

Vom Bau der Metro in Rotterdam

Autor(en): **Schnitter, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **86 (1968)**

Heft 29

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70082>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

gewährleisten. Die Schäden können etwas bedeutender sein als bei dicken Platten, weil grössere elastische und plastische Verformungen zu erwarten sind. Immerhin werden keine Splitter auf der Tunnelinnenseite abgelöst. Um den Sprengpunkt in einer Höhe von 30 cm zu gewährleisten, muss die Gesamtüberdeckung mindestens 150 cm Kies betragen.

3. *Hohldecken und Rippendecken.* Hohldecken und Rippendecken scheinen weniger widerstandsfähig zu sein, weil sich meist ein Drehmechanismus entwickelt, der sich auf die untere Platte nachteilig auswirkt. Vermutlich fällt aus diesem Grunde der Versuch Platte 3 günstiger aus als der Versuch Platte 8 mit der stärkeren oberen Platte. Auch dort, wo die Sicherheit der Tunnelinsassen nicht eigentlich gefährdet und nur die obere Platte zerstört wird, sind die Beschädigungen doch so gross, dass sie nicht mit einfachen Mitteln behoben werden können. Bei diesen Platten muss eine Mindestüber-

deckung von 200 cm gefordert werden, womit der Sprengpunkt auf rund 80 bis 100 cm über die Platte zu liegen käme.

4. *Armierung.* Eine engmaschige, relativ starke Armierung oben und unten wirkt dem Durchschlagen günstig entgegen. Gegen die Splitterablösung dürfte ein engmaschiges Netz unter der statischen Armierung sehr günstig sein. Unter Umständen käme auch eine Blechverkleidung (Holorib) in Frage.

Die wirtschaftlichste Lösung, die auf Grund der Sprengversuche zur Ausführung kommt, ist ein Doppelbogen mit einer Stärke von 30 cm und einer Überdeckung von 150 cm Kies. Der vierspurige, richtungstrennte Doppeltunnel mit einer Länge von 950 m wird im Rohbau weniger als 5 Mio Fr. kosten. Diese Lösung wurde möglich dank der sorgfältig durchgeführten Abklärung der Sicherheitsfragen.

Adresse des Verfassers: Jean-Denis Robert, dipl. Bau-Ing., in Ingenieurbureau Bächtold, Robert & Co., Giacomettistrasse 15, 3000 Bern.

Vom Bau der Metro in Rotterdam

DK 625.4

Die holländische Zeitschrift «De Ingenieur», 's-Gravenhage, legte am 9. Februar 1968 eine «Metronummer» vor. Diese enthält eingehende, reich illustrierte Berichte über verkehrs- und bautechnische Studien und Erfahrungen von ir. G. Plantema, über die elektrische Ausrüstung der Metrozüge von dr. ir. F. F. Bruijning, den elektrischen Betrieb von ir. I. C. D. van Altenburg, sowie eingehende statische und konstruktive Untersuchungen von Metro-Hochbahn-Varianten als Ausblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten von ir. A. I. Chr. Dekker. Aus dem äusserst reichen, hochaktuellen Inhalt greifen wir im folgenden einige Mitteilungen heraus. Zugleich danken wir der Zeitschrift für die Erlaubnis zur Verwendung ihrer Bildunterlagen.

Die 1960 bis 1967 erbaute, im Februar 1968 in Betrieb genommene, 6 km lange erste Metro-Linie (Bild 1) verbindet den Hauptbahnhof im Zentrum der am Nordufer der Maas gelegenen, die City umschliessenden Stadt mit den ausgedehnten Wohnzonen und Hafengebieten von Rotterdam-Süd. Sie wird die zentrale Achse eines allseits ausstrahlenden, städtischen und regionalen Schnellverkehrsnetzes bilden, dessen Ausbau der weiteren Entwicklung der Bevölkerung und des Verkehrs folgen wird.

Rotterdam, Nord und Süd, zählt heute 750 000 Einwohner, einschliesslich der rechtsufrig sich stromabwärts anschliessenden Städte Schiedam und Vlaardingen aber 900 000. Im Osten ist für die weitere Entwicklung eine selbständige Wohnstadt Rotterdam-Ost für 200 000 Einwohner geplant. Im Südwesten liegt ein in intensivster Entwicklung stehendes, ausgedehntes Hafen-, Industrie- und Wohngebiet.

Der Verkehr quer zum Fluss ist besonders ausgesprochen. Hierfür wurde die Prognose für den öffentlichen Verkehr in einer Richtung in der Spitzenstunde für 1980 errechnet zu 4000 Personen je Viertelstunde bei schönem Wetter und 5000 bei schlechtem Wetter. Weiterhin wurde in Betracht gezogen, dass bei zunehmender Überlastung des Stadtzentrums sich ein Übergang zum öffentlichen Verkehrsmittel entwickeln wird, sofern dasselbe die erforderliche Leistungsfähigkeit sicherstellt. Diese kann für die Metro sehr weit gesteigert werden: bei 30 Zügen je Stunde und Richtung zu 1100 Passagieren ergibt sich eine Leistung von 33 000 Personen je Stunde.

Die eingehend durchgeführte Untersuchung der Betriebskosten zeigte, dass diese für Metrozüge um eine Million Gulden tiefer liegen als für Strassenbahnmaterial (1958). Durch diese auf das sorgfältigste durchgeführten Untersuchungen gelangten die zuständigen Behörden (1960) zur Schlussfolgerung, dass die Metro verkehrstechnisch wie wirtschaftlich die richtige Lösung ist für die durch die ausserordentliche Verkehrssteigerung und Durchquerung des in zunehmender Entwicklung stehenden Maas-Schiffahrtsweges gestellte Verkehrsaufgabe.

Dem Betrieb der Metro wurden folgende Grössen zu Grunde gelegt: 1 Zugführer für 1000 bis 1100 Passagiere; Haltezeiten 10 bis 20 Sekunden; viele Türen, durch den Führer geöffnet und geschlossen; Ein- und Aussteigen rasch möglich, da Fahrzeug und Perron auf gleicher Höhe liegen mit 8 cm Spaltweite; keine Billettkontrolle, der Zugang wird durch Einwurf geöffnet, der Ausgang führt durch Sperren. Die Betriebskosten sollen durch intensive Fahrzeugausnutzung und wenig Personal möglichst gering werden. Die Zuggrösse beträgt maximal 4 Wagenpaare zu 29 m Länge mit 6 Achsen und

Mittelgelenk (Bild 2). Die Wagen sind 3,63 m hoch, 2,68 m breit und fassen pro Paar 250 bis 275 Passagiere bei 80 Sitzplätzen; ihr Leergewicht beträgt 40 t, bei Maximalbelastung werden 62,5 t erreicht. Die Maximalgeschwindigkeit ist auf der N-S-Linie zu 80 km/h angenommen; bei Erweiterungen mit geringem Gefälle kann sie grösser werden. Die Fahrzeit Centralstation-Zuidplein, 6 km, soll 11 Minuten betragen. Die Zufuhr des Gleichstromes von 750 V erfolgt ab Dritter Schiene mittels Bügeln am Fahrgeleis. Die maximalen Achslasten betragen 10,15 und 11,55 t. Die Verkehrssignalisierung ist automatisch.

Die Forderung nach eigenem Fahrbahniveau wird erfüllt durch unterirdische Führung vom Hauptbahnhof durch die City und unter der Maas, 3,25 km, und Fahrt auf Viadukt, 2,75 km lang, 9,5 m breit, auf dem Südufer längs Hafenbecken und weiträumigem Aussenstadtbereich. Die Ausführung in Hochlage ergab hier bei sorgfältigster städtebaulicher Einpassung eine Kostenersparnis von 30 Mio Gulden gegenüber einer Führung im Tunnel.

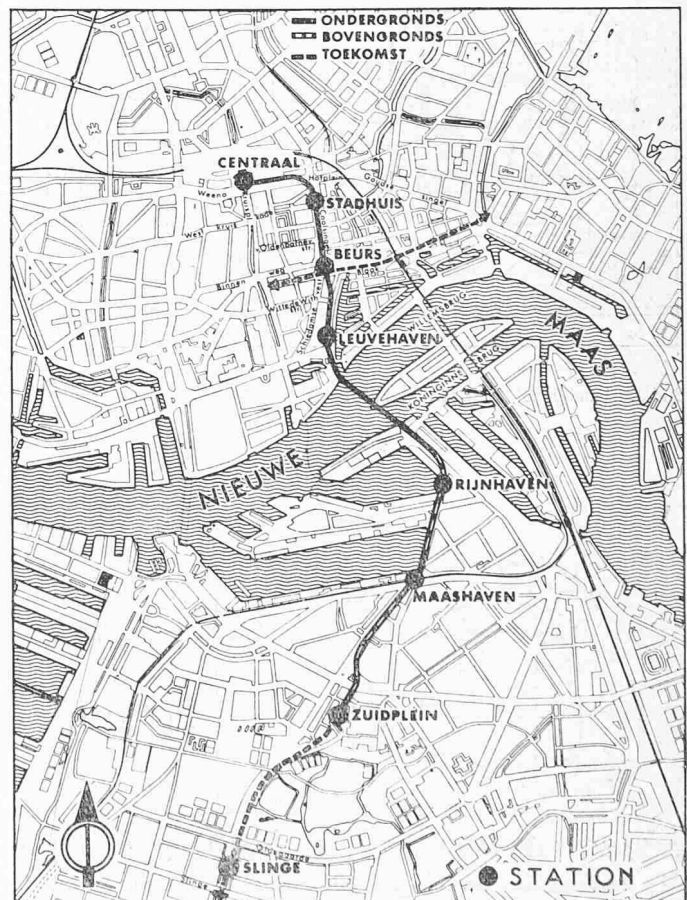
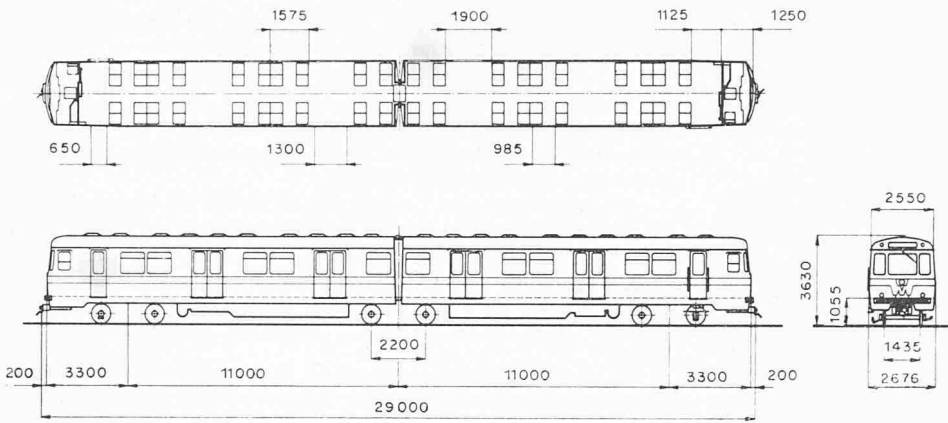


Bild 1. Lageplan der Metro von Rotterdam. Ondergronds = unterirdisch, Bovengronds = oberirdisch, Toekomst = Zukunft



Die Lage der Haltestellen musste Rücksicht nehmen auf das bestehende Netz des öffentlichen Verkehrs sowie auf den weiteren Netzausbau der Metro. Von der Endstation im Süden, Zuidplein, ist eine Weiterführung von zunächst 1,5 km als Viadukt mit hochliegenden Haltestellen bereits in Angriff genommen. Dessen Verlängerung um 12,5 km nach SW bis Spijkenisse ist teils in Hochlage, teils bodeneben kreuzungsfrei vorprojektiert. Spijkenisse-City soll 25 Minuten Fahrzeit erfordern. Eine regionale Verlängerung bis Hellevoetsluis im Waaldelta wird später in Frage kommen, da durch die Ausführung des Delta-Planes hier weite, entwicklungsfähige Landflächen geschaffen werden. Von der neu entstehenden Stadt Rotterdam-Ost ist eine U-Bahn-Linie projektiert, welche die City bei der Station «Beurs» kreuzt und nach Westen durch Schiedam nach Vlaardingen führt.

Die in Betrieb genommene 6-km-Linie verbindet die folgenden Stationen: Centraal unter Bahnhofplatz, Stadhuis vor dem Rathaus, den Kreuzungsbahnhof Beurs, Leuvehaven unter N-Maasufer, Rijnhaven am Südufer in Hochlage, Maashaven in Hochlage, hier Kreuzung mit Schnell-Tram, mit 350 kostenlosen, überdeckten Fahrradabstellplätzen, Zuidplein (Mittelpunkt eines Buslinienetzes) mit 1000 kostenlosen, überdeckten Fahrradabstellplätzen und 400 Autoparkierplätzen. Die im Ausbau folgende Station «Slinge» liegt neben dem zukünftigen Autobahnring; sie soll auf zwei Ebenen 2000 Autoparkierplätze erhalten mit direktem Zugang zur hochliegenden Station; von hier zur City soll die Fahrt 12 Minuten erfordern.

Der Minimalradius der Fahrbahn beträgt 300 m (in einem Falle 200), in den Haltestellen 360 m. In der City liegt OK Tunnel 3,5 m unter Strasse, OK Gleis demzufolge 8,5 m. Das Gefälle zur Flussunterführung beträgt maximal 1:26; OK Tunnel liegt 14 m unter normalem Hochwasser (Flut) und 17 m unter maximalem Hochwasser. Der Viadukt auf dem Südufer gibt eine Durchfahrt von 4,5 m frei mit einzelnen Hafenzufahrten von 8,5 m. Unter dem Nordufer sind im Tunnel zwei stählerne Sektorschützen in 120 m Abstand angeordnet, um bei einem Wassereinbruch die Überflutung der unter Hochwasserspiegel liegenden Stadtteile zu verhindern.

Die Ausbildung und Abmessungen der Tunnelquerschnitte zeigen die Bilder 3 und 4, der Hochbahn-Viadukte die Bilder 5 und 6. Die Schienen werden in Betonlängsbalken verankert mittels stählernen

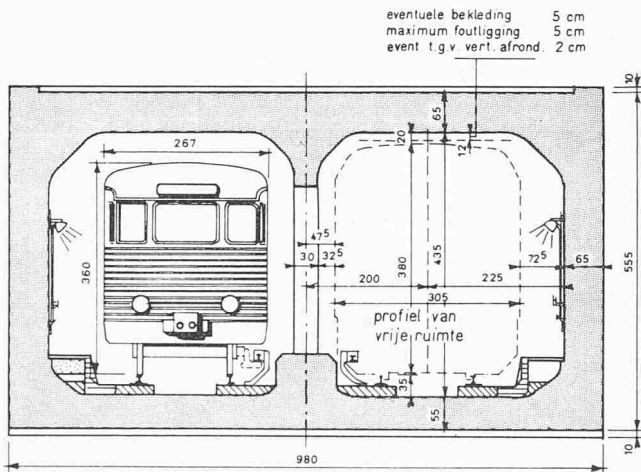


Bild 3. Landtunnel, Querschnitt 1:125

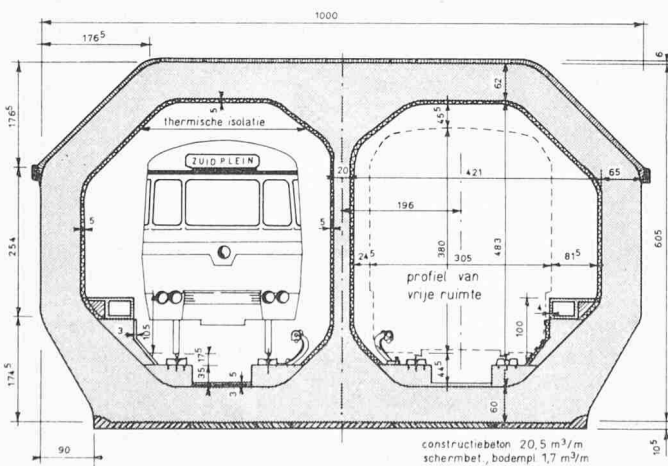


Bild 4. Flusstunnel, Querschnitt 1:125

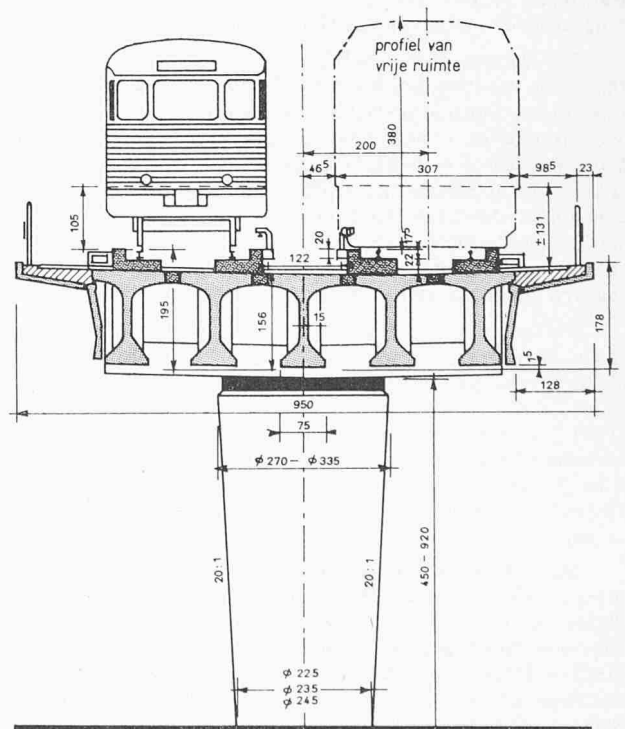


Bild 5. Hochbahnviadukt, Querschnitt 1:125

Schuhen unter Zwischenlage von Kork-Gummi-Platten. Durch die Vermeidung von Schwellen auf Kiesbett und des oberen Fahrdrabtes ergab sich eine äusserst wirtschaftliche Querschnittslösung für Tunnel und Viadukt.

Über die Gesichtspunkte und Berechnungen betreffend mögliche Weiterentwicklungen des Metro-Viaduktes enthält der Bericht von Dekker eingehende, äusserst wertvolle Untersuchungsergebnisse.

Die Gesamtkosten des 1960 bis 1966 ausgeführten baulichen Teils betragen 190 Mio Gulden. Dazu kommen die Kosten der Ausrüstung: Gleis, Dritte Schiene, Signalisierung, Fahrzeuge und Werkplatz 54 Mio Fl. Der Landtunnel, 1961 bis 1965 erbaut, kostete 25000 Fl/m, der Flusstunnel (1960 bis 1964) 40000 Fl/m, der Viadukt (1964 bis 1966) 9000 Fl/m. Die Baukosten der unterirdischen Bahnhöfe betragen: Centraal (1961 bis 1966) 7,5 Mio Fl., Stadhuis (1961 bis 1966) 9,3 Mio Fl., Beurs (1961 bis 1966) 13 Mio Fl., Leuvehaven (1961 bis 1963) 6,3 Mio Fl.; die Viadukt-Stationen Rijnhaven (1964 bis 1966) 4 Mio, Maashaven inklusive Tramstation 6,5 Mio, Zuidplein mit grosser Busstation 11,5 Mio Fl.

Über die für den weiteren Ausbau zu erwartenden Kosten werden folgende Angaben vorgelegt: für die O-W-Linie erlaubt die Überbauung wenig tiefe Lage mit Stationsgebäuden über Boden mit voraussichtlichen verglichenen Baukosten von 15000 Fl/m. Der Viadukt wird bei weiter entwickelter Vorfabrikation und Spannweiten unter 40 m 8500, bei 30 m und Verzicht auf besondere Verkleidung 5500 Fl/m kosten. Die SW-Linie nach Spijkenisse wird auf ebenerdigen Strecken einschliesslich Bodenverbesserung 1000 Fl/m kosten. Es wird hiermit ersichtlich, dass die zentrale City-Linie die weitaus teuerste Strecke der Metro Rotterdam ist; ihren vollen wirtschaftlichen Wert wird sie im Masse des Ausbaues des städtischen und regionalen Netzes erhalten.

Erwin Schmitter

Adresse des Verfassers: E. Schmitter, dipl. Ing., 8700 Küsnacht ZH, Am Itsnacherstich 1.

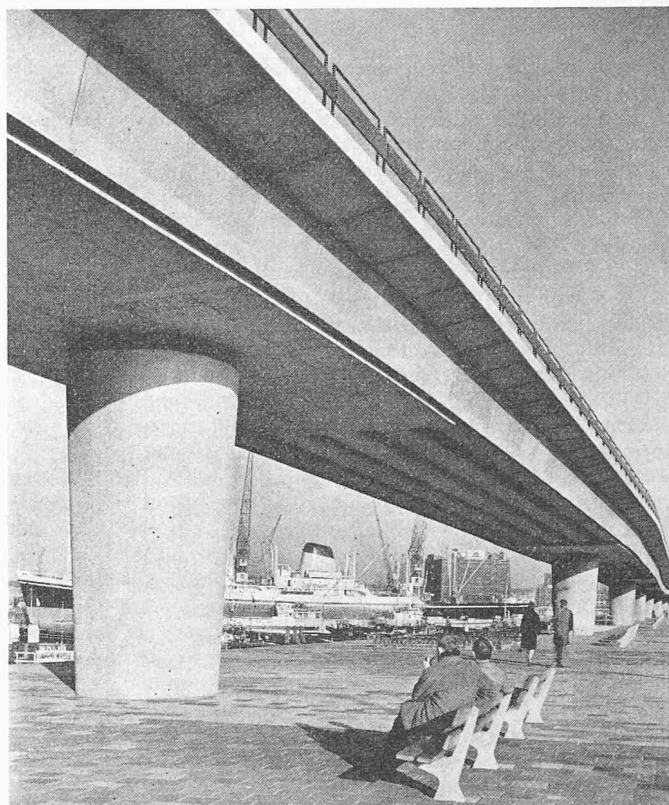


Bild 6. Hochbahnviadukt in Rotterdam-Zuid. Photo De Reproductie Compagnie N. V., Rotterdam

Die Schweizerische Zentrale für Handelsförderung

DK 380

Das Geschäftsjahr 1967 war das erste, während welchem die beiden Sitze Zürich und Lausanne der Handelszentrale von einer einheitlichen Direktion geleitet wurden. Diese Reorganisation hatte zum Zwecke, die Zusammenarbeit der beiden Geschäftsstellen zu erleichtern und dadurch die Dienstleistungen der Zentrale für den Schweizer Export zu verbessern. Auf dem Gebiete der *Information* über die Auslandsmärkte wird von jetzt an das Hauptgewicht auf rasche und systematische Nachrichtenübermittlung gelegt. Dies äussert sich bereits in einer grösseren Zahl von «vertraulichen Mitteilungen» und «Branchenberichten», die an die Mitglieder der Zentrale verteilt werden. Die Zeitung «Wirtschaftliche Mitteilungen» erscheint jetzt nur noch zweimal im Monat. Ihre redaktionelle Gestaltung wurde geändert. Ein vielfältiges «Zwischenbulletin» überbrückt die Zeitspanne von einer zur andern Nummer, so dass weder Informationsgehalt noch Aktualität eine Beeinträchtigung erfahren. Der neue Informationsdienst «Länderdokumentationen» hat sich weiterhin sehr befriedigend entwickelt.

Die *Marktforschung* bleibt im Zentrum jeder Exporttätigkeit. Im Berichtsjahr hat die Handelszentrale einen ihrer Mitarbeiter zu einer ersten, länger dauernden Prospektionsreise in mehrere Länder Osteuropas entsandt. Das Prinzip dieser Kontaktnahmen hat sich bewährt, da auf diese Weise eine Erfassung der konkreten Absatzmöglichkeiten erzielt werden kann, ohne eigenes Verkaufspersonal der interessierten Firmen in die einzelnen Länder zu entsenden.

Die *Vermittlungsdienste* haben 1967 eine bedeutende Ausweitung erfahren, sowohl bei der eigentlichen Vertretervermittlung wie bei der Exportberatung. Die Betreuung des Submissionswesens wurde reorganisiert, so dass die öffentlichen Ausschreibungen im Ausland raschmöglichst an die interessierten Schweizer Firmen weitergeleitet werden können.

Der *Messen- und Ausstellungsdienst* stand letztes Jahr unter dem Zeichen der Weltausstellung in Montreal, welche ein glänzender Erfolg wurde. Die von der Handelszentrale organisierte offizielle Beteiligung der Schweiz wurde sehr beachtet; der Schweizer Pavillon zählte mehr als 5 Millionen Besucher und fand das einhellige Lob der kanadischen und internationalen Presse. Gleichzeitig hat die Zentrale die Vorarbeiten für die schweizerische Beteiligung an der Weltausstellung Osaka in Angriff genommen. Den Bundesbehörden wurde empfohlen, eine rein thematische Darstellung zu wählen. Unter den

Architekten und Grafikern unseres Landes fand ein entsprechender Ideenwettbewerb statt. Die Mitarbeit sämtlicher interessierter Kreise unseres Landes wurde für die Ausarbeitung der Detailpläne herangezogen. Zudem hat die Handelszentrale an einem Dutzend ausländischer Handelsmessen mit einer offiziellen Schweizer Sektion oder einem Auskunftsbureau teilgenommen.

Die verschiedenen *Propagandadienste* der Zentrale wurden neu gegliedert und in einem einzigen Zweig zusammengefasst. Dies führte auch zur Schaffung einer neuen Zeitschrift «*Elégance Suisse*» (Sonderheft von «*Textiles Suisses*»), die in Verbindung mit dem Exportverband der schweizerischen Bekleidungsindustrie herausgegeben wird. Dagegen wurde das Erscheinen der Zeitschrift «*Schweizer Industrie und Handel*» auf Ende 1967 eingestellt. Da aber nach wie vor einzelne Zweige unserer Industrie ein solches Propagandaorgan für ihre Auslandwerbung benötigen, wird die Handelszentrale in Zukunft Sondernummern herausgeben, deren Inhalt und Verteilung genau auf die Bedürfnisse eines Ländermarktes abgestimmt sind. Auch der Pressedienst der Handelszentrale erfuhr eine Verjüngung. Seine beiden Nachrichtenbulletins wurden zu einem einzigen zusammengefasst, das einmal monatlich erscheint und in vier Sprachen übersetzt wird.

Der Jahresbericht der Handelszentrale zeigt, dass die bereits in Kraft getretenen oder erst beschlossenen Neuerungen sehr zahlreich sind. Er veranschaulicht die Absicht der leitenden Organe dieser Institution, ihre Tätigkeit den Bedürfnissen des Schweizer Exportes wie den wechselnden Bedürfnissen des Welthandels laufend anzupassen.

Am 12. Juni fand in Lausanne die 40. Generalversammlung der Zentrale unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. h.c. *Fritz Hummler*, statt. Er betonte den Beitrag, den die Handelszentrale durch ihre mannigfache Aktivität zur Willensbildung der in der Schweizerischen Exportwirtschaft Tätigen leistet. Wenn die Zentrale auch an den ausenwirtschaftspolitischen Entscheidungen nicht direkt beteiligt ist, spricht sie doch dank ihren permanenten und freundschaftlichen Kontakten mit Wirtschaft und Bundesbehörden ihr beratendes und informierendes Wort mit. Als Referent sprach *Alexander Hay*, Vizepräsident des Direktoriums der Schweiz. Nationalbank, über «Währungsstabilität und Wirtschaftswachstum». Seine Darlegungen fanden viel Beachtung.