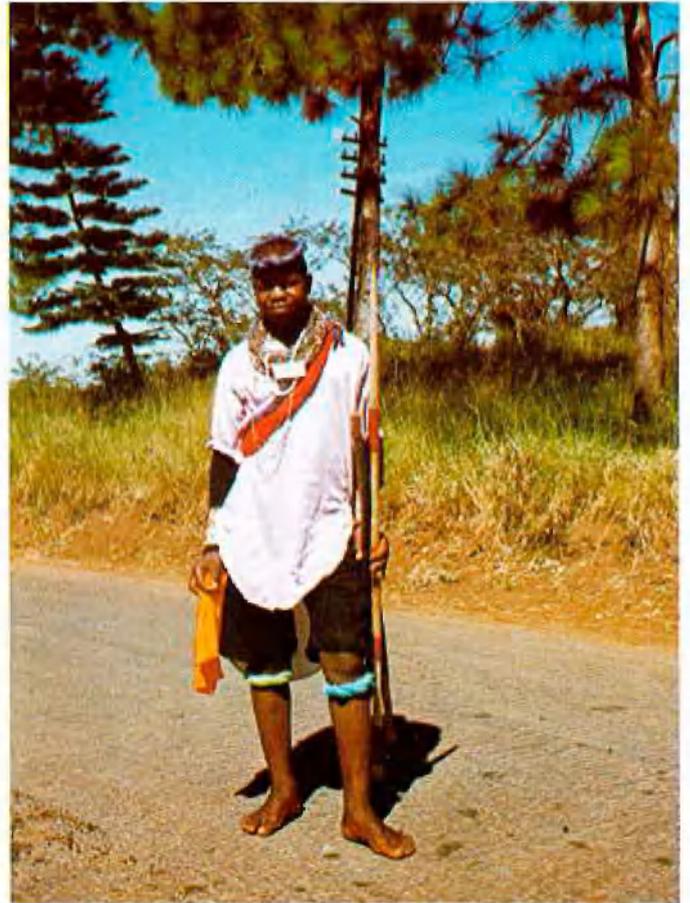


Abb. 7: Zulu in Sonntagskleidung

1873) war der erste Weiße, der die Viktoria-Fälle besuchte und beschrieb, neugierig gemacht durch die Erzählungen der Eingeborenen, die immer wieder vom »mosi-oa-tunya« (Donnernder Rauch) oder vom »chongwe« (Ort des Regenbogens) sprachen. Er wagte die Fahrt zu den Fällen auf einem schwankenden Kanu. Die Fälle werden durch kleinere Inseln voneinander getrennt, und eine dieser Inseln, direkt am Abgrund, steuerte Livingstone tollkühn an. Er schreibt:

»Wir waren nur noch einen knappen Steinwurf weit von den Fällen entfernt. Aber noch immer nicht konnten wir erkennen, wohin eigentlich die ungeheuren Wassermassen verschwanden. Es schien, als hätte die Erde sie plötzlich verschlungen. Denn der gegenüberliegende Rand der Felspalte, in die der Fluß hinabstürzte, war nicht weiter als 25 m entfernt. Ich konnte nicht begreifen, was ich sah, bis ich mit Furcht im Herzen an die äußerste Kante kroch und staunend in den breiten Erdriß hinabschaute.«

Die Felsschlucht, deren Breite Livingstone mit 25 m angegeben hatte, dürfte inzwischen mindestens dreimal so breit sein, aber die gigantischsten Wasserfälle der Welt haben seit seiner Zeit nichts von ihrem Reiz verloren. Im rhodesischen Herbst, in den Monaten April und Mai, wenn der Sambesi durch die Niederschläge in der Regenzeit zu einem riesigen Strom anschwillt, fallen bis zu 350 000 m<sup>3</sup> Wasser pro Minute über die schwarze Basaltkante, um sich dann einen Weg durch die sieben Schluchten unterhalb der Fälle zu suchen (Abb. 9). Gleich nach der Ankunft hatten wir natürlich nichts Eiligeres zu tun, als einen Fußmarsch zu den Fällen zu unternehmen. Schon von weitem

Abb. 8: Unsere Reiseroute in Rhodesien

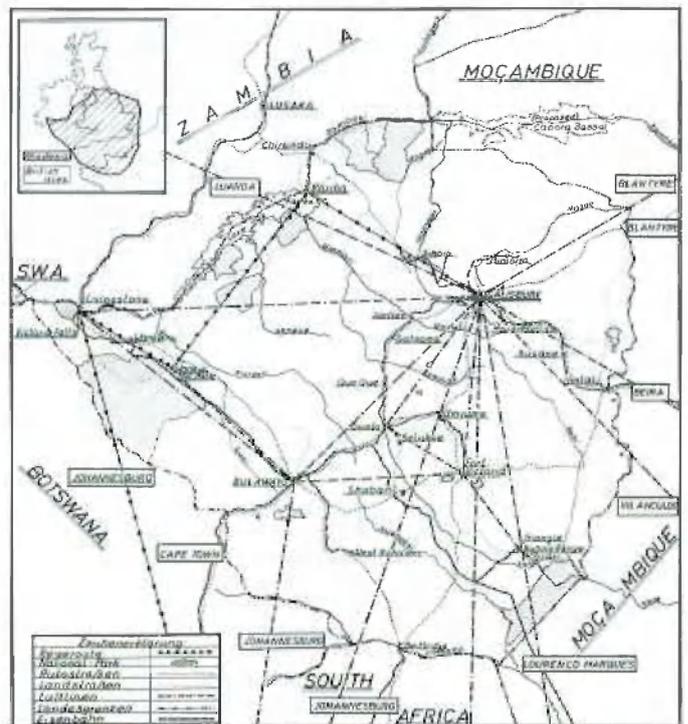




Abb. 9: Der Weg des Sambesi unterhalb der Viktoria-Fälle. Im Hintergrund links ist noch die Eisenbahnbrücke zu erkennen



Abb. 10: Affe auf „Beobachtungsposten“

hörten wir das Getöse, das – je näher wir kamen – zu einem Orkan anschwell, denn wir hatten gerade den Zeitpunkt erwischt, an dem die herabstürzenden Wassermassen ihr Maximum erreicht hatten. Nach einem kurzen Spaziergang durch tropischen Wald, in dem uns Affen (Abb. 10) wie spielende Kinder umtobten, standen wir dann jäh vor einem der größten Naturschauspiele der Welt. Überwältigt blieben wir stehen. Der Wind trieb uns wahre Gischtalven ins Gesicht, und plötzlich – ein Windstoß hatte die dichte Wand aus Sprühschleiern zerweht – stand drüben über der in der Abendsonne gleißenden Kante, von der die Strömung in die Tiefe brach, ein gigantischer Regenbogen (Abb. 11). Wie im Traum schritten wir den Weg der Fälle entlang, vorbei an der Livingstone Statue, am Devil's Cataract, an den Horseshoe Falls, am Knife Edge, am Danger Point bis hin zu der Eisenbahnbrücke, die nicht nur ein Stück der Kap-Kairo-Eisenbahn-Verbindung, sondern auch die Verbindung zwischen Rhodesien und Sambia darstellt. Hinter jeder Wegbiegung tat sich uns das gewaltige Schauspiel von neuem aus einer anderen Perspektive auf.

Aber einen Gesamteindruck dieses Naturwunders kann einem nur ein Rundflug vermitteln. Das wollten wir uns nicht entgehen lassen. Voller Erwartungen kamen wir also zu dem kleinen Flugplatz, um zu dem großen Ereignis zu starten. Als wir aber sahen, wie die leichte zweimotorige Maschine aus dem Hangar gezogen werden mußte, bestiegen wir sie nur mit gemischten Gefühlen. Unsere Bedenken waren jedoch wie weggeblasen, sobald wir

über den Fällen kreisten. Noch einmal bot sich unseren Augen das grandiose Schauspiel der gewaltigen Wassermassen in voller Größe und Schönheit (Abb. 12); mit Worten kaum zu beschreiben.

Hört man Ost- oder Südafrika, so denkt man unwillkürlich an den Krüger-Nationalpark oder die Serengeti, riesige Wildreservate, in denen man die Tiere noch in freier Wildbahn beobachten kann. Nicht weit, nur 150 km von den Viktoria-Fällen entfernt, liegt Rhodesiens größtes Wildreservat, der Wankie-Nationalpark, in dem die Natur seit etlichen Jahrzehnten wirklich geschützt wird. Auf einem Gebiet von 14 000 km<sup>2</sup>, das mehr als doppelt so groß ist wie das Bundesland Hessen, bietet sich einem hier die einzigartige Gelegenheit, die Lebensgewohnheiten der Elefanten, Löwen, Giraffen, Nashörner, Zebras, Flußpferde, Gnus und Antilopen in der Freiheit zu beobachten. Insgesamt gibt es 50 verschiedene Wildarten in diesem Park.

Voller Abenteuerlust, bewaffnet mit Kamera und Filmmaterial, machten wir uns also in einem Mietauto auf den Weg zu einer kleinen Fotosafari. Während der Fahrt zum Park sahen wir immer wieder das mit einem Elefant gekennzeichnete Verkehrsschild, das zu erhöhter Vorsicht beim Fahren mahnt. In diesem Nationalpark sind 3 Camps angelegt, in denen man auch übernachten kann. Von dort aus hat man die Möglichkeit, auf insgesamt 480 km »Straßen« den Busch zu durchstreifen. Entlang dieser Wege wurden künstliche Wasserstellen angelegt, zu denen während der Trockenzeit im Oktober und November sämtliche Tiere, oft in großen Herden, kommen. Wir waren zu einem für eine Fotosafari recht ungünstigen Zeitpunkt unterwegs. Kurz nach der Regenzeit finden die Tiere im Busch ausreichend Wasser, so daß sie nicht zu den künstlich angelegten Tränken kommen. Trotzdem hofften wir doch, einiges Großwild, zumindest Elefanten, zu sehen, von denen es im Wankie-Park über 6000 gibt. Wegen des Leichtsinns der Touristen hat es in den letzten Jahren immer wieder schwere Unfälle gegeben, so daß ein Durchfahren des Reservats nach 20 Uhr nicht gestattet ist. Also machten wir es uns am Abend im Sinamatella-Camp gemütlich. Schon allein die Atmosphäre, die fremdartigen Geräusche aus dem Busch, der klare Sternenhimmel und der Gedanke, von wilden Tieren umgeben zu sein, waren aufregend. Bereits hier konnten wir eine Vielzahl von Gazellenarten aus nächster Nähe bewundern. Am nächsten Morgen brachen wir zeitig auf, und bald konnten wir Zebras und Giraffen friedlich nebeneinander grasen sehen. An anderer Stelle beobachteten wir Hunderte von Gazellen und Kudus. Trotz der Wege, die sich durch den Park ziehen, ist die Schönheit der Natur hier unberührt geblieben. Der Mensch, als der ärgste Feind im Reich der Tiere, ist nur noch ein ungefährlicher Beobachter geworden.

Und dann sahen wir plötzlich die ersten Elefanten auf ihrem Weg durch den Busch (Abb. 13). Es schien, als wollten die zwei Dickhäuter die Straße kreuzen. Wir berechneten ungefähr die Stelle, an der sie über die Fahrbahn mußten, fuhren ihnen vorsichtig entgegen und erwarteten dann, bei abgeschaltetem Motor, mit gezückter Kamera ihren »Auftritt«. Einige Minuten geschah nichts. Aber dann hörten wir plötzlich ein Knacken im Gebüsch, und da standen beide Elefanten nur etwa 5 m hinter unserem Fahrzeug am Straßenrand. Sie sahen zu unserem Auto herüber, wedelten mit den riesigen Ohren, grüßten – so schien es uns – mit dem Rüssel, schnauften kurz, stampf-



Abb. 11: Regenbogen über den Fällen am Devil's Cataract



Abb. 12: Die Viktoria-Fälle aus der Vogelperspektive

Abb. 13: Der Elefant hat uns erspäht.

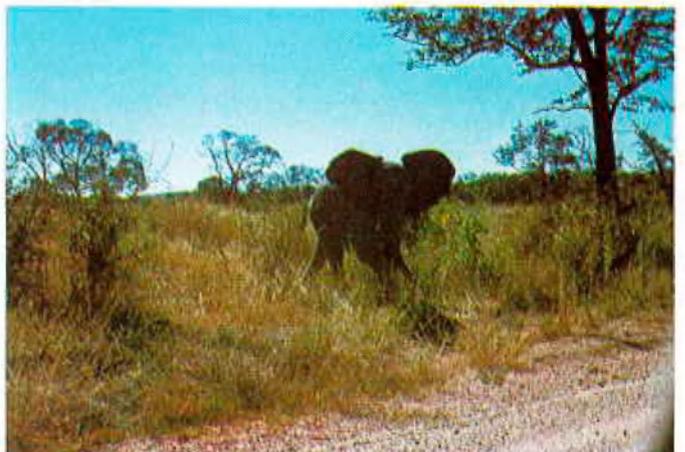




Abb. 14: Kariba-Staudamm



Abb. 16: Salisbury, die Hauptstadt Rhodesiens

ten bedächtig über die Fahrbahn und verschwanden wieder im schützenden Dickicht. All das spielte sich in Sekundenschnelle ab, und erst jetzt merkten wir, daß sich unsere Herzschläge leicht erhöht hatten, und auf die Auslöser unserer Kameras hatten wir sicher nur intuitiv gedrückt.

Von den Autofahrern im Park werden die Elefanten oft gefürchtet, denn sie sind stark genug, jahrhundertealte Bäume in wenigen Minuten zu fällen. Ohne sich dessen bewußt zu sein, erfüllt der Elefant damit eine nützliche Tätigkeit in der Natur. Durch das Umlegen der Bäume schafft er dem Wachstum des Grases, der Kräuter und des Buschwerks günstige Bedingungen und ermöglicht dadurch wieder anderen kleinen Tieren, reiche Nahrung zu finden. So verbirgt sich in der augenscheinlichen Zerstörungswut ein tieferer Sinn.

Auf unserer weiteren Fahrt sahen wir noch viele Wildarten, auch immer wieder Elefanten, aber nie mehr aus so unmittelbarer Nähe. Unsere heimliche Hoffnung, Löwen zu Gesicht zu bekommen, wurde leider nicht erfüllt, da diese Tiere nur während der Trockenzeit mit ihren Familien zu den günstig einzusehenden, künstlich angelegten Wasserstellen kommen. Nach der Regenzeit verhindert auch die üppig sprießende Vegetation den Einblick in den Busch, so daß man lediglich Großwild ausmachen kann.

In der untergehenden Sonne wollten wir dann abends das

kleine Flugzeug der »Air Malawi« besteigen. 15 Passagiere waren gerade auf dem Weg zum Flugzeug, als plötzlich ein riesiger Elefant auf die Startbahn kam und auf das Flugzeug lostrabte. Instinktiv nahmen wir die Beine in die Hand, um rasch das rettende Flugzeug zu erreichen. Der Kapitän hatte inzwischen schnell die Motoren angehängt, was nun wiederum unseren angriffslustigen Besucher zu irritieren schien. Er blieb stehen, trompetete einige Male durchdringlich, drehte ab und verschwand seitlich im Busch.

Dieser persönliche Abschiedsgruß vom »wild life in Africa« gab allen Passagieren reichlich Gelegenheit, während des Fluges nach Kariba das Erlebte eingehend zu diskutieren. Bei der Landung erfuhren wir, daß Kariba zum Malaria-sperrgebiet erklärt worden war. Zunächst standen wir etwas ratlos da. Aber die Gelegenheit, den größten Stausee des afrikanischen Kontinents mit dem berühmten Kariba-Staudamm zu sehen, wollten wir uns doch nicht entgehen lassen. Also schluckten wir sicherheitshalber die bereitgehaltenen Malariatabletten, obwohl man dies ja nach Möglichkeit wesentlich früher tun sollte, und machten uns auf den Weg zum Stausee.

Afrika ist unermeßlich reich an Wasserkräften. Ein gutes Drittel des gesamten Wasserkraftpotentials der Welt gehört dem Schwarzen Erdteil – vorerst allerdings nur auf dem Papier, denn bisher wird noch nicht einmal 1% davon genutzt. Aber die günstigen geologischen Verhältnisse erleichtern den weiteren Ausbau. Das südliche Zentralafrika bildet eine riesige Schüssel, aus der sich die großen Ströme ihren Weg durch hohe Randgebirge bahnen müssen. Die schluchtenreichen Durchbruchstrecken bieten sich geradezu an für die Anlage von Staubecken. Eine solche Durchbruchstrecke, die Kariba-Schlucht, durchfließt auch der Sambesi etwa 200 km unterhalb der Viktoria-Fälle. Als man diese Schlucht in den Jahren 1956 bis 1960 durch eine Staumauer abspernte, staute sich der Fluß zum Kariba-See auf. Mit einer Länge von 280 km, einer Breite bis zu 32 km, einer Oberfläche von 5700 km<sup>2</sup> und einem Fassungsvermögen von 184 Milliarden m<sup>3</sup> zählt er zu den größten Stauseen der Welt. Aber auch die 125 m hohe, doppelt gekrümmte Staumauer hinterläßt einen nachhaltigen Eindruck (Abb. 14). Sie hat eine Kronenlänge von 630 m und eine -breite von 13 m, die Breite an der Gründungssohle beträgt 24 m. Insgesamt wurden 1,1 Mio. m<sup>3</sup> Beton verarbeitet, in Spitzenzeiten arbeiteten 9500 Menschen auf der Baustelle. Eindrucksvoll ist auch die Hochwasserentlastungsanlage. Werden alle 6 Tore mit einem Gesamtquerschnitt von ca. 500 m<sup>2</sup> geöffnet, so können bis zu 9500 m<sup>3</sup>/sec abgeführt werden. Ein Kraftwerk mit zur Zeit 3 Francisturbinen zu je 100 000 kW verwandelt die Wassermassen in Elektrizität. Im Endausbau sollen jährlich 8 Milliarden Kilowattstunden für die rasch wachsende Industrie Rhodesiens erzeugt werden. Der Kostenaufwand für das Gesamtprojekt beträgt über 1 Milliarde DM. Unterhalb des Kariba Stausees wird zur Zeit eine weitere Staustufe mit deutscher Beteiligung gebaut – der Kabora-Bassa-Damm.

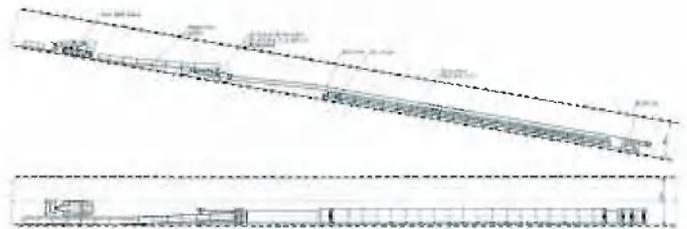
Unsere letzte Station war Salisbury (Abb. 15), die Hauptstadt Rhodesiens, die allgemein als größte und schönste Stadt Zentralafrikas bezeichnet wird. Leider hatten wir während des nur kurzen Aufenthaltes keine Gelegenheit, die Stadt näher kennenzulernen, denn wir starteten schon bald von dort aus zurück nach Old-Germany mit vielen schönen Erinnerungen im Gepäck.

## Deilmann-Haniel Vortriebstechnik ermöglicht Leistungssteigerung bei der Flözstreckenauffahrung



Auf der Betriebsstelle Erin werden seit einiger Zeit Flözstrecken mit guten Leistungen aufgeföhren. So konnte im Monat Oktober 1972 im Flöz Präsident der 2. nordöstlichen Abteilung, Ort 3, nach Osten eine Monatsaufföhren von 203,40 m erzielt werden. Bei einer Ortsbelegung von 15 Mann je Tag und einem Ausbruchquerschnitt von 16,1 m<sup>2</sup> wurde somit eine Tagesleistung von 9,24 m und eine Vorort-Mannleistung von 61,5 cm bzw. 10 m<sup>3</sup> je Schicht erreicht. Diese beachtliche Leistung ist im wesentlichen der technischen Einrichtung (Hydro-Lader 1 S-System Deilmann-Haniel in Verbindung mit einem EKF<sub>2</sub>, verfahrbare Übergabeeinrichtung vom Panzer aufs Band und Speicherbandschleife) zu verdanken (s. schematische Darstellung).

Es muß erwähnt werden, daß durchaus keine geologischen Idealbedingungen vorlagen: Das 2,0 m mächtige und 25°–30° einfallende Kohlenflöz neigte zum Auslaufen und mußte mit 22 Nägeln je Abschlag gesichert werden. Das



*Situation beim Streckenaufföhren Flözberg*

Nebengestein bestand im wesentlichen aus Schiefer und das Hangende war zum Teil gebrüch.

Diese und ähnliche Aufföhren lassen den Schluß zu, daß die Leistungsgrenze im konventionellen Flözstrecken-vortrieb durchaus noch nicht erreicht ist und weitere Steigerungen bei konsequenter Verbesserung der Vortriebs-technik möglich sind.

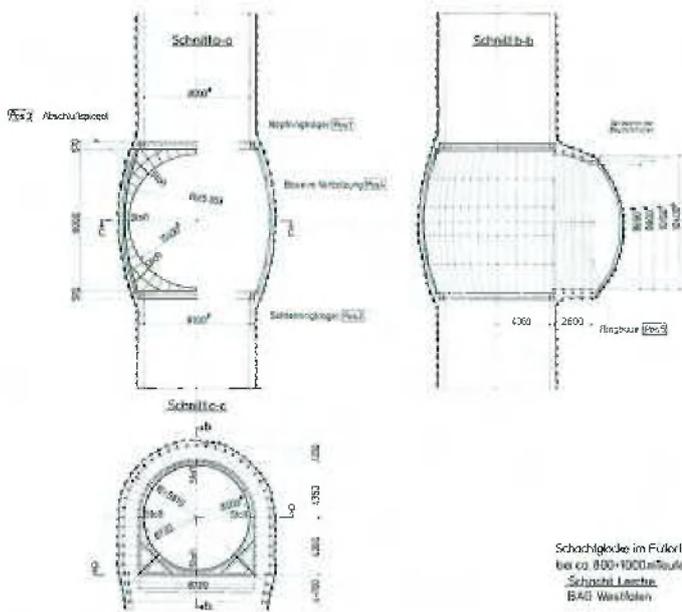
## **Aus unserer Werkstatt**

### Schachtglocken für Wetterschacht Lerche

(Siehe auch die 1. Umschlagseite dieser Ausgabe)

Im Juni d. J. erhielt unsere Stahlbauabteilung von der Bergbau AG Westfalen den Auftrag über die Herstellung und Lieferung von Schachtglocken für die zwei Füllörter des Wetterschachtes Lerche.

Die Schachtglocken, in ihrer Bauweise und Größe einmalig im Ruhrbergbau, wurden schon bei der Konstruktion den Gegebenheiten im Schacht angepaßt und die Abmessungen der Einzelteile so gewählt, daß ein reibungsloser Transport in den Schacht und eine schnelle Montage gewährleistet wird.



Wie in der Zeichnung dargestellt, besteht die Konstruktion im einzelnen aus:

- Pos. 1 Kopfringträger
- Pos. 2 Sohlenringträger
- Pos. 3 Abschlußspiegel
- Pos. 4 Baue mit Verbolzungen
- Pos. 5 Ringbau

Die Kopf- und Sohlenringträger werden aus Blechsegmenten und Stegen in Schweißkonstruktion ausgeführt und an den Montagestößen mittels »hochfest vorgespannten Schrauben« der Gütegruppe 10 K verschraubt.

Die Baue zwischen den Kopf- und Sohlenringträgern bestehen aus IPB-Profilen, welche in ihrer y-Achse durch Verbolzungen gegen Ausknicken und Kippen gesichert werden.

Die ebenfalls in Schweißkonstruktion ausgeführten Schachtglockenspiegel werden, um größere Belastungen aufnehmen zu können, mit entsprechenden Längs- und Querrippen gestieft.

Das Gesamtgewicht einer Schachtglocke beträgt ca. 112 t.

## Der Größte



Demgegenüber nimmt sich der in der Abbildung unten rechts gezeigte 200-l-Druckluftgreifer bescheiden aus.

Seine Abmessungen betragen:

Höhe:	1950 mm
Durchmesser geschlossen:	1040 mm
Durchmesser geöffnet:	1480 mm
Gewicht:	0,85 t
Betriebsmedium:	Druckluft
Betriebsdruck:	4,0 bar

Mit dem Bau von Hydraulikgreifern stehen dem Bergbau nunmehr folgende Greifertypen zur Verfügung:

<b>Hydraulikgreifer:</b>	0,8 m <sup>3</sup> Inhalt
In der Entwicklung:	0,5–1,0 m <sup>3</sup> Inhalt
<b>Druckluftgreifer:</b>	0,1–0,2–0,3–0,35 und 0,5 m <sup>3</sup> Inhalt

Die Druckluftgreifer, deren hervorstechendstes Merkmal die gute Schwerpunktlage beim Greifen ist, haben sich bei vielen Einsätzen im In- und Ausland bestens bewährt.

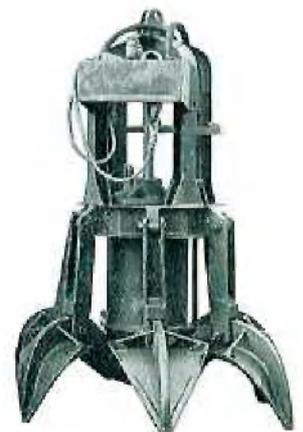
Wir hoffen, daß der Hydraulikgreifer genauso gute Resultate erzielen wird.

Im Zuge der Weiterentwicklung von Bergbaumaschinen für das Abteufen und Aufwältigen von Schächten wurde von der Maschinentechnischen Abteilung eine neue vollhydraulische Greifereinrichtung konstruiert, die demnächst im Schacht Emschermulde 1 eingesetzt wird.

Als Teil dieser Entwicklung stellen wir Ihnen in der Abbildung oben links unseren »Größten«, d. h. einen Hydraulikgreifer mit 800 l Inhalt vor.

Die Abmessungen betragen:

Höhe:	2775 mm
Durchmesser geschlossen:	1610 mm
Durchmesser geöffnet:	2446 mm
Gewicht:	3,2 t
Betriebsmedium:	HSC-Flüssigkeit
Betriebsdruck:	120 bar



## Erweiterung unseres Firmenverbandes ab 1. Januar 1973

Zum Beginn des neuen Jahres wird die Firma Gebhardt & Koenig Deutsche Schachtbau GmbH, Essen, in unseren Firmenverband eintreten. Unsere Muttergesellschaften Deilmann und Gutehoffnungshütte haben uns in die Lage versetzt, entsprechende Vereinbarungen abzuschließen. Wir sind unseren Gesellschaftern dankbar, daß sie auf diese Weise nachhaltig ihr Vertrauen zum Bergbau bekundet haben.

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Firma Gebhardt & Koenig Deutsche Schachtbau GmbH, mit denen wir bereits in der Vergangenheit in Arbeitsgemeinschaften zusammengewirkt haben und deren Leistungen in der Fachwelt bekannt sind.

In einer der nächsten Werkzeitschriften werden Mitarbeiter der Firma Gebhardt & Koenig Gelegenheit nehmen, über die Tätigkeiten ihrer Firma auf dem Gebiet der Bergbau-Spezialarbeiten zu berichten.

Die Firma Gebhardt & Koenig Deutsche Schachtbau GmbH wird auch in Zukunft in gewohnter Weise ihre Leistungen selbständig anbieten. In die Geschäftsführung wird ab 1. 1. 1973 zusammen mit Herrn Dr. A. Ries Herr Assessor des Bergfachs K. H. Brümmer unter Beibehaltung seiner Aufgaben in unserem Hause tätig werden.

## Betriebsversammlung in Kurl

Wie auf allen Betriebsstellen der Deilmann-Haniel GmbH lud der Betriebsrat auch in Dortmund-Kurl am 15. 11. 1972 zu einer Betriebsversammlung ein.

Im Rechenschaftsbericht des Betriebsratsvorsitzenden, Herrn Weiß, wurde ein Spiegelbild des Erreichten oder Nicht-Erreichten der gestellten Forderungen und der gesteckten Ziele gegeben.

Herr Dr. Späing, der Vorsitzende der Geschäftsführung, gab einen ausführlichen Bericht über die wirtschaftliche, technische und personelle Situation des Unternehmens.

Beide Redner waren der Überzeugung, daß nur durch Anstrengungen aller Mitarbeiter Konkurrenzfähigkeit am Markt, Erhaltung des Arbeitsplatzes und damit des Unternehmens gewährleistet werden.

In der Diskussion gab Herr Brenne, I.G. Bergbau und Energie, der zusammen mit Herrn Krause zur Betriebs-



versammlung geladen war, einen Überblick über die tarifrechtlichen Ziele der I. G. Bergbau und Energie.

Als Vorstand der VBS erläuterte Herr Dr. Späing in einer kurzen ergänzenden Stellungnahme, welche tarifpolitischen Ziele aus der Sicht der VBS besondere Beachtung verdienen.



## Besuch der Deilmann-Torfbetriebe in Sedelsberg

### Bericht von einer Ausbildungsfahrt

Wir Auszubildende aus der Werkstatt und den kaufm. Abteilungen starteten am Dienstag, dem 26. 9. 1972, im Rahmen einer Besichtigungsfahrt zu den Deilmann-Torfwerken nach Sedelsberg.

Auf der Hinfahrt benutzten wir die Hansalinie in Richtung Cloppenburg. Gegen ca. 10 Uhr machten wir an einer modernen Autobahnraststätte, die über die Autobahn

gebaut ist, eine kleine Pause. Um 10.30 Uhr setzten wir unsere Fahrt fort. Als wir nach einer weiteren Stunde an unserem Ziel angekommen waren, wurden wir zunächst von einigen Herren des Torfwerkes begrüßt. Danach teilten uns unsere Ausbilder in drei verschiedene Gruppen auf, da bei einer einzelnen Gruppe von ca. 50 Personen der Arbeitsablauf im Werk sehr gestört würde. Nun konnte die eigentliche Besichtigung beginnen.

Zuvor wurde uns der Ursprungsort des Torfes gezeigt. Auf einem großen Moorfeld wird der Torf in drei Schichten gestochen. Die beiden oberen Schichten können zur weiteren Verarbeitung verwendet werden. Die dritte Schicht, die aus Schwarztorf besteht, kann nur zur Verbrennung benutzt werden. In der heutigen Zeit wird der Torf maschinell abgebaut und mit Feldbahnwagen ins Werk transportiert. Der Torf, der gestochen ist, braucht zum Trocknen eine Lagerdauer von einem Jahr. Da in den Wintermonaten kein Torf abgebaut werden kann, wird ein Vorrat in Pyramidenform auf dem Moorfeld angelegt. Der vom Moor angefahrene Torf wird im Werk maschinell zerkleinert. Die nächste Station ist der Mischraum; hier wird der Torf mit verschiedenen Kunstdüngern in großen Behältern gemischt. Dadurch entstehen unterschiedliche Sorten Torf, z. B. Torfkultursubstrate 1–3 und Floratorf. Im anschließenden Abfüllraum wird er in große Plastiksäcke mit mehrsprachigen Aufschriften gepreßt und ins Lager gebracht. Dort wird der Torf gelagert, bis er auf Abruf ausgeliefert werden kann.

Gegen 13.20 Uhr fahren wir zum Mittagessen. Es gab Vorsuppe, Gulasch mit Kartoffeln und Gemüse, zum Nachtsch ein Obstdessert. Nach dem Essen setzten wir unsere Fahrt nach Cloppenburg fort. Hier konnten wir eineinhalb Stunden durch die Stadt bummeln.

Die lange Suche nach einer freien Gaststätte, wo wir unser Abendessen einnehmen konnten, machte sich bezahlt. Denn dort ging es sehr lustig zu, unter lautem Singen und Lachen verging die Zeit wie im Fluge. Erst gegen 22.30 Uhr kamen wir in Kurl an.

Viel zu schnell war dieser schöne Tag zu Ende. Wir hoffen, daß es im nächsten Jahr genauso schön wird.

Beate Wehmeier  
Annette Seide  
Rosemarie Sandmann



Herr Knöpper gratuliert Frau Mork

## 27 Jubilare wurden geehrt, unter ihnen Dr. Carl Deilmann

Es ist inzwischen zur Tradition geworden, daß sich alle zwei Jahre die Jubilare in der Vorweihnachtszeit zu einer gemeinsamen Feier zusammenfinden, nachdem jeweils am eigentlichen Tag das Jubiläum im kleinen Kreis gefeiert wurde.

Unter den Jubilaren mit 25 Jahren Dienstzeit befand sich in diesem Jahr auch unser Geschäftsführer Hermann Möller, verantwortlich für Wix & Liesenhoff, der am 1. August 1947 bei unserer Muttergesellschaft in Bentheim tätig wurde.

Herr Walter Deifuß, der schon unter dem Gründer unserer Firma, Herrn Carl Deilmann, als zuverlässiger Kraftfahrer bekannt war, beging sein 40jähriges Dienstjubiläum.

Unserem 50jährigen Jubilar, Herrn Bergassessor Dr.-Ing. Carl Deilmann, sandten wir am Abend der Jubilarfeier folgendes Telegramm:

»Fünfundzwanzig Jubilare mit 25 Jahren Dienstzeit und ein Jubilar mit 40 Jahren Dienstzeit sind heute in Kurl versammelt stop Nach dem Bergmannslied, das der Werkchor zu ihren Ehren intonierte, gedachten sie des Jubilars mit 50 Jahren Dienstzeit, Herrn Bergassessor Dr. Carl Deilmann, in herzlicher Verbundenheit und Dankbarkeit stop Die Kurler«

Herr Hans Carl Deilmann bei seinen Kurlern



## Betriebsfest 1972

Nach zwei Jahren veranstaltete die Deilmann-Haniel GmbH wieder einmal ein Betriebsfest für alle Mitarbeiter der Werkstatt und Verwaltung Kurl.

Diesmal sollte das ganze Vergnügen in Form eines Zeltfestes stattfinden. Es war vorher ein Ausschuß gebildet worden, der alles in die Wege leitete, um das Fest so erfolgreich wie möglich zu gestalten. Alles war gut vorbereitet und ausgestattet, und sogar der Himmel hatte seine Schleusen zugezogen.

Also trafen sich am 15. September um 19.30 Uhr etwa 560 Deilmänner, um sich einen feucht-fröhlichen Abend zu

bereiten. Für das Feuchte wurde gleich zu Anfang durch mehrere junge Mitarbeiterinnen gesorgt, die allen Ankömmlingen einen »Aufwärmer« servierten. Das Fröhliche hielt nach allgemeiner Ansicht den ganzen Abend über an, da der Conferencier gleich zu Anfang eine Stimmungskanone losließ, die alle Anwesenden mitriß. Herr Dr. Späing begrüßte – trotz einiger Schwierigkeiten mit dem Mikrofon – auf das herzlichste unsere Gäste, die sehr zahlreich erschienen waren. Im Anschluß daran unterhielt uns der Werkchor unter der Leitung von Herrn Vehring.

Der Betriebsrat blieb seinem Vorsatz treu und faßte sich kurz. Nachdem die letzten Töne der »Zigeunerhochzeit« verklungen waren, konnten die Tanzlustigen nicht mehr gebremst werden. »Ringelpitz« hieß die allgemeine Parole. Und daß man hierbei nicht zu kurz kam, dafür sorgte Herr Spengler mit seiner Truppe, der die musikalische Untermauerung des Abends übernommen hatte.

Er ließ auch während der Tanzpause nicht locker, bis sich einige Paare zum Luftballontanz bereit erklärten. Das war schon ein enormer Spaß, mit anzusehen, wie 10 versierte Verfechter dieser Kunst den Fußritten ihrer Mitringer zu erliegen drohten.

Als zur Wahl des Mr. Bein aufgerufen wurde, erreichte die Stimmung ihren Höhepunkt. 10 Paar stachelige, teils durchtrainierte, teils leicht gekrümmte Männerbeine überquerten die Tanzfläche, um sich der Jury vorzustellen; und das Technische Büro kann sich jetzt rühmen, immerhin das olympiagestählteste Bein in seiner Mitte bewundern zu dürfen.

Wer sich vor Tanzrummel und Wettbewerben retten wollte, konnte sich in die gemütlich hergerichtete Sektbar zurückziehen. Hier mußte er sich lediglich einem Wettbewerb stellen, der den meisten jedoch nicht unangenehm war.

Vor dem Zelt standen Imbißbuden, Schießbuden, Autoscooter und in Bierausschank. Hier, wie auch im Zelt, konnte man die zur Verfügung gestellten Wertmarken verbrauchen.

Kurzum, das Fest kann allgemein als gelungen angesehen werden. Wer natürlich mit der Vorstellung von einer phantastisch aufgezogenen Feierlichkeit gekommen war, wurde enttäuscht. Alles war gemütlich und »kumpelig«. Aber man hatte Gelegenheit, seine Mitarbeiter einmal von der privaten Seite kennenzulernen – schließlich der Sinn eines Betriebsfestes.

Karin Hesse

## Jahresausflug unseres Werkchores

Laut Generalversammlungsbeschluß vom 19. 1. 1972 führte der Werkchor am Samstag, dem 3. 6. 1972, seinen traditionellen Jahresausflug durch.

Bei herrlichem Sonnenschein ging die Fahrt mit 2 Omnibussen um 7 Uhr ab Dortmund-Kurl über die Bundesautobahn in Richtung Bad-Oeynhausen.

Nach eineinhalbstündiger Fahrt, etwa gegen 8.30 Uhr, wurde auf dem BAB-Rastplatz Herford das obligatorische Sängerknäckchen in Form eines Wurstbrötchens, einer Flasche Bier und eines Verdauungsschnapses eingenommen. 67 Personen beteiligten sich an dieser Fahrt.



Mit der Kurverwaltung Bad Oeynhausen war einige Zeit vorher vereinbart worden, daß sich der Chor durch einige volkstümliche Liedervorträge am morgendlichen Kurkonzert beteiligt. – Unter der bewährten Leitung des Dirigenten Hans Vehring gab der Chor sein Bestes. Die 31 anwesenden Sänger ernteten für die von ihnen vorgetragenen 6 Lieder großen Beifall der Kurgäste. Für den Werkchor war dieses einmal mehr wieder eine Bestätigung seiner bisher geleisteten Chorarbeit. –

Der Sonnengott war den Sängern und ihren Begleitern auch für den Rest des Tages hold. Jeder konnte nach Belieben den weiteren Tagesablauf bis 17 Uhr selbst gestalten. Dann wurde die Rückreise angetreten.

Etwa gegen 19.30 Uhr waren alle Sänger wohlbehalten und gutgelaunt im Vereinslokal Buchbinder in Kurl eingetroffen. Hier hatten wir noch eine vornehme Pflicht zu erfüllen. Unser Sangesbruder J. Maiweg wurde für seine 50jährige aktive Sängertätigkeit vom 1. Vorsitzenden Friedhelm Funke geehrt.

Im Auftrage des DSB überreichte er dem Jubilar die goldene Sängerehrendnadel, den Sängerausweis und eine entsprechende Urkunde.

Mit dem Lieblingslied des Jubilars »O wie schön ist deine Welt« umrahmte der Chor diese Ehrung. – Gemeinsam wurde das Abendbrot eingenommen, und man spielte anschließend zum Tanz auf.

Froh gestimmt und mit den Gedanken, einmal wieder einen gelungenen Ausflug mitgemacht und einen schönen Tag sinnvoll verbracht zu haben, verabschiedete man sich in den späten Abendstunden.

Hans Rüssmann

## PERSONLICHES

In seiner Sitzung vom 24. Mai 1972 hat der Aufsichtsrat der Gesellschaft beschlossen, die Herren K. H. Brümmer, H. Möller und K. Stoß, bisher stellvertretende Geschäftsführer unserer Gesellschaft, zu Geschäftsführern zu ernennen. Herr R. Helfferich wurde beauftragt, den stellvertretenden Vorsitz der Geschäftsführung wahrzunehmen. Vorsitzender der Geschäftsführung ist wie bisher Herr I. Späing.

# FAMILIEN-NACHRICHTEN

## Unsere Allerkleinsten

Geburten zeigen an die Familien:

Elektro-Steig. Kunibert Unterste	Markus	4.	4. 1972	Dortmund-Kurl
Masch.-Fahrhauer Dieter Patz	Susanne	2.	5. 1972	Herten
Hauer Tahsin Cengiz	Erdogan	11.	5. 1972	Kamen
Lohnbuchh. Heinz-J. Bürgens	Kirsten	13.	5. 1972	Unterbruch
Kaufm. Angest. Werner Mohr	Manuela	1.	6. 1972	Dortmund-Brackel
Hauer Mustafa Pilgeci	Sedat	2.	6. 1972	Baesweiler
Hauer Buenyamin Yilderim	Cevriye	5.	6. 1972	Recklinghausen
Hauer Heinrich Weidemann	Tanja	7.	6. 1972	Datteln
Neubergmann Demail Zejneli	Ljatif	11.	6. 1972	Bergkamen
Neubergmann Hasan Ak	Fatma	12.	6. 1972	Dortmund
Aufs.-Hauer Karl-Heinz Prukop	Alexandra	20.	6. 1972	Herten-Scherleb.
Hauer Manfred Bieder	Mario	29.	6. 1972	Stockum
Masch.-Fahrh. Willi Wissmann	Marcus	30.	6. 1972	Herne
Hauer Otto Meister	Michaela	30.	6. 1972	Marl-Brassert
Hauer Josef Steuer	Michael	30.	6. 1972	Selm
Hauer Dieter Schulz	Marko	4.	7. 1972	Niederaden
Hauer Hans Mikosch	Manuela	5.	7. 1972	Bockum-Hövel
Hauer Hasan Sen	Zehra	7.	7. 1972	Dolberg
Hauer Kadir Aydogan	Aynur	25.	7. 1972	Bockum-Hövel
Hauer Hasan Özdere	Durmus Ali	10.	8. 1972	Dortmund
Neubergmann Hüsnü Pür	Güllü	15.	8. 1972	Bergkamen
Neubergmann Abdullah Tekin	Mutlu	15.	8. 1972	Dortmund
Neubergmann Mustafa Atan	Emine	21.	9. 1972	Dortmund
Neubergmann Derici Ahmet	Veysel	25.	9. 1972	Dortmund
Anschläger Joachim Baltz	Jens	27.	9. 1972	Kamen
Neubergm. Antun Bahunjak	Alexandar	3.	10. 1972	Dortmund
Neubergmann Mustafa Tasdere	Safiye	10.	10. 1972	Dortmund
Neubergm. Onufrius Rudolph	Marylin	13.	10. 1972	Lünen

## Herzliche Glückwünsche zur Eheschließung

T. Zeichn. Friedr. Busch m. Christ. Trawinski	26.	5. 1972	Dortmund
Steiger Hans-J. Schultz mit Betti-E. Reckzeh	23.	6. 1972	Helmstedt
Hauer Gerh. Slotta m. Ingr. Kapala geb. Bramer	27.	6. 1972	Recklinghausen
Kfm. Angest. Hans-D. Appel mit Elke Schäfer	14.	7. 1972	Bergkamen
Elektr. Karl-Heinz Matthies mit Regine Mehlis	21.	7. 1972	Dortmund-Husen
Steiger Achim Schwerdt mit Marlies Abram	8.	9. 1972	Bottrop
Hauer Hans-Günter Tögel mit Sigrid Tilgner	13.	10. 1972	Dortm.-Brechten
Hauer Erwin Neubauer mit Elke Witte	13.	10. 1972	Bergkamen

## Silberhochzeiten

Masch.-Steiger Jakob Derichs mit Ehefr. Agnes	29.	5. 1972	Baesweiler
Steiger Josef Roemer mit Ehefrau Elisabeth	29.	6. 1972	Siersdorf
Steiger Wilhelm Pütz mit Ehefrau Maria	15.	11. 1972	Siersdorf

## Seit Jahr und Tag bei uns

### 25jähriges Dienstjubiläum

Steiger Heinz Reinsch, Myhl, am 14. 6. 1972

Masch.-Fahrsteiger Josef Lürkens, Siersdorf, am 3. 7. 1972

Geschäftsführer Hermann Möller, Dortmund, am 1. 8. 1972

Aufsichtshauer Fritz Ulrich, Oberhausen, am 4. 8. 1972

Kaufm. Angest. Konrad Gründler, Dortmund-Kurl, am 6. 8. 1972

Fahrhauer Otto Müller, Kamen, am 25. 8. 1972

Steiger Kaspar Heimeier, Oidtweiler, am 1. 10. 1972

Fahrhauer Heinrich Wessler, Herten-Disteln, am 1. 10. 1972

## Herzliche Glückwünsche zum Geburtstag

### 50 Jahre alt

Maschinenhauer Max Kurilla, am 25. 5. 1972

Schlosser-Vorarbeiter Johann Olejniczak, am 28. 5. 1972

Drehermeister Karl Voss, am 28. 6. 1972

Masch.-Steiger Jacob Derichs, am 29. 6. 1972

Kaufm. Angest. Julius Obstmayer, am 5. 7. 1972

Techn. Angest. Siegfried Olschowka, am 23. 7. 1972

Schweißer Karl-Heinz Schiller, am 29. 7. 1972

Grubensteiger Peter Niesen, am 17. 9. 1972

Masch.-Fahrhauer Heinz Kurz, am 18. 10. 1972

Masch.-Steiger Josef Niessen, am 22. 10. 1972

Fahrhauer Heinrich Grimm, am 27. 10. 1972

Steiger Josef Römer, am 2. 11. 1972

Unfall-Beauftragter Hans-Joachim Knye, am 6. 11. 1972

Fahrhauer Engelbert Engel, am 7. 11. 1972

Fahrhauer Heinrich Kruse, am 20. 11. 1972

Vorarbeiter Helmut Arnold, am 28. 11. 1972

### 60 Jahre alt

Ingenieur Josef Breitung, am 9. 7. 1972

Kaufm. Angest. Hans Sonnenberg, am 8. 8. 1972

Kaufm. Angest. Erich Robaszkievicz, am 24. 8. 1972

Techn. Angestellter Werner Kaub, am 10. 11. 1972

### 65 Jahre alt

Abteilungsleiter August Petry, am 8. 9. 1972

Maschinenhauer Georg Wilsrecht, Kamen-Heeren-Werve, am 16. 10. 1972

Abt.-Steiger Kurt Schüler, Siersdorf, am 10. 11. 1972

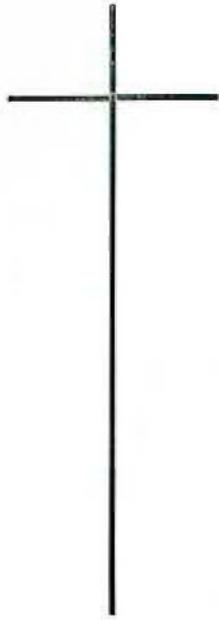
Die **Prüfung als Metallfacharbeiter** haben bestanden:

Lothar Schmidt, am 12. 6. 1972

Hans-Bernd Arens, am 14. 6. 1972

Jürgen Fröhlich, am 14. 6. 1972

Werner Kowalski, am 14. 6. 1972



# UNSERE TOTEN

Hauer Wilhelm Scheeren, Dortmund-Aplerbeck  
55 Jahre alt, † 29. 6. 1972

Hauer Heinrich Kalinowski, Werne  
35 Jahre alt, † 26. 7. 1972

Grubenschlosser Fehret Talic, Bockum-Hövel  
27 Jahre alt, † 1. 8. 1972

Fahrhauer Adolf Bäsler, Hamm  
46 Jahre alt, † 1. 10. 1972

Stahlbautechniker Walter Dube, Dortmund-Kurl  
38 Jahre alt, † 17. 11. 1972

Neubergmann Omer Klavic, Ahlen  
27 Jahre alt, † 17. 11. 1972

Hauer Walter Grosse, Dortmund-Husen  
23 Jahre alt, † 7. 12. 1972



Altarbild in der Propsteikirche Dortmund