

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 41 (1963)

**Heft:** 3

**Rubrik:** Verschiedenes = Divers = Notizie varie

### **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:** 12.01.2026

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

## Die Wiederinstandstellung der bei Grabarbeiten beschädigten Kabel

erläutert am Beispiel der Fernkabelstörung Schweiz–Deutschland vom 16. Oktober 1962.

In den letzten Jahren wird im Tiefbau bei den Erdarbeiten anstelle des Handaushubes vermehrt der Aushub mit Baggern vorgenommen. Dies hat zur Folge, dass die Beschädigungsgefahr für unsere Kabelanlagen in erhöhtem Masse zugenommen hat. Die Anzahl der sogenannten mechanischen Beschädigungen durch Bagger ist denn auch in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen.

Wie sich eine grosse mechanische Kabelstörung auf den Telefonbetrieb auswirkt, zeigte erneut die Beschädigung des Trägerkabels Schweiz–Deutschland vom 16. Oktober 1962. Durch einen Ingenieur des Gas- und Wasserwerkes Basel wurde um 09.45 Uhr dem Baudienst der Kreistelephondirektion Basel die Meldung erstattet, es seien zwei Kabel durch einen Trax zerrissen worden. Auf dieser Kabelanlage wickelt sich praktisch der gesamte Telefonverkehr der Schweiz mit Deutschland, den Niederlanden und Dänemark sowie der Transitverkehr von Italien nach den genannten Ländern ab. Das Kabel Nr. 59001 A und B,  $24 \times 2 \times 1,2$  C, ist mit 744 trägerfrequenten Leitungen beschaltet. Im Endausbau sind, gemäss dem deutschen Trägertelephoniesystem mit 60 Kanälen auf jeder Vierdrahtleitung, 1440 Sprechkanäle möglich (Fig. 1 und 2).

Bei der Behebung einer Kabelstörung dieser Bedeutung und dieses Ausmasses hat der Messtechniker eine Fülle von Aufgaben zu lösen, die so rasch als möglich in der Reihenfolge ihrer Dringlichkeit ausgeführt werden müssen. Auch hier entscheidet der gute und überlegte Start über das Gelingen in einer minimalen Zeit. Was braucht es zur Behebung einer Kabelstörung dieses Ausmasses?

- Organisation der Grab- und Spleissarbeiten am Fehlerort
- Notwendiges Aufsichts- und Spleisspersonal
- Transportmittel für Personal und Material
- Material

Glücklicherweise wurde die erwähnte Beschädigung der Kabel durch den Bauleiter telephonisch mitgeteilt, so dass sich eine Bestimmung des Fehlerortes erübrigte. Die erste und dringendste Arbeit bestand daher in der Besichtigung der Baustelle sowie der Organisation der erforderlichen Reparaturarbeiten. Die Angaben, die durch die Meldungen der Bauunternehmungen erfolgen, entsprechen leider nicht immer voll den Tatsachen; entweder sind sie teilweise aufgebauscht oder aber es wird vieles, was wichtig wäre, verschwiegen. Als Grundregel für derartige Vorkommnisse darf jedoch angesehen werden, dass der am Telefon sich meldende Vertreter des Bauunternehmens sofort anzuweisen ist, es sei beidseits der Schadenstelle das Kabel auf wenigstens 10 m Länge freizulegen. Damit wird schon eine grosse Vorarbeit geleistet, die kostbare Zeit voll ausgenützt und zudem erhält man beim Eintreffen auf der Schadenstelle bereits einen besseren Überblick über den Umfang des angerichteten Schadens.

Kann nun die Schadenstelle (Fig. 3), wie es im vorliegenden Fall möglich war, durch den beteiligten Bauunternehmer vorbereitet werden, so ist für den Messtechniker der Augenblick gekommen, die für die Wiederinstandstellung der Kabel benötigten Spleisser aufzubieten. Dabei ist, für Kabelbeschädigungen dieses Ausmasses, der Kabelstörungswagen einzusetzen, da nur in diesem Wagen das gesamte notwendige Spleissmaterial vorhanden ist. Der Kabelstörungswagen war am 16. Oktober zur Behebung eines Kabelschadens gerade im Ortsnetz Basel im Einsatz. Er konnte mit dem Autoruf erreicht und nach der Schadenstelle beordert werden.

Zur Leitung und Überwachung der handwerklichen Arbeiten ist es wichtig, einen Mess-Chefmonteur einsetzen zu können. Dieser hat auf der Baustelle die notwendigen Anordnungen zu erteilen, um einen möglichst rationellen Einsatz der Spleisser zu gewährleisten. Steht, wie im vorliegenden Falle, der Kabelmess-

und -störungswagen innert kürzester Zeit am Ort zur Verfügung, so ist gleichzeitig auch das Problem des Personal- und des allfälligen Kleinmaterialtransportes gelöst.

Meistens treten Störungen zur Unzeit auf, etwa über Mittag oder am Abend. Das Büro- und Magazinpersonal hat dann bereits den Arbeitsplatz verlassen. Trotzdem muss sofort der Materialbedarf für die Störungsbehebung festgelegt und das nötige Material bestimmt werden. Bei der Trägerkabelstörung Schweiz–Deutschland waren zum Glück von der Montage her noch zwei 10 m lange Kabelstücke desselben Kabeltyps auf Lager. Diese wurden sofort bereitgestellt, ebenfalls die benötigten Muffen im Linienmagazin. Das Material konnte deshalb bereits während der Mittagszeit abgeholt und zur Schadenstelle geschafft werden.

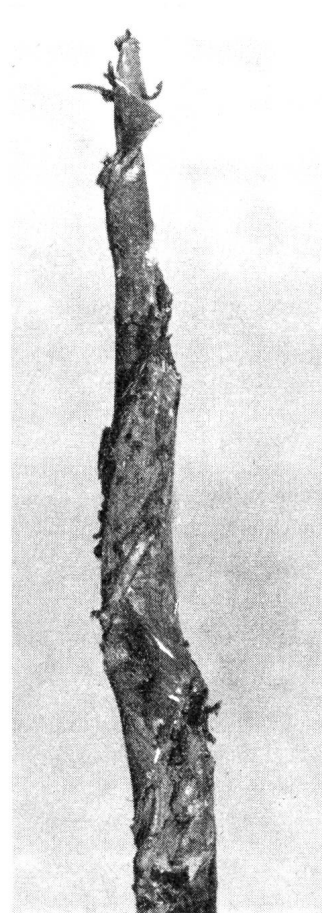


Fig. 1. Das abgerissene Kabelende

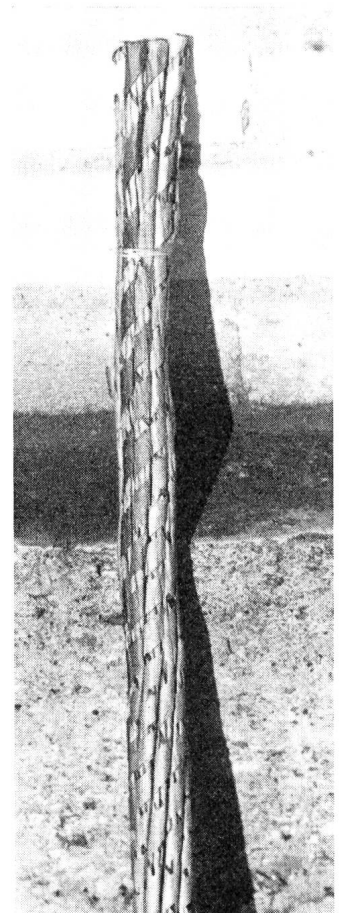


Fig. 2. Die im zerrissenen Kabelstück vorhandenen Adern

In der Zwischenzeit rückte die Uhr auf 13 Uhr. An der Schadenstelle waren auf der einen Seite des defekten Kabels die Freileigungsarbeiten soweit gediehen, dass eine Spleissergruppe die entsprechenden Kabelenden vorbereiten konnte, während die zweite Gruppe mit den Vorbereitungsarbeiten für die Kabeleinsatzstücke beschäftigt wurde. Nach Abschluss dieser Arbeiten auf der einen Seite des Kabels waren die Grabarbeiten am anderen Ende so weit fortgeschritten, dass dort um etwa 14.30 Uhr ebenfalls mit den Vorbereitungsarbeiten begonnen werden konnte.

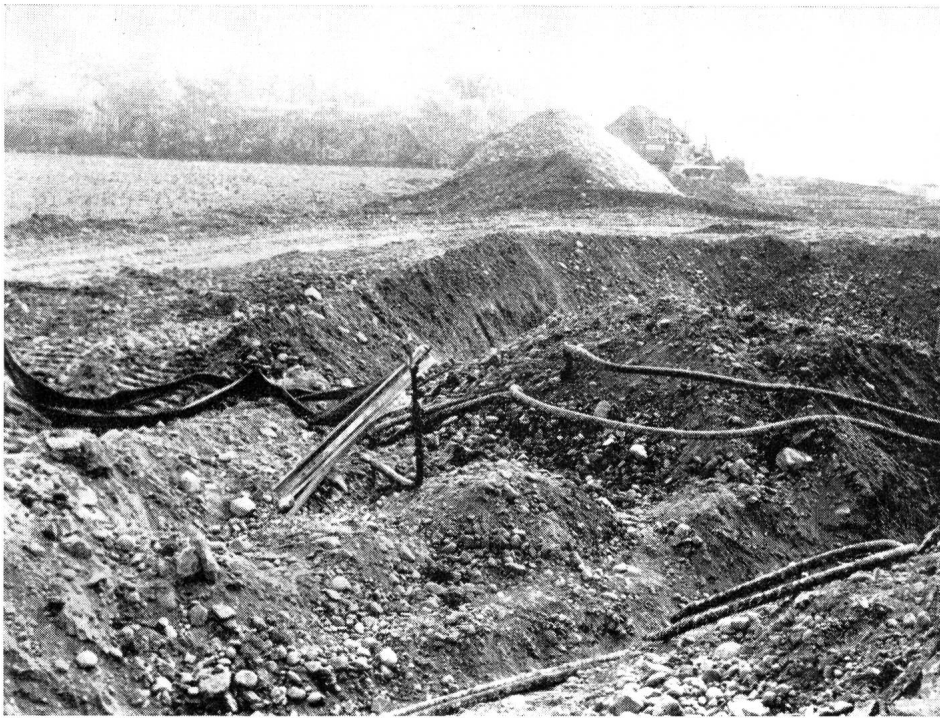


Fig. 3.  
Übersicht über die Schadenstelle. Im Vordergrund sind die neuen Kabeleinsatzstücke, dahinter die beschädigten Kabel sichtbar

Um 15.15 Uhr war auch diese Arbeit beendet; mit den Spleissarbeiten konnte begonnen werden. Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich bereits, dass bei Störungen beziehungsweise starker Beschädigung von Kabeln des Typs C die Vorbereitungsarbeiten am meisten Zeit beanspruchen. Im Vergleich dazu kann die eigentliche Verbindungsarbeit durch die Spleisser verhältnismässig rasch ausgeführt werden.

Um die Leitungen so bald als möglich wieder dem Betrieb zu übergeben, hatte sich im vorliegenden Fall der Messtechniker bereits vor der endgültigen Beendigung der Vorbereitungsarbeiten an der Schadenstelle ins Verstärkeramt begeben. Dadurch war es ihm möglich, bei der Durchschaltung der ersten Leitung sofort mit den notwendigen Kontrollmessungen zu beginnen.

Um die Aufgrabearbeiten und damit die Vorbereitungszeit auf ein Minimum zu beschränken, wurde wie folgt vorgegangen:

- Gleichzeitiges Einspleissen der beiden Kabeleinsatzstücke in die Kabel Richtung Deutschland.
- Verbinden der beiden freien Enden der Kabeleinsatzstücke mit den von der Schweiz ankommenden Kabeln.

Durch diese Reihenfolge der Arbeiten war es möglich, die ersten beiden Spleissungen auszuführen, ohne dass hiezu eine Spleissgrube erforderlich wurde. Erst zur Unterbringung der für die Spleissungen Richtung Basel benötigten Vertikalreserven musste eine Grube ausgehoben werden.

Für die Durchschaltung der Leitungen ist eine Sprechverbindung zwischen Verstärkeramt und Baustelle notwendig. Mit ihrer Hilfe ist der Messtechniker in der Lage, dem Chefmonteur laufend die notwendigen Instruktionen zu übermitteln.

Die Spleissarbeiten waren um 16.30 Uhr beendet und damit gleichzeitig auch ein Teil der notwendigen Kontrollmessungen. Dagegen konnte die Isolationsmessung erst anschliessend ausgeführt werden. Um 17.00 Uhr war die Hauptarbeit der Störungsbehebung beendet; die Kabel konnten vom Baudienst dem Verstärkeramt zur Belegung übergeben werden. In  $7\frac{1}{2}$  Stunden, von der Meldung der Störung bis zur Wiederinbetriebnahme gerechnet, wurde in die zwei Kabel je ein neues Kabelstück von 10 m Länge eingespleisst (Fig. 4)

Die spätere Abklärung der Ursachen, die zur Beschädigung der beiden Kabel führten, ergab, dass das Gas- und Wasserwerk Bauarbeiten auf dem Gelände Eglisee-Lange Erlen in Basel vornahm. Dabei wird eine grosse Wasserleitung eingelegt, welche

vorgereinigtes Rheinwasser nach der Filter- und Versickerungsanlage in den Langen Erlen transportiert.

Für das auf öffentlichem Gebiet verlaufende Teilstück wurde eine Planvorlage bei allen technischen Verwaltungen und Werken



Fig. 4. Die Schadenstelle nach der Behebung der Kabelstörung. Vorne rechts und hinten links die Kabelschutzmunfen

Basels zur Eintragung von Werkleitungen auf Kantonsgebiet in Zirkulation gebracht. Der Störungsort befand sich jedoch auf dem eigenen Grundstück des Gas- und Wasserwerkes, für das keine entsprechende Planzirkulation stattgefunden hatte. In der Annahme, dass alle Leitungen eingetragen seien (im Bauplan waren bis etwa 200 m vor der Schadenstelle alle fremden Leitungen berücksichtigt) unterliessen sowohl der Projektverfasser, das Gas- und Wasserwerk, als auch Bauunternehmung und Traxhalter eine zusätzliche Kontrolle und führten den Grabauftrag aus, ohne weitere Erkundigungen einzuziehen. Diese Unterlassung hatte zur Folge, dass die zwei Kabel der PTT durch den Trax herausgerissen wurden.

Störungen dieses Ausmasses stellen an die Organe der Kreistelephondirektionen immer wieder grosse Aufgaben. Dank guten

Netzkenntnissen und ruhiger, vorausschauender Organisation der Schadenbehebung lässt sich jedoch bei allen Störungsmeldungen kostbare Zeit gewinnen.

Erwähnt sei noch, dass, wenn das benötigte Material auf dem Schadenplatz nicht sofort zur Verfügung gestellt werden kann, selbstverständlich provisorische Massnahmen zur Behebung der Kabelstörung in die Wege geleitet werden müssen. Wo es aber, wie im vorstehend beschriebenen Fall, die Verhältnisse erlauben, ist es am rationellsten, die Arbeit ohne Umweg über ein Provisorium gleich endgültig auszuführen; dies umsomehr, als der grösste Arbeitsanfall – wie erwähnt – immer auf das Aufgraben und auf die Vorbereitungsarbeiten entfallen. Bei der Errichtung eines Provisoriums können die letztgenannten Arbeiten nicht umgangen werden.

Ed. Bürki, Basel

## Grosser Aufwand für internationale Wintersportveranstaltungen im Berner Oberland

International bedeutende Veranstaltungen des alpinen Wintersports – die Damenskirennen in Grindelwald und das Lauberhornrennen in Wengen – liessen das Berner Oberland vom 8.–13. Januar einmal mehr in den Brennpunkt des Interesses rücken. Zum vierten Male wurden diese Veranstaltungen auch vom Schweizer Fernsehen übertragen und der Eurovision angeboten. Während die Reportagen von den Damenskirennen in Grindelwald nur von vier Eurovisionsländern übernommen wurden, interessierten sich für die Sendungen aus Wengen, mit Ausnahme Spaniens und Portugals, alle Eurovisionsländer. Ausser dem Informationsmittel Fernsehen waren auch noch das Radio und die internationale Sportpresse an den Orten des Geschehens vertreten. Für die schweizerischen PTT-Betriebe sowie unser nationales Fernsehen ergab sich aus der Zusammenballung der Bedürfnisse der verschiedenen Informationsträger ein gewaltiger Aufwand an Personal und Material, der noch deshalb vergrössert wurde, weil sich die Ereignisse binnen weniger Tage abwickelten.

### 1. Vorkehrungen für das Fernsehen

Obwohl die Übertragungen durch das Fernsehen nicht zum ersten Mal durchgeführt wurden, begannen die Vorarbeiten schon im Juni letzten Jahres. Im Oktober mussten, zusammen mit den Organisatoren der Skirennen, die Standorte der Kameras festgelegt, Podeste, Kommentatorkabinen und ähnliche provisorische Einrichtungen bei den einheimischen Firmen in Auftrag gegeben werden. Gleichzeitig wurden technische Probleme, wie Kabelverlegungen, erforderliche Richtstrahlverbindungen usw. besprochen und deren Lösung vorbereitet, das heisst die Voraussetzungen für die technischen Einrichtungen geschaffen, mit denen die Programmleute arbeiten.

Nachdem das Konzept für die Übertragungen festgelegt war, musste man dafür sorgen, dass einerseits der Riesenslalom und die Abfahrt in Grindelwald, sowie andererseits die Abfahrt vom Lauberhorn und der Slalom in Wengen von den Fernsehkameras aufgenommen und über die zu diesem Zweck bereitgestellten Übertragungsinstallationen und Richtstrahlverbindungen auf das Eurovisionsnetz gegeben werden konnten. Ferner waren die nötigen Vorbereitungen für eine Filmreportage vom Spezialschlalom der Damen in Grindelwald zu treffen. Dazu wurden in Wengen eine Filmentwicklungsanlage und ein Filmabtaster aufgebaut, und es galt, den Transport der Filme von Grindelwald nach Wengen vorzubereiten. Abends wurden dann diese Filme mit den Kommentaren auf das Sendernetz gegeben. Filmreportagen wurden auch für den Fall vorbereitet, dass aus zwingenden Gründen die vorgesehenen Rennstrecken verlegt werden müssten.

Der Arbeitsplan für die Sendungen aus Grindelwald und Wengen bedingte, dass ein grosser Teil des Materials, das beim Schweizer Fernsehen für Aussenübertragungen vorhanden ist, in den beiden Dörfern konzentriert werden musste; hinzu kam noch eine beträchtliche Menge Leihmaterial aus Beständen der PTT. Für die Übertragungen aus Grindelwald wurden die Einrichtungen des Reportagewagens des welschen Fernsehens benutzt; nach Wengen wurde das Material aus dem deutschschweizerischen Reportagezug hinaufgeschafft. Wengen wurde

auch als Standort der Eurovisionszentrale bezeichnet. Zum ersten Mal wurden in diesem Jahr die Kommentatoren für alle Rennen in Wengen konzentriert. Das bedeutete einerseits einen geringeren technischen und personellen Aufwand, verlangte aber andererseits für die Übertragungen aus Grindelwald besondere Richtstrahlverbindungen, um den Kommentatoren das Bild vom Geschehen

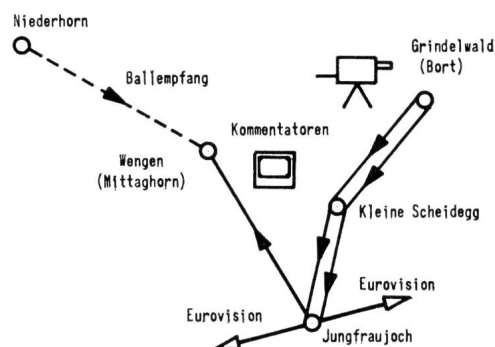


Fig. 1. Mobile Video-Richtstrahlverbindungen anlässlich des Riesenslalom und der Abfahrtsrennen der Damen in Grindelwald. Vier Fernsehkameras waren entlang der Strecken aufgestellt und mit dem Videozentrum in der Mittelstation «Bort» der Firstbahn verbunden. Von da aus wurden die Bildsignale über die Kleine Scheidegg zum Jungfrauoch gegeben. Hier wurde ihre Einspeisung in das Eurovisionsnetz vorgenommen. Eine weitere Richtstrahlverbindung vermittelte den im Hotel Mittaghorn in Wengen zentralisierten Kommentatoren das für ihre Schilderungen notwendige Bild auf den Monitoren. Für den Fall einer Störung dieser unerlässlichen Bildinformation hätte in Wengen behelfsmässig auch der Sender Niederhorn empfangen werden können.

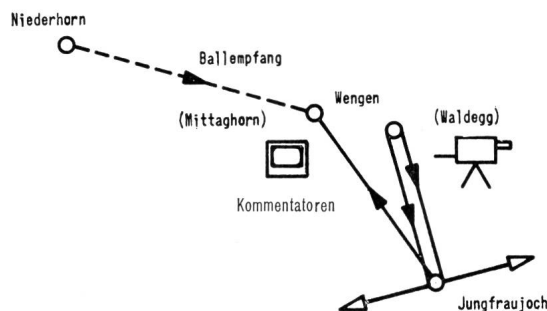


Fig. 2. Mobile Video-Richtstrahlverbindungen für die Übertragung des Lauberhorn-Rennens in Wengen. Die Sprecher erhielten das zu kommentierende Bild vom Videozentrum «Waldegg» auf dem Umweg über das Jungfrauoch.

in Grindelwald auf die Kontrollgeräte in ihren Sprechkabinen zu bringen. Gleichzeitig war eine sogenannte guide-line zu erstellen, über die den Kommentatoren die nötigen Angaben von der Rennstrecke aus Grindelwald zugesprochen wurden. Im Prinzip arbeiteten sie anlässlich der Rennen in Wengen genau gleich, wobei wenigstens beim Slalom die Arbeit durch gleichzeitige Sicht auf das Kontrollgerät und einen Teil der Rennstrecke erleichtert wurde.



Fig. 3. Fernsehzentrum Wengen. Hauptschaltpult und Zentrale für die Ton- und Verständigungsleitungen der Eurovision während eines Tests

Für die Bildübertragungen von den Videozentren in Grindelwald und in Wengen wurden mobile Richtstrahleinheiten eingesetzt, die den Anschluss an das schweizerische Fernsehnetz (auf Jungfrauoch) herstellten. Für die Übertragungen aus Grindelwald (Fig. 1) wurden die Videosignale, mangels direkter Sicht, über ein Relais auf der Kleinen Scheidegg bewerkstelligt; von Wengen aus war ein direkter Anschluss möglich (Fig. 2).

Bei grossen Fernsehreportagen senden die angeschlossenen Länder alle das gleiche Bild; hingegen bringt jedes Land den Kommentar dazu in der eigenen Sprache. Dies bedingt jeweils ein umfangreiches Leitungsnetz, um die Kommentatoren mit den Bestimmungsländern zu verbinden. Die Fernsehübertragungen aus Grindelwald und Wengen wurden von bis zu 12 verschiedenen sprachigen Fernsehnetzen übernommen. Jedem musste eine direkte Leitung für die Verständigung der Reporter mit ihrem Sender bzw. der Techniker untereinander zur Verfügung gestellt werden. Zudem benötigt jede Fernsehgesellschaft für die Übertragung der sogenannten «Ambiance», das heisst der Grundgeräusche der Veranstaltung, eine dritte Leitung. Diese «Ambiance» wird nämlich erst im Bestimmungsland der Stimme des Kommentators beigemischt. Das provisorische Fernsehzentrum, das sich in Wengen im Hotel Mittaghorn befand, stand ausserdem über eine telefonische Leitung mit dem ständigen Eurovisionszentrum Brüssel und dem schweizerischen Koordinationszentrum auf dem Uetliberg in dauernder Verbindung (Fig. 3).

Ausser diesen Sprechleitungen zu den angeschlossenen Sendediensten benötigte das Fernsehen noch Dienstleitungen an beiden Orten sowie einen Telexanschluss, über den zwischen Grindelwald und Wengen Informationen zuhanden der Kommentatoren und Leiter der Sendung übermittelt werden konnten.

Für die Fernsehübertragungen des Abfahrtsrennens in Wengen wurden 10 Leitungen nach dem Hotel Mittaghorn im Ortskabelnetz geschaltet. Dazu kamen noch 34 Leitungen für Zwecke der Tonübertragung im Rahmen der Eurovision von Wengen in Richtung Interlaken-Schweiz/Ausland. Da das Bezirkskabel Lauterbrunnen-Interlaken nicht über die genügende Zahl Reserveaderpaare verfügte, mussten während der Übertragungen zeitweilig 12 Fernleitungen ausser Betrieb gesetzt werden. Glück-

licherweise fiel diese Massnahme nicht in die Periode des telefonischen Spitzenverkehrs.

Für die Vorbereitungen der Übertragsleitungen, die einige Tage zuvor an die Hand genommen wurden, waren 25 Personen in den Telephonzentralen beschäftigt. Auch ausserhalb der schweizerischen Landesgrenzen galt es, Vorkehrungen zu treffen, um Wengen mit ganz Europa, von Italien bis Finnland, zu verbinden. Für die Fernsehübertragungen standen insgesamt 18 Mann PTT-Personal im Einsatz, davon 13 für die drahtlosen und 5 für die Kabelverbindungen. Ihr Arbeitsaufwand beziffert sich auf etwa 830 Stunden!

## 2. Weitere Vorkehrungen der PTT

a) *Radioreportagen.* Im Vergleich zum Fernsehen waren die für die Radiosendungen nötigen Vorkehrungen recht bescheiden. Diese Reportagen erfolgten nicht direkt, sondern ab Tonband und wurden zudem meist erst in den Abendstunden von besonderen Anschlüssen aus an die Bestimmungsstudios überspielt.

b) *Telegraphendienst.* Für die möglichst rasche Abwicklung der nach den einzelnen Veranstaltungen eingehenden Pressetelegramme wurden die bestehenden Ausrüstungen der Postbüros Grindelwald und Wengen durch zusätzliche Fernschreiber, Stanzer und Lochstreifensender ergänzt und für die Bedienung der Apparate zwei geübte Telegraphisten entsandt. Diese Massnahmen haben sich, wie die Verkehrszahlen belegen, gerechtfertigt. In Grindelwald wurden Pressetelegramme von 1085 m Streifenlänge und in Wengen von 950 m speditiert. Dabei ist zu beachten, dass Grindelwald vier Sportanlässe, Wengen dagegen nur zwei aufwies.

c) *Besondere Telephonanschlüsse für die Presse.* In Grindelwald war das Ziel der Rennen bei der Mittelstation «Bort» der Bergbahn Grindelwald-First gelegen, und damit verhältnismässig weit vom Dorfkern entfernt. Dort wurden nur drei Telephonanschlüsse mit Gebührenmeldern eingerichtet und jeweils kurzfristig benützt. Der übrige Telephonverkehr wickelte sich in den Telephonkabinen des Postamtes Grindelwald und von den Hotels aus ab.

In Wengen dagegen wurde ein Pressebüro mit sechs Amtsleitungen und Gebührenmeldern eingerichtet und über eine Kontrollstation geschaltet. Die telephonischen Einrichtungen des



Fig. 4. Diese Bildkontrollgeräte wurden behelfsmässig in einem unbenützten Kuhstall eingerichtet

Pressebüros waren von einer ehemaligen Telephonistin bedient. Da erfahrungsgemäss die grösste Zahl der Pressegespräche vom antwortenden Teilnehmer bezahlt wird (AZ-Gespräche) und deshalb im Rückruf hergestellt werden muss, wurde die Kontrollstation im Pressebüro durch eine direkte Dienstleitung mit dem Spezialdienstamt Interlaken verbunden, um so die Verkehrsabwicklung zu erleichtern. In den sechs Tagen, vom 8. bis 13. Ja-

nuar, wurden in Grindelwald von Pressevertretern rund 230 und in Wengen etwa 130 AZ-Gespräche mit dem Ausland geführt.

d) *Bedürfnisse seitens der Organisatoren.* Dazu zählen einmal die zeitweiligen Amtsanschlüsse für die Rennleitung, den Pressechef usw.

Von besonderer Bedeutung war sodann, dass die *Zeitmess-einrichtungen* der Firma Omega über das PTT-Kabelnetz geschaltet werden konnten. Für das Lauberhorn-Abfahrtsrennen beispielsweise wurden dafür drei Aderpaare über eine Trassellänge von 8203 m zur Verfügung gestellt.

Weiter erforderte dieses Rennen eine *ausgedehnte Lautsprecheranlage*, um die Zuschauer von der Wengernalp bis ans Ziel, das

heisst über eine Strecke von rund 2,5 km, über den Rennverlauf zu unterrichten. Ausser am Ziel, waren noch an vier weiteren Orten Lautsprecher aufgestellt, denen die Zielreportage grösstenteils über Kabel der PTT zugeführt wurde, wobei vorübergehend auch die Pisten-SOS-Telephonanschlüsse mit einbezogen werden mussten.

Der Vollständigkeit halber sei festgehalten, dass noch einige Spezialverbindungen, wie z.B. der Streckendienst, durch *tragbare Funkstationen* bedient wurden. Hierzu stellten die PTT die nötigen Bewilligungen (zeitlich beschränkte Sendekonzessionen) an die Sektionen Bern und Thun des Eidgenössischen Verbandes der Übermittlungstruppen aus.

W. Küpfer, Thun, und Chr. Kobelt, Bern

## Die Grossrohrpost Hamburg

656.816.335

Mit der gewaltigen Zunahme des motorisierten Verkehrs in Grossstädten ergeben sich immer schwierigere Verkehrsverhältnisse. So hat man festgestellt, dass beispielsweise in London in den Hauptverkehrszeiten die mittlere Reisegeschwindigkeit nur noch etwa 10 km/h, in New York gar nur rund 7 km/h beträgt. Unter dieser Verkehrskalamität leidet natürlich in den meisten Fällen auch die Beförderung der Post, vor allem zwischen den verschiedenen Postämtern, den Bahnhöfen und dem Flughafen. In der Innenstadt mit ihren vielfach engen Strassen wird der Transport nicht nur zeitraubend und unwirtschaftlich, sondern er bedeutet für Fahrer und Fahrzeug auch eine ständige starke Belastung und Gefahr.

In Hamburg haben sich an den Elbe- und Alsterbrücken solche Engpässe für den Verkehr gebildet, die einer schnellen und fließenden Beförderung des Postgutes in der gewohnten Weise immer mehr hinderlich sind. Die Oberpostdirektion Hamburg hat deshalb im Jahre 1959 vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen die Bewilligung erhalten, für den Transport der Briefpost und ähnlicher Kleinsendungen zwischen einigen Hamburger Ämtern eine Grossrohrpostanlage zu bauen. Mit deren Projektierung wurde das Posttechnische Zentralamt (PTZ), mit der baulichen Ausführung sowie den Materiallieferungen wurden einschlägige Firmen betraut. Die erste 1765 m lange Strecke zwischen den Postämtern Hamburg 1 (am Hauptbahnhof) und Hamburg 11 (in der eigentlichen Innenstadt) steht seit Februar 1962 für Versuche und den Betrieb zur Verfügung.

Rohrpostanlagen zur schnellen Beförderung von Telegrammen, Eilbriefen usw. in Büchsen werden schon seit gut hundert Jahren (1853, Telegraph London) benutzt. In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden die ersten Stadtrohrposten in Wien und Berlin gebaut; 1890 und später entstanden Briefrohrpostanlagen auch in New York, Boston, Philadelphia, Rom, Neapel und anderorts. Alle diese Rohrpostanlagen weisen Rohrdurchmesser von 65...80 mm auf, so dass in den Büchsen höchstens ein paar wenige Briefe Platz finden, also nur Einzelsendungen möglich sind. Versuche mit 200-mm-Anlagen in den Vereinigten Staaten von Amerika – geometrische Vergrösserungen der bekannten Anlagen – wurden bald wieder aufgegeben; nicht zuletzt deshalb, weil sich die Büchsen im Fahrrohr wegen der grossen Reibung nur unwirtschaftlich und langsam fortbewegen liessen.

Bei der Planung der Hamburger Grossrohrpost sollte ein stetig fließender Verkehrsstrom mit verhältnismässig hohen Geschwindigkeiten, unabhängig von Witterungseinflüssen und unbeeinträchtigt von fremden Zugriffen erreicht werden. Die Berücksichtigung der projektierten Verkehrsleistung (stündlich mindestens 150 000 Briefe), der zu verwendenden Norm-Transportbehälter (für 1000 Normal- beziehungsweise 1800 Luftpostbriefe), der fabrikatorischen Möglichkeiten für die Herstellung der Fahrrohre sowie der Krümmungsradien der Fahrleitungen in den teils sehr engen Strassen, führte zu einem Rohr mit 450 mm lichter Weite.

Es war von vornherein klar, dass entsprechend grosse Transportbüchsen nicht konventionell gleitend befördert werden konnten. Der mit der Projektierung und Ausführung des Planes betraute Spezialist des PTZ, Dr. ing. G. Heck, schlug deshalb vor,

die Büchsen zur Vermeidung der gleitenden Reibung mit Rollen und Rädern zu versehen. Die *rollende Reibung* erwies sich in der Tat als Ausweg, um Rohrpostanlagen dieser Grösse überhaupt zu ermöglichen. Die Büchsen erreichen eine Geschwindigkeit von 10 m/s (= 36 km/h). Bei der Versuchsstrecke, die vorläufig nur für Einrohr-Wendebetrieb gebaut ist, können in einer Richtung bis zu 6 Büchsen in der Minute automatisch ein- und ausgeschleust werden. Auf diese Weise lassen sich in der Stunde theoretisch bis zu 360 000 Normalbriefe befördern. Bei Doppelrohrbetrieb und einer genügenden Zahl von Transportbehältern kann die Leistungsfähigkeit mehr als verdoppelt werden.

Schon allein diese Zahlen lassen die Zweckmässigkeit einer solchen Rohrpost mit Grossbüchsen erkennen. Wie *Figur 1* zeigt, ist der weitere Ausbau der Hamburger Grossrohrpost vorgesehen. Die Gegenlinie zur bestehenden Strecke (in der Länge von 2500 m) ist zu etwa einem Viertel bereits verlegt und soll gleichzeitig ein drittes Postbüro bedienen. Eine weitere Linie vom Postamt Hamburg 1 zum etwa 18 km entfernten Flughafen befindet sich im Stadium der Vorbereitungen und muss aus städte

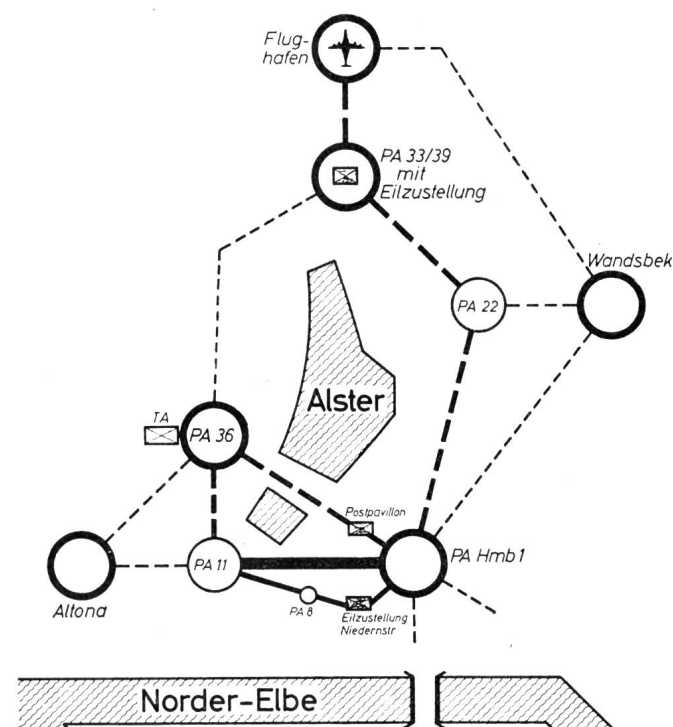


Fig. 1. Das geplante Netz der Grossrohrpost in Hamburg

- bestehende Versuchs- und Betriebsstrecke
- - - Strecke im Bau
- · - · nächste Bauabschnitte
- - - - für später vorgesehene Strecken

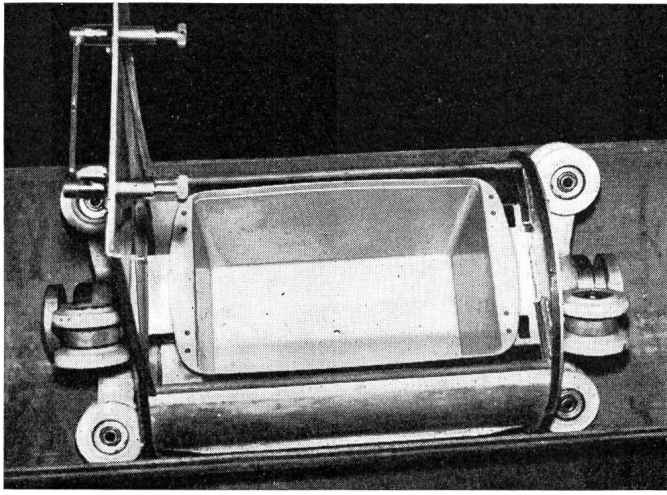


Fig. 2. Grossrohrpostbüchse (Deckel geöffnet), mit Doppelrädern auf sternförmigem Fahrgestell und eingesetztem Norm-Postbehälter aus Kunststoff

baulichen Gründen (im Zuge der endgültigen Erstellung von Strassenzügen) demnächst in Angriff genommen werden. Daran anschliessend sollen dann – falls sich die erwarteten wirtschaftlichen Vorteile erweisen – weitere Postämter der Innenstadt Hamburgs an das Netz angeschlossen werden. Vorgesehen ist auch der vermehrte Einsatz von automatischen Einrichtungen für den Transport, zur Speicherung, für die selbsttätige Entladung von Büchsen (etwa während der Nachtstunden) usw. Auch in andern deutschen Grossstädten werden wohl bald ähnliche Grossrohrpostanlagen gebaut werden.

#### Die technischen Einrichtungen

**Rohre.** Für herkömmliche Rohrpostanlagen wurden bisher Leitungen aus Stahl, in seltenen Fällen auch aus PVC-Kunststoff

verwendet. Für die Hamburger Anlage fiel die Wahl auf Rohre aus Asbestzement (Eternit), wie sie auch für Wasserleitungen verwendet werden. Diese erwiesen sich als etwa 30 Prozent billiger als entsprechend grosse und starke Stahlrohre und sind zudem nicht rost anfällig. Die Rohre weisen einen Innendurchmesser von  $450 \pm 2$  mm auf und messen aussen 520 mm. Die 4 oder 5 m langen Rohrstücke werden mit besondern Verbindungsstücken (wie sie auch beim Wasserleitungsbau benützt werden) zusammengesetzt. Die Rohre sind für Betriebsbelastungen von 16 t berechnet; ihr Kurvenradius beträgt 9 m.

**Behälter.** Die Transportbehälter sind aus Duraluminium hergestellt, haben einen Aussendurchmesser von 445 mm, eine Länge von etwa 900 mm und wiegen leer zwischen 24 und 30 kg, beladen rund 40 kg. Der Laderaum bietet Platz für eine grosse oder zwei kleine Norm-Postbehälter aus Kunststoff. Eine neue, grössere Büchse mit dem doppelten Fassungsvermögen steht gegenwärtig noch in Erprobung. An den beiden Büchsenenden sind die Radsätze eingebaut und dahinter befinden sich die Rohrdichtungen, die den pneumatischen Betrieb gestatten. An den Stirnseiten der Behälter sind Puffer zur Minderung allfälliger Stösse angebracht (Figur 2).

**Maschinen- und Steueranlage.** Die im Keller des Postamtes Hamburg II untergebrachte Maschinenanlage für die Erzeugung der benötigten Saug- und Druckluft arbeitet mit den von den gewöhnlichen Rohrpostanlagen her bekannten und bewährten Aggregaten.

Das *Drehkolbengebläse* hat eine Ausgangsleistung von 7200 m<sup>3</sup> Luft je Stunde. Der Betriebsdruck beträgt bei Saugluft 1200 mm, bei Druckluft 1500 mm Wassersäule.

In den Betriebsstationen steht für jedes Rohr eine *Sende- und Empfangsstation* (Figur 3) zur Verfügung, an welche die Fahrrohre herangeführt sind. Dieser Teil der Anlage unterscheidet sich wegen der ganz anders gearteten Bedingungen wesentlich von jenem herkömmlicher Rohrposten. Der Sende- und Empfangsteil ist in einem starken Gehäuse enthalten. In ihm hebt eine automatisch gesteuerte Transportvorrichtung hydraulisch die ankommenden Büchsen in den Betriebsraum und stösst sie in die Entlademulde

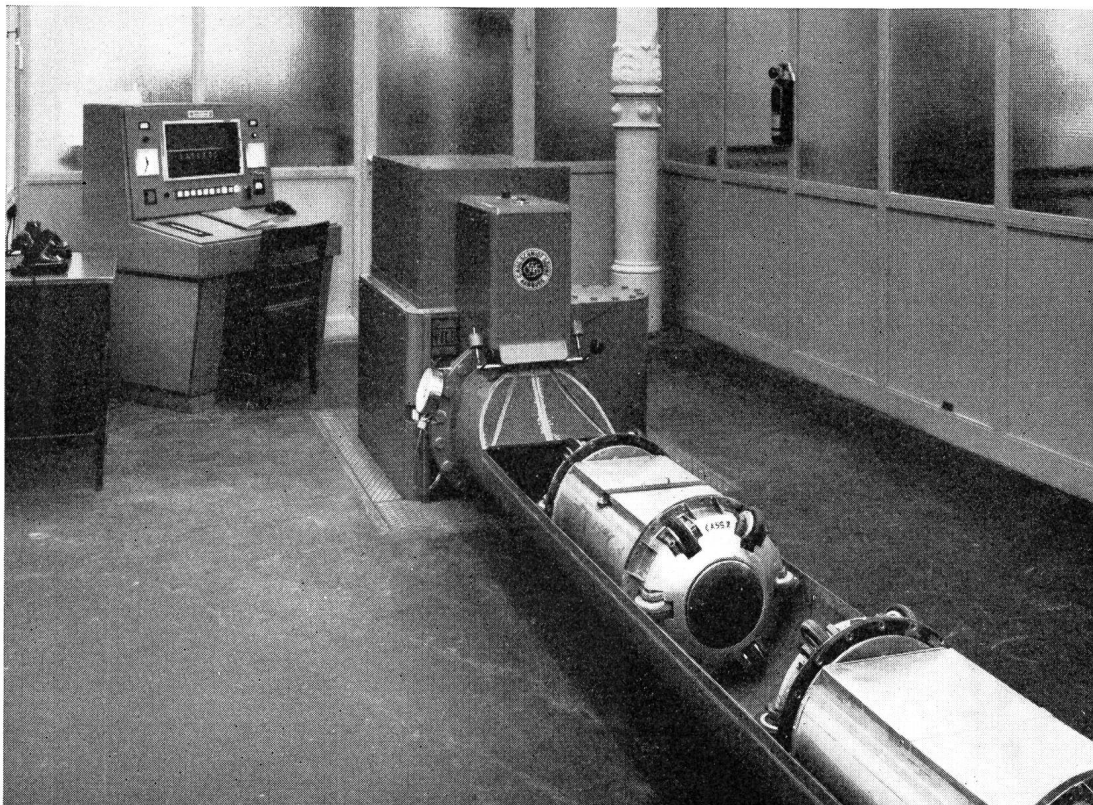


Fig. 3. Betriebsstelle mit elektronischem Steuerpult, Sende- und Empfangsstation, Büchsen und Behältermulde für Beladen und Entladen

aus, oder sie senkt die dort eingeführten Behälter auf Rohrniveau, wo diese dann vom Luftstrom erfasst und abtransportiert werden. Beim Empfang ist zur Vernichtung der nicht unbeträchtlichen kinetischen Energie der mit 36 km/h bewegten Behälter eine pneumatische Bremsvorrichtung (sog. Vorluftabnahme) vorhanden. In ihr wird der Hauptstrom der Betriebsluft über ein paralleles Röhrensystem mit elektromagnetisch arbeitenden Ventilen abgezweigt, so dass im Fahrrohr nur noch ein Nebenstrom verläuft, in dem die Geschwindigkeit der heranfahrenden Büchsen rasch vermindert wird.

Von einer *elektronischen Steuerung* aus, die aus marktgängigen Teilen aufgebaut ist, können die notwendigen Befehle erteilt werden. Mit der zurzeit zur Verfügung stehenden Steuereinrichtung lassen sich gleichzeitig bis zu sechs Befehle erteilen, die bis zur Ausführung gespeichert werden. Während des Sendens und Betätigens der einen Sendeapparat ist die Gegenstelle blockiert.

#### Verlegung der Rohre

Das fertiggestellte Teilstück der Hamburger Grossrohrpostanlage dürfte nach Aussage der Erbauer wohl das schwierigste und auch teuerste des geplanten Netzes gewesen sein. Es liegt fast ausschliesslich im Bereich der Hamburger City. Die Bau- und Verlegungsarbeiten für die grossen Rohre wurden nicht nur vom Verkehr behindert und durch die bereits sehr zahlreich im Strassenuntergrund verlegten Gas-, Wasser-, Kanalisations- und Fernheizrohre, Kabel für Elektrizität, Telefon u. a. erschwert, sondern auch durch mannigfache technische Probleme und unvorhergesehene Hindernisse, wie Druck durch Hochbauten, alte Luftschutzbunker, Mauerreste alter Stadtbefestigungen, uralte nicht kartographierte Kloaken, steinharte Lehmschichten usw., gebremst. Die Durchführung der Rohre unter Bahndämmen sowie Strassen- und U-Bahngeleisen war gelegentlich ein Problem, das nur mit besonderen Konstruktionen für die beidseitige Sicherheit gelöst werden konnte (Figur 4).

Die Versuchsstrecke weist rund 140 Bögen auf und verläuft 0,2...6 m, meist jedoch 1,0...1,5 unter der Erdoberfläche, also dreidimensional. Fünf Schächte sind bei dieser Strecke für Kontrollzwecke vorhanden, an sieben Stellen bestehen Abpump- einrichtungen für allfälliges Kondenswasser.

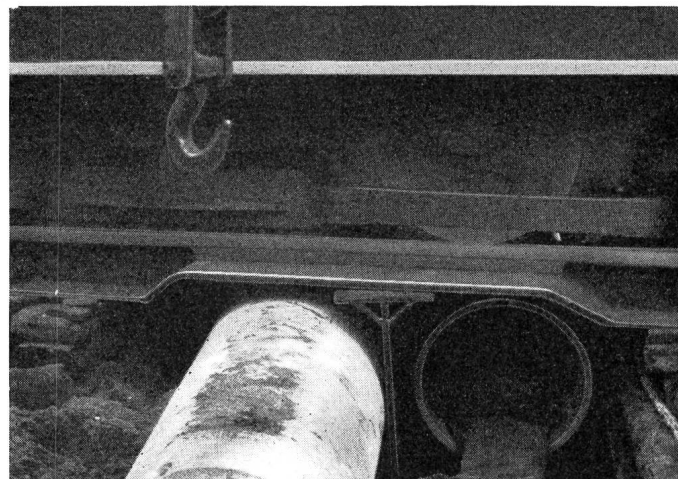


Fig. 4. Konstruktiv geänderte Strassenbahnschienen, da nur so eine Unterführung der kreuzenden Rohre noch möglich war (Bilder OPD Hamburg u. C. Aug. Schmidt Söhne, Hamburg 22)

Zur nachträglichen Kontrolle der mit 450 mm Durchmesser nicht ohne weiteres begehbaren Rohrleitungen sind zwei neuartige Methoden verwirklicht worden: eine akustische, mit einem Magnettonbandgerät in einer Rohrpostbüchse, und eine optische, mit einer Filmkamera, die in einen Spezialtransportbehälter eingebaut ist.

Die *Kosten* der ersten Grossrohrpoststrecke werden mit 1,3 Millionen DM angegeben, was einem Kilometerpreis von rund 750 000 DM entspricht. Bei den geplanten weiteren Strecken rechnet man mit Kosten von etwa einer halben Million DM auf den Kilometer; davon entfallen etwa zwei Drittel auf Erdarbeiten, die Rohre und deren Verlegung, der Rest auf die andern Anlage- teile. Diesen Aufwendungen stehen aber bedeutende Vorteile gegenüber, die sowohl für den Postbetrieb als auch für die Öffentlichkeit ausschlaggebend sind.

Chr. Kobelt

## Bibliothek – Bibliothèque – Biblioteca

Zuwachsverzeichnis Dezember 1962  
Nouvelles acquisitions Décembre 1962

### 0 Allgemeines – Généralités

**Aalberts, R.J.** Navigation-electronics Ocode. International ed. Decoding of over 8500 items. Hilversum (1962). – 8°. 282 p. G 396

### 3 Sozialwissenschaften. Recht. Verwaltung – Sciences sociales. Droit. Administration

#### 31 Statistik – Statistique

**Adam, A[dolf].** Messen und Regeln in der Betriebswirtschaft. Einführung in die informationswissenschaftlichen Grundzüge der industriellen Unternehmensforschung. Würzburg 1959. – 8°. VIII+179 S. N 1101

#### 34 Recht. Rechtswissenschaft – Droit. Jurisprudence

**Chaumont, Charles.** Le droit de l'espace. (1<sup>re</sup> éd.) Paris 1960. – 8°. 128 p. – Que sais-je? No 883. J 787<sup>10</sup>

### 5 Mathematik. Naturwissenschaften – Mathématiques. Sciences naturelles

**Häfelin, Johann.** Im Reich der Wolken und Winde. Wetter und Wetterprognose, eine Darstellung für jedermann. (Luzern 1953). – 8°. 264 S. N 1081

### 51 Mathematik – Mathématiques

**Marcus, Mitchell P.** Switching circuits for engineers. Englewood Cliffs 1962. – 8°. XVI+296 p. S 636

**Wagner, Karl Willy.** Operatorenrechnung nebst Anwendungen in Physik und Technik. Leipzig 1940. – 8°. XIV+448 S. W 71

**Lapidus, Leon.** Digital computation for chemical engineers. New York 1962. – 8°. XIV+407 p. N 1085

**Ralston, Anthony, [and] Wilf, Herbert S.** Mathematical methods for digital computers. New York [1960]. – 4°. XII+293 p. Wq 274

**Jipp, A.** Berechenbare Grössen in der Volks- und Verkehrswirtschaft. Grenzen und neue Möglichkeiten der Vorausplanung. München 1962. – 8°. 138 S. N 1098<sup>2</sup>

**Fry, Thornton C.** Probability and its engineering uses. 4th print. New York (1928). – 8°. XIV + 476 p. W 70

### 53 Physik – Physique

**Cremer, Lothar.** Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 2: Statistische Raumakustik. Stuttgart 1961. – 8°. 287 S. X 210

**Elektroakustik II.** (3. Tagung der Fachgruppe Elektroakustik der NTG 1961.) Braunschweig (1962). – 4°. IV+68 S. – Nachrichtentechnische Fachberichte. Beihefte der NTZ. Bd. 26. Zq 214

**Bremer, John W.** Superconductive devices New York 1962. – 8°. XII+184 p. S 637

**Seeliger, Rudolf.** Angewandte Atomphysik. Eine Einführung in die theoretischen Grundlagen. Berlin 1938. – 8°. X+462 S. X 27

### 6 Angewandte Wissenschaften – Sciences appliquées

**Sax, Irving N.** Dangerous properties of industrial materials. A completely revised and enlarged edition of handbook of dangerous materials. (4th print.) New York (1961). – 4°. VIII+1467 p. Xq 479

**Atomgefahren.** Was stimmt, was kommt, was tun? Seebruck am Chiemsee 1962. – 8°. 240 S. N 1089

**Glasstone, Samuel.** Die Wirkungen der Kernwaffen. Atomenergiekommision der Vereinigten Staaten von Amerika. Hrg.: S' G'. Ausg. v. Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten. Veröffentlicht: Atomenergiekommision der V' St'. Bearb. der deutschen Ausgabe: Hermann Leutz. Köln 1960. – 8°. XII+546 S. N 1094

**Kolloquium.** V. internationales K', Teil 2 (Technologie und Ingenieurökonomie), vom 24. bis 28. Oktober 1960. Hrg.: Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau. (Ilmenau [1961]) 4°. 210 S. Kq 395