

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	117/118 (1941)
Heft:	26
Artikel:	Die Bauausführung der Fluss-Strecke beim Autotunnel unter der Maas in Rotterdam
Autor:	Schnitter, Erwin
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-83474

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Die Bauausführung der Fluss-Strecke beim Autotunnel unter der Maas in Rotterdam: Das Schliessen der Fugen. — Ausbauprojekt 1940 der kantonalen Universitätskliniken (Kantonspital) Zürich: Entwicklung der Bettenhäuser aus Krankenzimmer, Pflegeeinheit und Doppelstation;

Verpflegung nach Verteilküchen-System; Aufbau des Gesamt-Entwurfs und Arbeitsweise der AKZ; Ausbaugrösse und Kosten. — Nekrolog: Paul W. Meyer. — Wettbewerbe: Genfer Verbindungsbahn-Rhonebrücke. Gewerbeschule in Baden. Neue Bahnhofbrücke mit Umgebung in Olten.

Band 117

Der S.I.A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 26

Die Bauausführung der Fluss-Strecke beim Autotunnel unter der Maas in Rotterdam

Von Dipl. Ing. ERWIN SCHNITTER, Zürich

War ein Tunnelstück verlegt, so hatte seine Verbindung mit dem vorhergehenden zu erfolgen. Es war also im offenen Fluss in Wassertiefen zwischen 13 und 25 m 1 m Rahmentunnel herzustellen, der bezüglich Festigkeit und Dichtigkeit jedem andern Tunnelquerschnitt gleichwertig sein musste. *Das Schliessen dieser Fugen wurde in folgender Weise vorgenommen.*

An den Enden der Tunnelstücke waren halbe Bohlen Larssen XI angeordnet und kräftig im Beton der Seitenwände verankert (Abb. 28, Detail). In diese wurden nun Halbzylinder aus 8 mm-Blech, deren Ränder mit ebensolchen halben Bohlen gesäumt waren, eingeschoben. Hierzu waren an die Richttürme 16 m hohe Führungs-

säulen gefügt, die das Schloss bis über Wasser verlängerten und so ein bequemes Einfädeln erlaubten (siehe Abb. 7 zu äusserst links, Abb. 22). Mit einem 1,2 t schweren, mit Druckluft angetriebenen Rammhammer wurden diese Halbzylinder auf Tiefe gerammt, wobei ein 15 m langer Pfahl als Jungfer diente.

Gegen den über die Tunnelwände vorstehenden seitlichen Stahlmantel wurden nun Tafeln aus 8 mm-Blech, durch 10 Profile kräftig verstieft, eingeschoben, wozu neben dem Larssen-Schloss eine aufgebogene Führungsplatte an der Tunnelwand und der Führungsäule angeordnet war. Nachdem auch diese Platten auf Tiefe gerammt und der genaue Sitz dieser Anordnung durch Taucher kontrolliert waren, war der seitliche Abschluss so weit vorbereitet.

Die folgende Arbeit war nun auf der Tunneldecke und in deren Fuge auszuführen. Es musste hier also ein Arbeitsraum im offenen Wasser 10 bis 15 m unter Oberfläche geschaffen werden. Dazu war, aus den örtlichen Verhältnissen entwickelt, eine *Taucherglocke* konstruiert worden (Abb. 23). Sie hatte die Dekkenfuge zu umschließen, einen Arbeitsraum über dieser abzugeben und zu ermöglichen, das Wasser 1,6 m unter ihrer Schneide wegzupressen, um so den Raum für die Herstellung der Decke trocken zu legen.

Die Taucherglocke bestand aus einer Arbeitskammer von 27 m Länge, 2,1 m Breite und 2 m Höhe, die durch 6 mm-Blech mit kräftiger Profileisenversteifung umschlossen war (Abb. 24). Ueber der Kammer lag ein Ballastrauß, wo zehn Kästen mit Roheisen, jeder 20 t schwer, eingelegt wurden. Unter den Enden waren 80 cm hohe Halbzylinder angeschraubt, die mit geringem Spiel an die Seitenwände des Tunnels schlossen. Der Arbeitsraum war durch zwei Schachtröhre zugänglich, zwei Rohrleitungen führten die Druckluft nach dem Arbeitsraum. Die Längswände waren als Vollwandträger ausgebildet. Ihre Auflager-schneide erhielt eine reichlich bemessene Gummidichtung mit besonders ausgebildeter Anpress-Vorrichtung (Abb. 24) zur Sicherung des absolut luftdichten Abschlusses auf den 25 m langen Betonaufplatten, die leicht etwas windschief liegen könnten oder Ausführungsunvollkommenheiten aufweisen. Ein kurzer eiserner Turm diente der Aussteifung der Schachtröhre und der Auf-

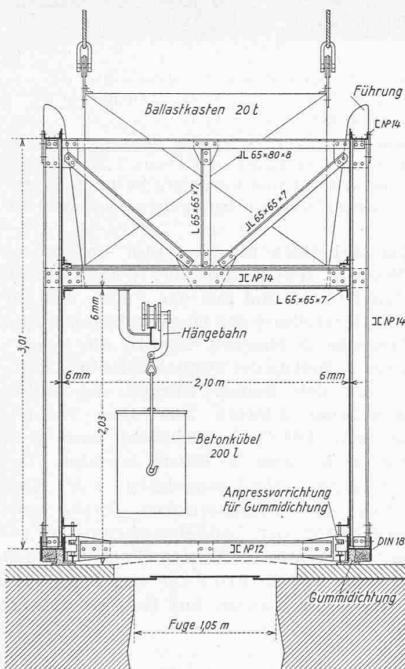


Abb. 24. Querschnitt der Taucherglocke 1:50 mit Einzelheiten der Abdichtung 1:10

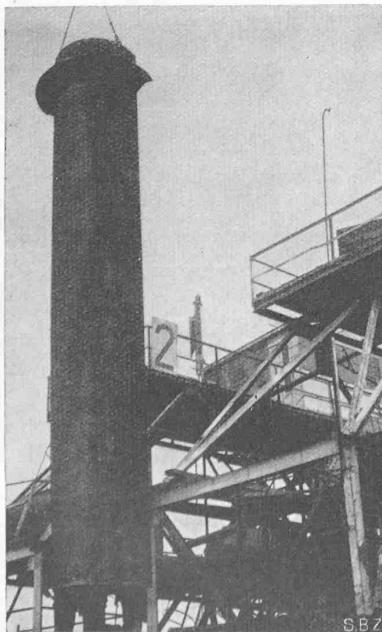


Abb. 22. Einschieben eines Halbzylinders zum seitlichen Fugenschluss



Abb. 23. Taucherglocke für die Ausführung der Tunneldecke in den Fugen

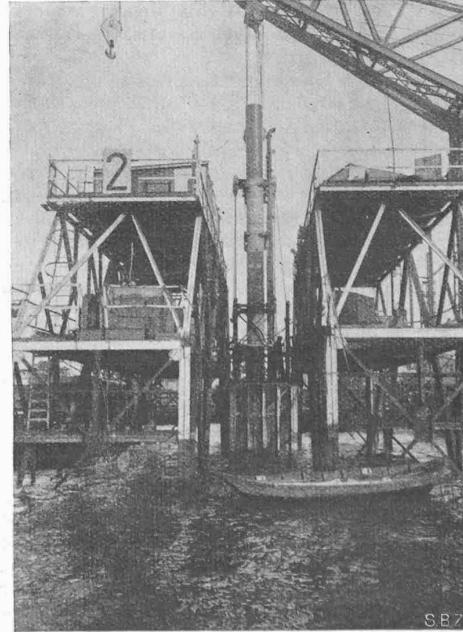


Abb. 25. Einfahren der Taucherglocke zwischen die Richttürme, Seitenansicht

hängung der ganzen Vorrichtung, die fertig montiert und ausgerüstet mit 65 t in den Haken des Schwimmkranes kam. Das notwendige sehr genaue Versetzen dieser Taucherglocke wurde ermöglicht durch die beidseitig der Fuge stehenden Richttürme. Nachdem der schmale Körper auf Höhe der Wasseroberfläche von der Seite zwischen die Richttürme eingeschoben war (Abb. 25), wurden nach Ausmass aufgefütterte Führungsklötzte angeschraubt und nun mit allseitigem Spiel von 2 cm die Konstruktion abgelassen. Durch Taucher wurde ihr genauer Sitz auf den beiden Tunnelenden kontrolliert. Das Aufbringen der Ballastkästen erfolgte mit langen Aufhängungen und einfachen Führungen, sodass hierfür wie später für das Wegheben keine Taucherhilfe nötig war. Nach Montage der Schleusen auf den Schachtröhren wurde das Fugenschiff angeschlossen, das Kompressoranlage, Betonmischkanlage mit Kies- und Sandsilos und Mannschaftsraum enthielt (Abb. 26); auf Deck besorgte ein Turmdrehkran das Einbringen des Betons mittels Kübel in die Betonhose der einen Schleuse. Die geschilderte Anordnung und die folgenden Arbeiten sind in Abb. 27 im Zusammenhang dargestellt.

Nach Einblasen von Druckluft konnte man die Tunneldecke betreten. Das Wasser stand in der Kammer zunächst auf Höhe der Schneide. Zur Sicherheit wurde die Taucherglocke mit der Tunneldecke mehrfach verankert. Nun schritt man zum Ausbetonieren der seitlichen Abschlüsse. Mittels an einer kleinen Hängebahn laufender Kübel wurde der Beton in an Flaschenzügen aufgehängte Trichterrohre geschüttet. Dank der Druckluft konnten die Schüttrohre von 20 cm Ø bei einiger Sorgfalt in der Handhabung stets trocken gehalten werden, sodass dieser Unterwasserbeton von vorzüglicher Qualität wurde. Nach Füllen der Halbzylinder nahm man den Seitenabschluss vor, dessen Einzelheiten Abb. 28 zeigt. Die beidseitigen Halbzylinderstützen unter der Taucherglocke umfassten mit einem Zwischenraum von 35 cm die Halbzylinder der Wände und stiessen gegen ein waagerechtes Konsolblech, das von den Halbzylindern als Krägen getragen wurde (auf Abb. 22 sichtbar). Federbleche dichteten dies Konsolblech gegen die Tunnelwände; an den Stutzen waren Schiebleche zum dichten Anschluss an die Tunnelwände angeordnet. Der derartig umschlossene Raum wurde nun unter Wasser mit besonderem, kurzem Schüttrohr sorgfältig ausgegossen und darauf der ganze ausserhalb des Tunnelprofils liegende Raum mit einer Abschlussplatte dichtgegossen, die an die Gummidichtung anschloss. Während des Erhärten dieses Betons wurde die Luft durch einen Schieber mit Auslass in Höhe der Gummidichtung abgeblasen. Nach Erhärten schloss man diesen Schieber und öffnete andere Schieber mit Auslass durch Rohre, die 1,6 m unter der Schneide endigten. Der Druck

Maastrunnel Rotterdam Schliessung der Fugen

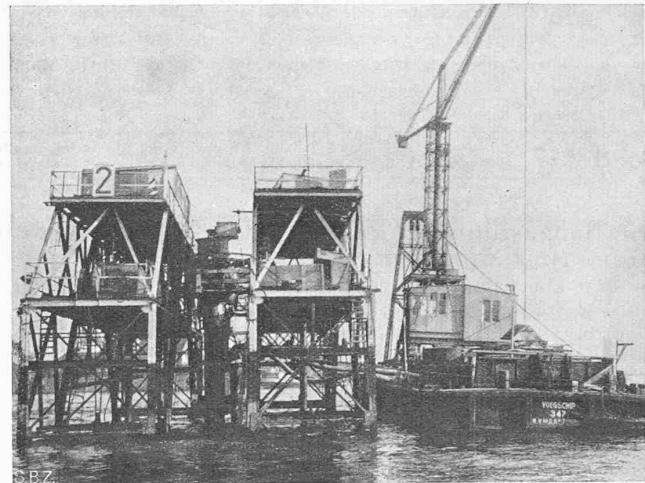
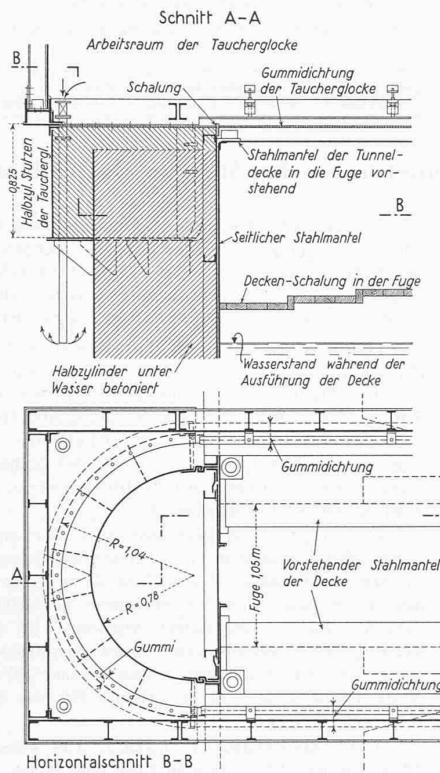


Abb. 26. Anordnung der Druckluftanlage während der Arbeit in der Taucherglocke. Rechts das «Fugenschiff»

Abb. 28 (links). Seitlicher Fugenabschluss durch Halbzylinder und Platte 1:50 (Detail 1:25) und luftdichte Verbindung der Taucherglocke mit dem Seitenabschluss 1:50

im Arbeitsraum stieg nun um dieses Mass an und presste das Wasser durch den Untergrund aus der Fuge, den für die Herstellung der Decke nötigen Raum freigebend. Hiermit konnte die eigentliche Arbeit an der Tunneldecke beginnen.

An den Seiten wurden die eingeschobenen Platten mit dem Tunnelmantel elektrisch verschweisst. Die Deckenschaltung legte man auf zum voraus angeordnete L- und Z-Eisen, nachdem darunter ein Gerüst für die folgende Arbeit eingehängt war. Eine Längsverankerung zwischen den Tunnelstücken wurde eingebracht und hierauf das Richten der Längsbewehrung vorgenommen, deren Anschlusseisen 25 mm Ø für das Einschwimmen rechtwinklig abgebogen worden waren. Pro Fuge waren im ganzen rd. 1000 Stäbe zu richten. Sie wurden auf Rotglut erhitzt

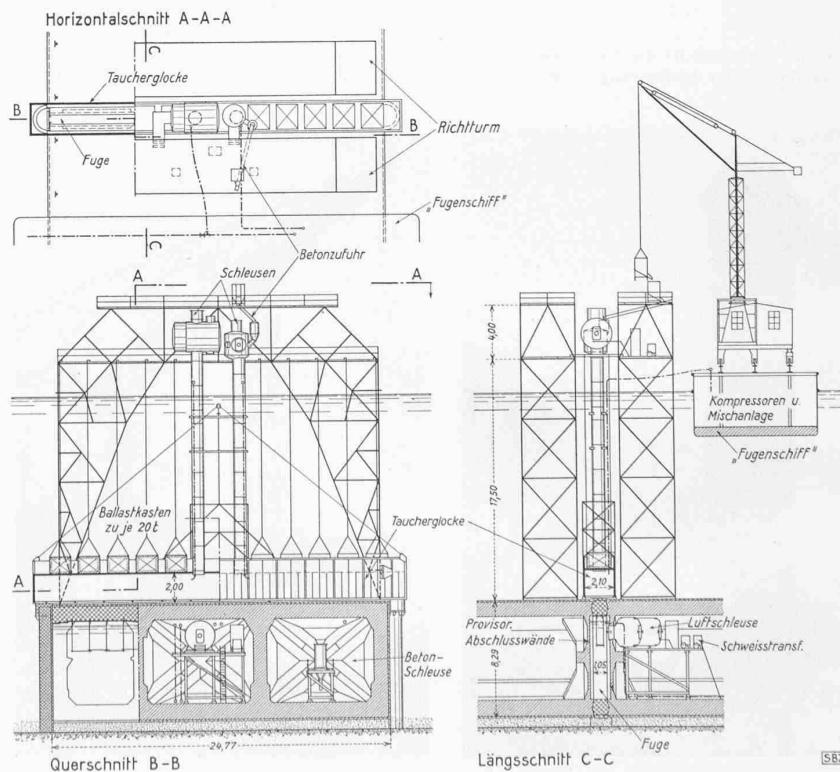


Abb. 27. Fuge zwischen zwei Tunnelstücken, 1:500. Dargestellt ist der Zustand nach Beendigung der Decke und bei Beginn im Innern

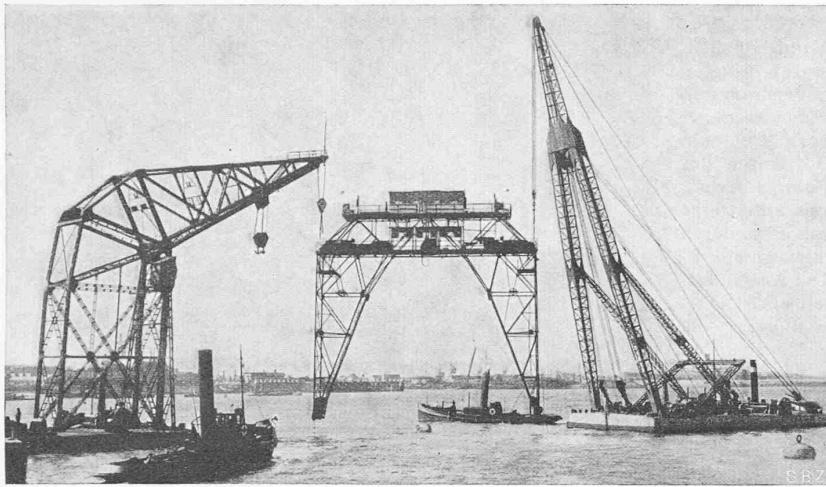


Abb. 29. Wegheben des vollständig ausgerüsteten Hauptrichtturmes

und von Hand gerade gebogen. Für das Erhitzen hatte man einen handlichen Transformator konstruiert, der die Netzspannung von 380 V auf 3,5 V brachte und dabei 6000 Amperé lieferte. Zwei Kabel, bestehend aus je $18 \times 50 \text{ mm}^2$ von 1,5 m Länge setzten über aus Bronze gegossene Klemmen die Aufbiegung auf 25 cm Länge unter diesen Strom. Nach 2 bis 4 Minuten — je nach Blankheit des Kontaktes — war die Stelle rotglühend (800°) und der Stab konnte von Hand gebogen werden. Der Trafo von 150 kg konnte an der Hängebahn bequem verfahren werden.

Die schwere Rahmenbewehrung aus $36 \text{ mm} \varnothing$ war z. T. an den Stirnwänden festgebunden mit eingeschwommen, z. T. war sie in der Taucherglocke mitgebracht worden. Nach beendigtem Flechten der sehr engen Bewehrung konnte man die Decke betonieren. Darüber wurde der Stahlmantel mit in der Taucherglocke mitgenommenen, 6 m langen Platten ergänzt und elektrisch verschweisst. Dieser Mantel wurde noch besonders verankert und durch einen Schutzbeton abgedeckt. Hierauf schraubte man die seitlichen Stützen ab und die Taucherglocke konnte nach Demontage der Schleusen und Wegholen der Ballastkästen weggehoben werden.

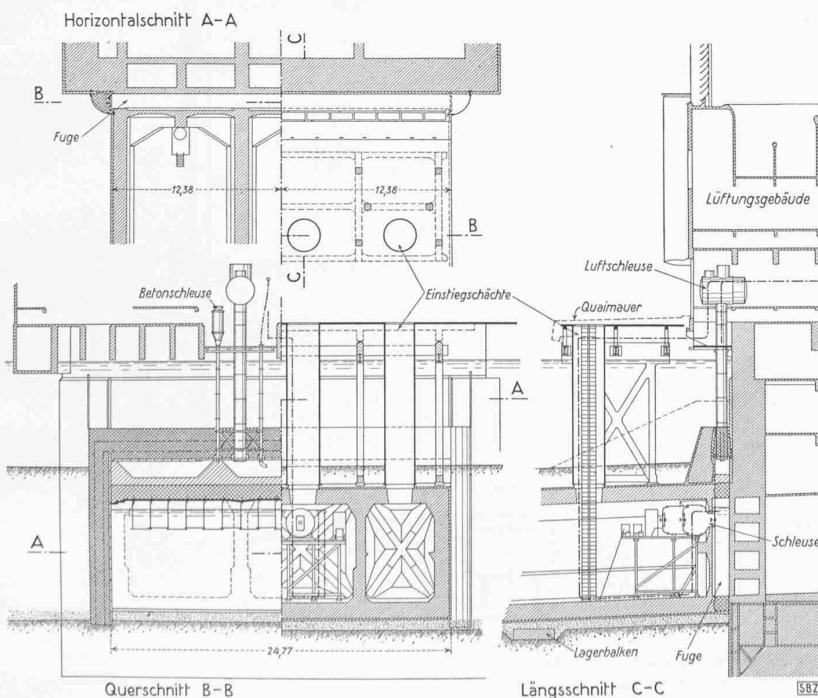
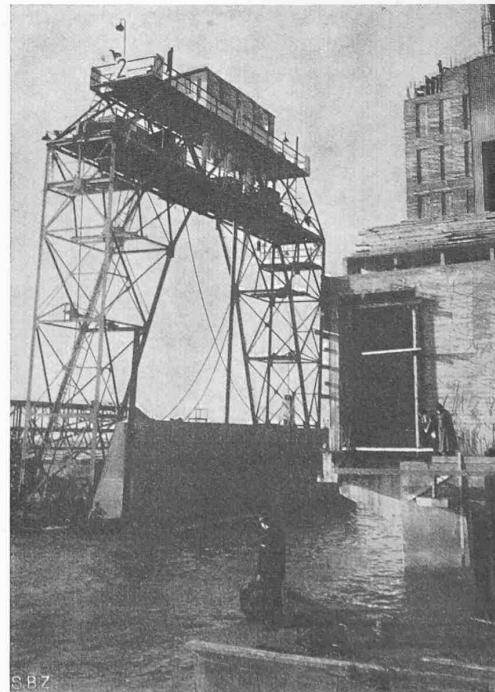
Nun holte man die Richttürme weg und versetzte sie auf das folgende Tunnelstück, wohin inzwischen die übrigen Installationsteile von der Tunneldecke verbracht waren. Der Hauptturm, der mit der kompletten fein-mechanischen Einrichtung

nach dem 5 km entfernten Tunnelstück verbracht wurde, wog 90 t; er wurde durch zwei Krane getragen (Abb. 29). Den Spül-Apparat, 75 t, hängte man als Ganzes an einen Kranhaken.

Die geschilderten Arbeiten in der Taucherglocke erforderten sechs Tage. Damit war zwischen den Tunnelstücken ein mit Ausnahme des Bodens allseitig umschlossener Raum geschaffen, der nun seinerseits als unter Druckluft zu setzende Arbeitskammer diente.

Unmittelbar vor den Lüftungsgebäuden wurden Einstiegschächte auf die Tunneldecke versetzt. Durch in der Tunneldecke ausgebrochene provisorische Öffnungen konnte dann das Tunnelinnere betreten werden. In der zunächst liegenden Fugenabschlusswand waren Rohrstützen für Leitungen und eine Türe mit Rahmen zum voraus betoniert. Hier wurde nun in möglichst hoher Lage eine besonders konstruierte Schleuse angeschraubt. Druckluftleitungen führten von einer im Lüftungsgebäude installierten Kompressorstation heran; damit konnte der Raum eingeblassen und

nach Wegdrücken des Wassers durch den Untergrund durch die Schleuse betreten werden. Über das Hängegerüst konnte man gleich an die Seitenwände gelangen und das oben begonnene elektrische Verschweissen der Seitentafeln mit den beiderseitigen Mantelblechen forsetzen. Dadurch wurde der Raum nach unten fortschreitend luftdicht abgeschlossen, wodurch sich der Druck im Arbeitsraum erhöhte, bis dieser Raum vollständig trocken fiel. Nach Ausräumen des eingespülten Sandes wurde unter dem Stahlmantel der Sohle ausgehoben und dort ein Schutzbeton trocken eingebrochen. Hierauf verlegte man die am Tunnelstück mitgenommenen 6 m langen Platten des Bodens des Stahlmantels und verschweisste sie elektrisch. Mit besonderer Sorgfalt wurden die Ecken zwischen Seitenwänden und Sohle in minutiöser Arbeit wassererdicht geschweisst, was infolge der Beengung zwischen der schweren Bewehrung eine mühsame Arbeit war. Alle Eisenteile erwiesen sich beim Schweißen vollständig trocken. Es wurden hier unter Drücken von 1,3 bis 2,5 atü $2\frac{1}{2}$ km Schweissnaht hergestellt, die sich porenfrei, homogen und dicht erwies, sodass der in den Fugen ausgeführte Stahlmantel sich in nichts von dessen anderen Teilen unterschied. Dies Ergebnis haben wir erreicht durch Anwendung besonderer Elektroden, die auf Grund vorausgegangener eingehender Versuche entwickelt wurden. Sie besaßen eine besonders schwere Umhüllung von stark organischem Charakter, die beim Verbrennen einen kräftigen Gasmantel erzeugte, der den Zutritt

Abb. 30. Anschlussfuge des Flusstunnels an das Lüftungsgebäude
Masstab 1:500Abb. 31. Tunnelstück mit aufgesetzter Stirnwand
zur Schließung der Anschlussfuge

von Sauerstoff und Stickstoff in solchen Grenzen hielt, dass der Schmelzvorgang ruhig verlief.

Besondere Beachtung musste beim Schweißen unter hohem Druck⁴⁾ der Feuergefahr geschenkt werden, da durch Funken eine plötzliche Entflammung und äusserst intensive Verbrennung entstehen konnte. Alle brennbaren Stoffe mussten gewissenhaft ferngehalten werden; die Schweisser trugen lederne Kleidung.

Dem Schweißen des Stahlmantels folgte das Richten der Längsbewehrung und das Flechten der schweren Rahmenbewehrung. Für das anschliessende Einbringen des Betons stand eine besondere Betonschleuse zur Verfügung. Nach dem Betonieren der Sohle wurde die Seitenschalung in zuvor angeordnete Z-Eisen eingeschoben und die Wände hochgeführt. Die Anschlussfuge gegen die Decke presste man mit Zementmilch aus. Damit war nach zwölftägiger Arbeit eine Flussfuge geschlossen; die Zwischenwände wurden nachträglich ausgeführt. Die Endschotten wurden ausgebrochen und die ganze Installation vorgetragen.

Die Anschlussfugen an die Lüftungsgebäude, deren Gesamtanordnung Abb. 30 zeigt, kamen unter dem über dem Gründungskörper etwa 4 m vorkragenden Oberbau zu liegen. Hier gingen wir nach dem selben Grundgedanken vor, doch musste für den seitlichen und oberen Abschluss eine besondere Anordnung getroffen werden. Dem Ende des Tunnelstückes wurde eine 4 m hohe Stützmauer aufgesetzt, die in Abb. 31 zu sehen ist. Das Tunnelstück wurde mit dem Caisson des Lüftungsgebäudes durch in Larssen XI-Schlössern geführte Viertelzyylinder verbunden, die Seitenplatten gegen den Stahlmantel und einen in der Caissonwand angeordneten Dichtungsanschlussrahmen eingeschoben und die Viertelzyylinder mit Unterwasserbeton bis 1,8 m über Tunneldecke gefüllt. In dieser Höhe wurde zwischen Stützmauer und Caissonwand eine eiserne Deckenschalung auf dafür ausgesparte Auflager gelegt und eine 2 m starke Decke unter Wasser geschüttet, nachdem zuvor ein Schachtröhre und zwei Luftleitungen durch die eiserne Schalung geführt waren. Nun wurde im Innern des Lüftungsgebäudes eine Schleuse auf dem Schachtröhre montiert und durch die Luftleitungen eingeblassen. Nachdem das Wasser in dem Raum unter der Hilfsdecke genügend weggepresst war, wurde eingestiegen, Undichtigkeiten mit Zement gedichtet und hierauf die Arbeit in der selben Weise wie in der Taucherglocke durchgeführt. Für die Betonierung wurde die Betonschleuse auf eine der Luftleitungen aufgeschraubt. Der Ausbau der unteren Fuge spielte sich in der selben Weise wie bei den Flussfugen ab.

Das erste Tunnelstück verlegte man nach sehr weitgehenden, mit ausserordentlicher Sorgfalt betriebenen Vorbereitungen

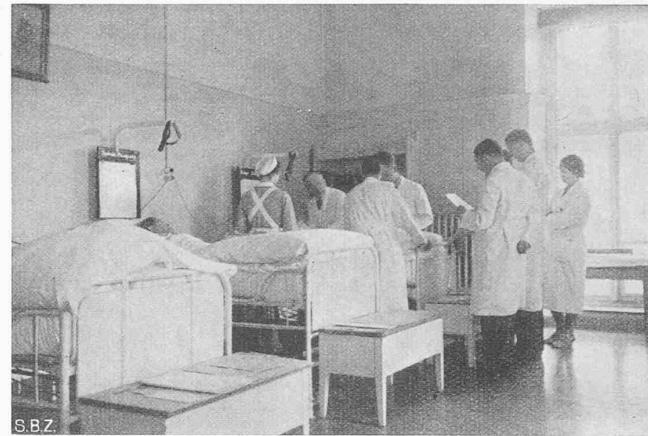
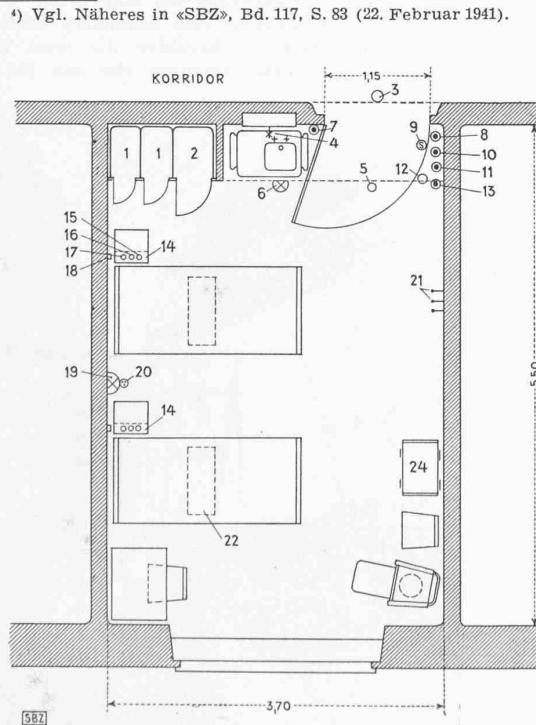


Abb. 1. Visite des Chefarztes mit den Assistenten in einem Krankenzimmer des heutigen Kantonspitals Zürich

Ende 1939. Der sehr kalte Winter brachte einen längeren, vollständigen Stillstand infolge des schweren Eisgangs. Es musste dann das Bestreben sein, vor dem Eintritt des Eisgangs des folgenden Winters alle Arbeiten im offenen Fluss zu beenden. Mit dieser Absicht wurde das zweite Tunnelstück Mitte März 1940 ausgeschwommen. Nach einem Arbeitsunterbruch durch die schweren militärischen Ereignisse im Mai förderte man die Arbeiten mit solcher Energie und solchem Erfolg, dass Mitte Dezember die Taucherglocke von der letzten Fuge gehoben und der letzte Richtturm aus dem Fluss entfernt werden konnte, zwei Tage bevor der schwere Kälteeinbruch das gewohnte Bild des eisbedeckten Stromes zurückrief.

Die Schliessung sämtlicher zehn Fugen ist in der Zeit von zehn Monaten erfolgt, wobei von Anfang bis zum Schluss die selben Leute unter Druckluft tätig waren.

*

Der Bau des Maastunnels lag in den Händen der N. V. Maastunnel, zu der sich zu diesem Zwecke vier holländische Firmen zusammengeschlossen hatten: Christiani & Nielsen, Den Haag, Van Hattum & Blankevoort, Beverwijk, Nederlandsche Aanneming Maatschappij, Den Haag, Internationale Gewapendbeton-Bouw Breda. Für die Druckluftarbeiten wurde die Neue Bau- gesellschaft Wayss & Freytag A. G. Frankfurt am Main zur Mit-

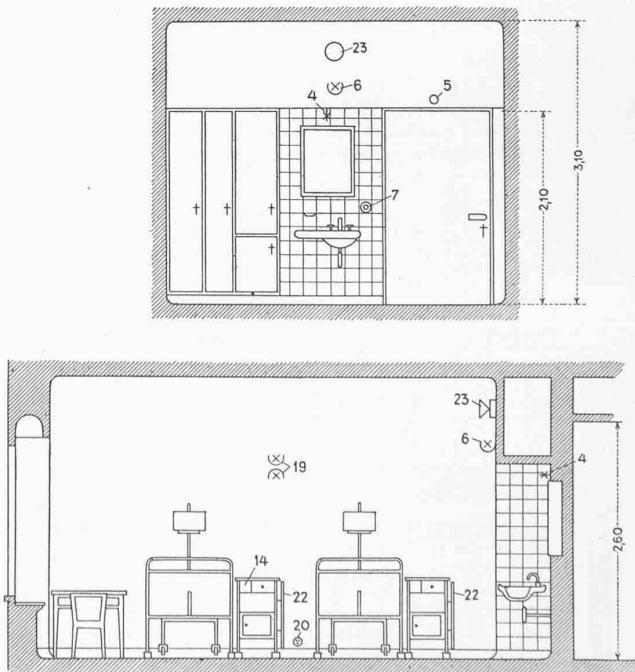
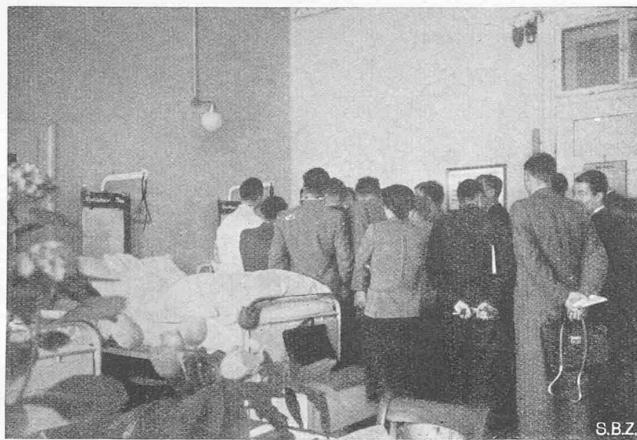


Abb. 3. Normales Krankenzimmer für zwei Betten gemäss Entwurf der AKZ. — Masstab 1:75

Legende: 1 Krankenschrank, 2 Wäscheschrank, 3 Signallampe, 4 Wandlampe, 5 Beruhigungs Lampe, 6 Nachtlicht, 7 Schalter, 8 Umschalter für Haupt- und Nachtlicht, 9 Summer, 10 Sperrschalter für Leselampe, 11 Schwesternschalter, 12 Lautstärkeregler, 13 Arztschalter, 14 Anschlusskasten, 15 Schalter für Leselampe, 16 Ruftaster, 17 Stecker für Birntaster, 18 Stecker mit Verbindungs-Kabel, 19 Hauptlampe kombiniert mit Leselampe, 20 Stecker, 21 Kleiderhaken, 22 Krankentisch, 23 Lautsprecher, 24 Rolltischchen



SBZ.

Abb. 2. Aus dem Betrieb des Zürcher Kantonspitals heute
Kursbesuch in einem Krankenzimmer

wirkung herangezogen, als deren Bauleiter der Verfasser die geschilderte Ausführung der Fugen in Händen hatte auf Grund der im Prinzip wie im Einzelnen von ihm angegebenen Bauweise.

Die Ausbildung des Flusstunnels und des Absenkverfahrens sind im wesentlichen bei Christiani & Nielsen in Kopenhagen entstanden unter Leitung von Oberingenieur Bretting, z. Zt. Professor an der Techn. Hochschule Kopenhagen; die technische Leitung auf der Baustelle, insbesondere das so gut gelungene Verlegen der Tunnelstücke, lag in den Händen von M. Lassen-Nielsen.

Ausbauprojekt 1940 der kantonalen Universitäts-Kliniken (Kantonspital) Zürich

Architektengemeinschaft AKZ

(Schluss von Seite 271)

Wie angekündigt, sollen im Folgenden noch charakteristische Einzelheiten und grundsätzliche Gesichtspunkte der Planung kurz würdigirt werden. Angesichts der reichen Fülle von interessanten Studienergebnissen der A. K. Z. beschränkt sich unsere Auswahl auf solche, die von allgemeinem Interesse sind, und unsere Berichterstattung schliesst mit einer Zusammenstellung über die Ausbaugrösse und die Kosten der vorgesehenen Zürcher Neubauten. Bei diesem Anlass möchten wir dem kant. Hochbauamt und unseren Kollegen von der A. K. Z. unsern Dank aussprechen für die Bereitwilligkeit, mit der sie die Ergebnisse ihrer Arbeit in Bild und Wort der «SBZ» zur Verfügung gestellt haben.

Wir beginnen mit der aus dem Element des Krankenzimmers entwickelten *Grundrissgestaltung der Bettenhäuser*.

Krankenzimmer. Während im Normalkrankenhaus bei der Untersuchung des Patienten nur zwei bis drei Personen zugegen sind, ist im Universitätskrankenhaus bei der Krankenvisite des Chefarztes meist eine grössere Gruppe beteiligt (Abb. 1). Diese Gruppenbildung bestimmt die Grössenverhältnisse und die Form des Krankenzimmers wesentlich. Die im heutigen Kantonspital verwendeten kleinen Truhen am Fussende der Betten sind für das Auslegen der Krankengeschichten, Röntgenbilder und andern Untersuchungsakten sehr geeignet. Diese sind so leicht zur Hand und können vom Patienten nicht eingesehen werden. Es ist beabsichtigt, die sehr praktischen Truhen auch im Neubau beizubehalten. Die im Vergleich zum Normalkrankenhaus dafür erforderliche grössere Breite der Krankenzimmer ist auch mit Rücksicht auf die im Universitätsklinikum verhältnismässig häufigen Bettenschiebungen von Vorteil. Die Gruppenbildung um das Bett des Kranken zeigt sich noch eindrücklicher in den verschiedenen Kursen (Abb. 2), an denen sich jeweils eine grössere Zahl von Studenten beteiligen muss. (Damit in Zukunft auch die Studenten sich in den Krankenzimmern in weissen Uebermänteln bewegen können und Mappen, Pelze und Handtäschchen nicht herumliegen, sollen im Neubau die heute gänzlich fehlenden Studentengarderoben geschaffen werden.)

Abb. 3 gibt als Beispiel der umfangreichen Raumstudien, die für alle Räume einzeln durchgeführt worden sind, das Ergebnis für ein Zweierzimmer, das bereits die Studien über Bauausführung, Möblierung, sanitäre und elektrische Installation berücksichtigt.

Pflege-Einheit. Für die Krankenabteilungen der beiden grossen Kliniken ist man im allgemeinen davon ausgegangen, die Abteilungen auf möglichst wenige Stockwerke zu verteilen, da es sich gezeigt hat, dass es bedeutend weniger Mühe verursacht und mit weniger Zeitverlust verbunden ist, etwas grössere horizontale Wege zurückzulegen, als viele Stockwerke zu bedienen, in welchem Falle auch die Uebersicht sehr leidet. In einer sog. Pflegeeinheit (Abb. 4) sind 25 Betten zusammengefasst — eine Zahl, die sich bewährt hat. Diese Bettenzahl ist auf zwei nebeneinanderliegende Krankenzimmer mit acht Betten, vier Zimmer mit zwei Betten und ein Einerzimmer aufgeteilt. Dazu kommt ein Tagraum für nicht bettlägerige Patienten. Erfahrungsgemäss sind einige Zimmer, die bis zu acht Betten enthalten dann vorteilhaft, wenn daneben genügend Einer- und Zweierzimmer vorhanden sind. In der Mitte der Pflegeeinheit liegt gegenüber den beiden Achtbettzimmern eine Nebenraumgruppe bestehend aus Putzraum, Patientenabort, Klisterraum mit kleinem Untersuchungs-Laboratorium, Ausgussraum, Medikamentenküche (= Teeküche) und einem Utensiliens- und Patienteneffektenraum mit Putzbalkon. Durch diese Anordnung, die sich bei jeder Pflegeeinheit wiederholt, werden die Schwesternwege von den Kranken zu den am häufigsten gebrauchten Nebenräumen sehr kurz. Die Weglängen in einem Spital dürfen nicht nur nach der Anzahl Meter beurteilt werden; es sind Erhebungen über die Häufigkeit der Wege zu machen, aus denen folgt, welche Verbindungen

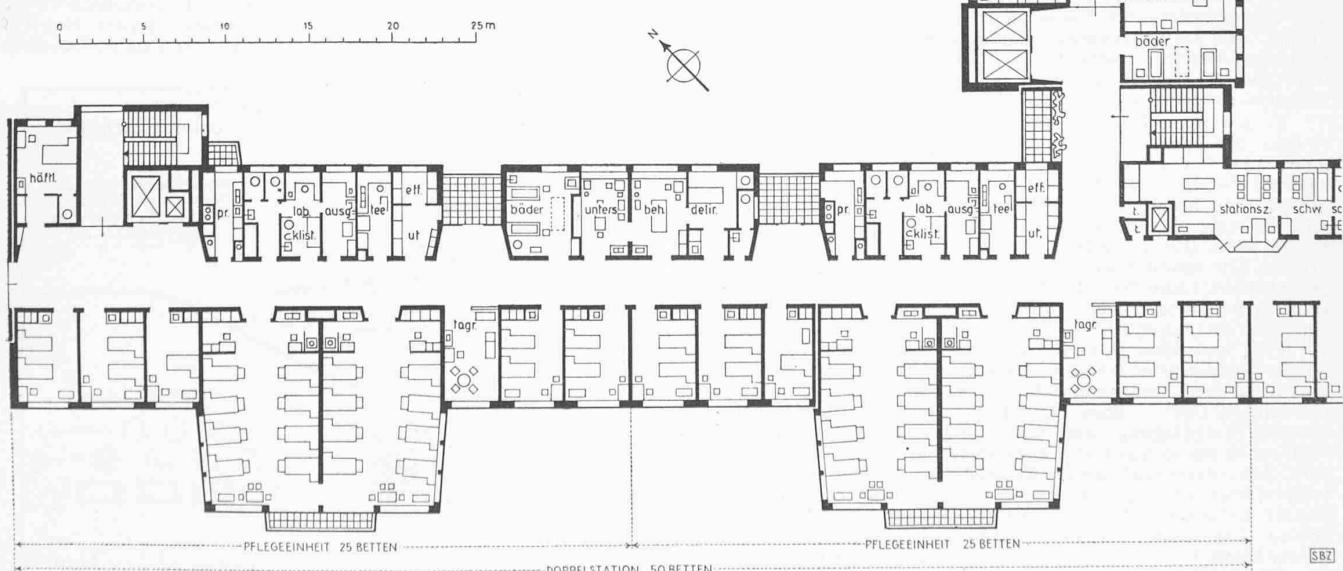


Abb. 4. Pflegeeinheit und Doppelstation (= $\frac{1}{2}$ Bettengeschoss). Rechts die für das ganze Geschoss gemeinsamen Anlagen: Stationszimmer, Schwesterzimmer, Schreibzimmer, Treppenhaus, Bettenlift

Masstab 1:400