

**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:** 50 (1972)

**Heft:** 7

**Artikel:** Planung der Anlage = Pianificazione dell'impianto

**Autor:** Bollinger, Alfred

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874661>

### **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>**

## Planung der Anlage Pianificazione dell'impianto

654.116.32.001.1 (494) (45) : 621.315.212

Alfred BOLLINGER, Bern

**Zusammenfassung.** *Die reibungslose Bewältigung des stetig anwachsenden internationalen Telephonverkehrs, der durch die Einführung der internationalen Selbstwahl nochmals einen kräftigen Impuls erhalten hat, stellt Probleme, die weitblickende Lösungen erheischen. Am Beispiel des Koaxialkabels Martigny–Aosta sollen einige grundsätzliche Überlegungen bei der Planung von Hauptverkehrsachsen gezeigt werden, wobei abschliessend noch die Wahl des Kabeltypes besprochen wird.*

### Câble coaxial Martigny–Aoste Planification

**Résumé.** *Maîtriser sans difficultés le trafic international toujours croissant, et qui a encore pris de l'importance après l'introduction de la sélection automatique internationale, pose des problèmes appelant des solutions d'avenir. L'exemple de l'installation de câble coaxial Martigny–Aoste permet d'évoquer quelques considérations de principe touchant la planification des artères principales de trafic. Le choix du type de câble utilisé est également traité.*

**Riassunto.** *Lo svolgimento della sempre crescente domanda di circuiti telefonici internazionali, che a causa dell'introduzione della selezione internazionale diretta ha subito un ulteriore sensibile incremento, pone problemi che richiedono soluzioni a largo respiro. In base all'esempio del cavo coassiale Martigny–Aosta si possono discutere alcune considerazioni di principio sulla pianificazione di arterie principali di traffico e sulla scelta del tipo del cavo.*

### 1. Bedürfnisse

Zwischen der Schweiz und ihrem südlichen Nachbarn Italien bestehen seit langem sehr enge menschliche, kulturelle und wirtschaftliche Kontakte, die ihren Niederschlag auch in einem äusserst regen Telephonverkehr finden. Tatsächlich fliesst 25% des gesamten internationalen Ausgangsverkehrs der Schweiz in Richtung Italien, womit dieses Land unter all unsern Gesprächspartnern an zweiter Stelle steht. Noch eindrücklicher präsentiert sich das Bild aus italienischer Sicht, von wo aus über ein Drittel des Auslandsverkehrs nach der Schweiz gerichtet ist, was unser Land zum wichtigsten Gesprächspartner Italiens werden liess.

Ausser einigen dem unmittelbaren Grenzverkehr dienenden Kabelverbindungen besteht als einzige Hauptverkehrsader das in den Jahren 1953–1956 erstellte viertubige Koaxialkabel Zürich–Lugano–Como–Mailand. Wenn dieses bis vor kurzem dem Verkehrsaufkommen genügte, ist es der grosszügigen Planung unserer Vorgänger zu verdanken.

Da diese 4-MHz-Anlage heute weitgehend ausgelastet ist, wäre es naheliegend gewesen, deren Kapazität durch eine Erweiterung des Frequenzbandes wesentlich zu erhöhen. Es war aber andererseits zu bedenken, dass das Koaxialkabel Zürich–Mailand bereits 97% des gesamten Verkehrs zwischen der Schweiz und Italien bewältigt. Eine derartige Konzentration auf einen einzigen Weg ist jedoch auf lange Sicht kaum zu verantworten, weshalb man sich für den Bau einer zweiten Hauptachse entschied. Diese sollte gemäss *Figur 1* irgendwo in der Westschweiz unsere Südgrenze passieren. Damit ergaben sich folgende wesentlichen Vorteile:

- Möglichkeit zur Umleitung des Verkehrsflusses im Falle eines Unterbruches auf einer der beiden Hauptachsen,
- direkter Verkehrsfluss aus dem Entstehungs- ins Zielgebiet.

Es mag in diesem Zusammenhang interessieren, dass mit den italienischen Fernmeldebetrieben Kontakte aufge-

### 1. Necessità

Gli stretti rapporti umani e culturali e le relazioni economiche vigenti da lunga data tra la Svizzera e la vicina Italia, si riflettono anche in un intenso traffico telefonico. Effettivamente il 25 per cento dell'intero traffico internazionale in uscita si svolge in direzione dell'Italia, per cui questo Paese è al secondo posto nella graduatoria tra i nostri corrispondenti. Detta prospettiva è ancora più pronunciata, se vista dall'Italia, giacché la Svizzera, essendo destinatrice di oltre un terzo di tutto il suo traffico con l'estero, è diventata il Paese più importante a questo riguardo.

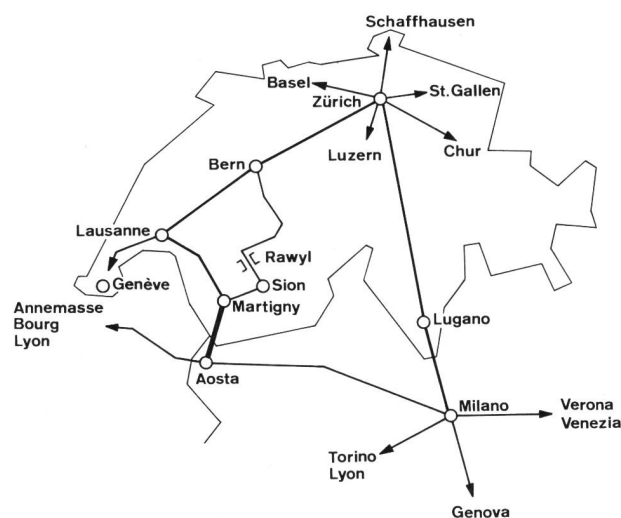


Fig. 1

Vereinfachte Darstellung der zweiten Hauptachse nach Süden und ihrer Bedeutung für die Verkehrsschwerpunkte der West-, Zentral- und Nord-Ostschweiz – Illustrazione semplificata della seconda arteria principale verso il sud e la sua importanza per i centri del traffico della Svizzera occidentale, centrale e nord-orientale

nommen worden sind, um auf Ende der siebziger Jahre eine Richtstrahlanlage Lugano–Mailand als dritte Hauptachse in Betrieb zu nehmen.

## 2. Streckenwahl

Der Durchstich des Massivs des Grossen St. Bernhard für einen Strassentunnel öffnete eine sichere, schneefreie und jederzeit zugängliche Alpenbezwungung. Die Strecke Martigny–Aosta–Mailand drängte sich deshalb für eine neue Fernmeldeverbindung geradezu auf. Der Fernmeldeverkehr mit der Westschweiz ist über die neu gebaute Kleinkoaxialkabelanlage Lausanne–Martigny gewährleistet. Überdies wird die auf Anfang der achtziger Jahre geplante Kleinkoaxialkabelanlage über den Rawylpass eine kurze Verbindung mit Bern herstellen. Diese Lösung erlaubt es gleichzeitig, die stetig wachsenden Bedürfnisse des telephonischen Grenzverkehrs mit dem benachbarten Aostatal zu berücksichtigen.

## 3. Wahl des Kabeltyps

Für die Wahl eines Kabeltyps sind einerseits die Länge der Anlage, andererseits deren Verwendungszweck mass-

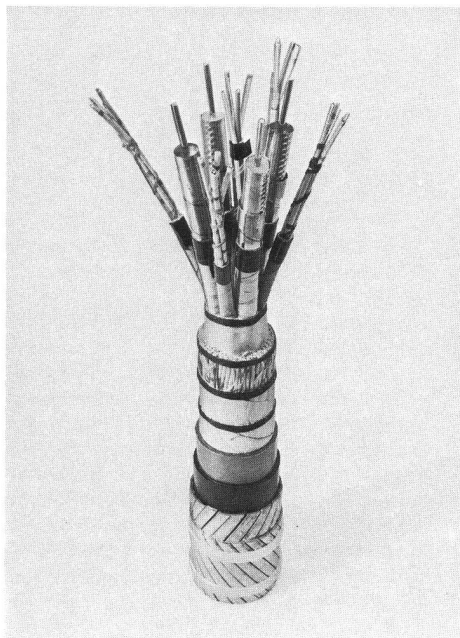


Fig. 2

Kombiniertes Fernkabel, wie es für die Achse Martigny–Aosta verwendet wurde, mit 4 Koaxial-Tuben (2,6/9,5 mm  $\varnothing$ ) und 5 Sternvierern (0,9 mm  $\varnothing$ ) im Zentrum, umgeben von einer Lage von 24 DM-Vierern von 0,9 mm  $\varnothing$  – Cavo interurbano combinato, posato lungo l'arteria Martigny–Aosta con 4 tubi coassiali (2,6/9,5 mm  $\varnothing$ ) e al centro 5 bicippie a stella (0,9 mm  $\varnothing$ ), avvolti da uno strato di 24 bicippie cordate a DM di 0,9 mm  $\varnothing$ .

L'unica via di comunicazione telefonica attualmente in esercizio, se si eccettuano alcuni collegamenti in cavo che servono solo allo scambio del traffico frontaliero, è il cavo a bicippie coassiali posato negli anni 1953–1956 tra Zurigo–Lugano–Como–Milano. Se questo cavo bastò fino a poco tempo fa a smaltire il forte traffico, lo si deve alla lungimirante pianificazione dei nostri predecessori.

Siccome quest'impianto a 4 MHz ha ormai quasi raggiunta la completa saturazione, sarebbe consigliabile aumentare la sua capacità mediante una sensibile estensione della banda di frequenza. D'altra parte va tenuto presente che questo cavo coassiale Zurigo–Milano assicura già il 97 per cento dell'intero traffico tra la Svizzera e l'Italia. Sarebbe quindi poco ragionevole tollerare a lunga scadenza una tale concentrazione di traffico su un'unica via di comunicazione, per cui si decise di costruire una seconda arteria principale. Secondo la *figura 1* essa è destinata a varcare la frontiera meridionale in qualche parte della Svizzera romanda. Da questa soluzione risultano i seguenti vantaggi:

- possibilità di deviazione del traffico in caso d'un'interruzione su una delle due arterie principali,
- deflusso diretto del traffico dai luoghi d'origine alle regioni di destinazione.

A questo proposito è forse interessante far rilevare che sono anche già state intavolate trattative con l'Azienda italiana delle telecomunicazioni, al fine di realizzare, entro la fine degli anni settanta, un impianto ponte radio tra Lugano e Milano, quale terza via principale di comunicazione.

## 2. Determinazione del tracciato

Il traforo del massiccio del Gran San Bernardo per una galleria autostradale aprì una via attraverso le Alpi che si presentò sicura, libera dalla neve e accessibile in permanenza. Il tracciato Martigny–Aosta–Milano sembrò addirittura imporsi a questo scopo. Il traffico delle telecomunicazioni con la Svizzera romanda è assicurato dal nuovo impianto a cavo coassiale Losanna–Martigny. Inoltre è prevista, per l'inizio degli anni ottanta, la costruzione di un impianto a cavo coassiale attraverso il passo del Rawyl, ciò che stabilirà un collegamento diretto con Berna. Questa soluzione permise anche di risolvere il problema riguardante il sempre crescente traffico frontaliero con la regione valdostana limitrofa.

## 3. Designazione del tipo di cavo

Determinante ai fini della designazione del tipo di cavo è, da un lato, la lunghezza dell'impianto e dall'altro lo scopo al quale è destinato. Mentre l'Azienda svizzera delle PTT costruisce oggi per le linee interurbane impianti moderni a

gebend. Während die schweizerischen PTT-Betriebe heute moderne Fernkabel als Koaxialkabelanlagen mit Trägerstromkreisen bauen, erstellen sie für Bezirkskabelanlagen hauptsächlich noch Niederfrequenzleitungen.

Im Falle der neuen Verbindung Schweiz-Italien waren Leitungen sowohl für den grenznahen Verkehr als auch den internationalen Weitverkehr bereitzustellen. Es war daher naheliegend, ein kombiniertes Kabel zu verwenden (Fig. 2). Dies umso mehr, als sich wegen einer 24 km langen Parallelführung mit Hochspannungsleitungen eine Schutzarmierung aufdrängte. Durch die Wahl eines kombinierten Kabels liessen sich entscheidende Kosteneinsparungen an der Ummantelung und der Schutzarmierung gegenüber der Variante mit zwei getrennten Kabeln (für Grenz- und Fernverkehr) erzielen.

Das Kabel wurde auf italienischer Seite durch die Pirelli S. p. A. Mailand, schweizerischerseits durch die Société d'exploitation des câbles électriques in Cortaillod geliefert.

cavi coassiali con circuiti portanti, quelli dei cavi regionali vengono ancora eseguiti in prevalenza con linee convenzionali a bassa frequenza.

Nel caso del nuovo collegamento Svizzera-Italia si dovettero stabilire linee destinate sia al traffico frontaliero, sia al traffico internazionale a grande distanza. Era quindi ovvia l'utilizzazione di un cavo combinato (fig. 2) e ciò tanto più, in quanto si imponeva l'adozione di armature di protezione a causa di un parallelismo con linee ad alta tensione lungo 24 km. La scelta di un cavo combinato ha permesso di realizzare un importante risparmio di spese per il rivestimento e l'armatura di protezione nei confronti della variante che prevedeva la posa di due cavi separati (per il traffico frontaliero e per quello a grande distanza).

Il cavo posato lungo il versante italiano fu costruito dagli stabilimenti Pirelli S. p. A. di Milano, mentre quello per le telecomunicazioni svizzere venne fornito dalla Société d'exploitation des câbles électriques di Cortaillod.

## Hinweise auf eingegangene Bücher

**Sutaner H. Das Spulenbuch** (Hochfrequenzspulen). = Radio-Praktiker-Bücherei, Band 80/80c. 6., völlig neu überarbeitete Auflage. München, Franzis-Verlag, 1972. 208 S., 114 Abb., 18 Tab., 18 Nominogramme. Preis DM 10.80.

Jeder auf dem Rundfunkgebiet Tätige muss mit den Eigenschaften, Anwendungen und der Berechnung von Spulen vertraut sein, die zu den wichtigsten Bauelementen von Empfängern, Sendern, Messgeräten usw. zählen. Die Spule hat sich im Laufe der Jahre vielfach geändert; sie ist in den letzten Jahren vor allem kleiner geworden. Der Autor hat deshalb das in 6. Auflage erschienene Spulenbuch einer gründlichen Überarbeitung unterzogen und den Umfang erweitert. Sowohl die Entwicklung des Hochfrequenzseits als auch die Beschreibung der verschiedenen Kernwerkstoffe und eine reichhaltige Tabellensammlung bilden die Schwerpunkte des Buches. Auf den Abschnitt «Kleine Spulentheorie» folgen ausführliche Angaben über die Berechnung der Induktivität von HF-Spulen und ihre Anwendung in den verschiedenen Empfängerstufen. Auch Hinweise für den Selbstbau fehlen nicht. K.

**Rose G. Formelsammlung für Radio-Fernsehraktiker und Elektroniker.** = Radio-Praktiker-Bücherei, Band 68/70b. 11. Auflage. München, Franzis-Verlag, 1972. 276 S., 252 Abb. Preis DM 13.50.

Die elfte Auflage dieser Formelsammlung ist erweitert und ergänzt worden, insbesondere auf dem Gebiete der Halbleiter. So ist aus der früheren «Formelsammlung für den Radio-Praktiker» jene für *Radio-Fernsehraktiker und Elektroniker* geworden. Geblieben jedoch ist die praxisnahe Zusammenstellung. Sie enthält die wichtigsten Formeln, einschliesslich der mathematischen Grundlagen, gegliedert in 310 Positionen in 15 Hauptabschnitten: Mathematik; Mechanik; Allgemeine Elektrotechnik; Wechselstrom; Schwingkreise; Halbleiter-Widerstände und -Dioden; Transistoren; Röhren; Schaltungen; Siebglieder; Messtechnik; Akustik; Licht, Farbe, Fotoelektronik; Antennen und Kabel; Anhang. Ein 10seitiges Stichwortverzeichnis führt schnell und sicher zur gesuchten Formel. Dieser 5fach-RPB-Band ist deshalb ein Vademekum für den Lehrling für sein Fachrechnen, er ist zugleich auch für den Praktiker, den Ingenieur – aber auch den Bastler – ein nützliches Nachschlagewerk. K.

**Fördermittelkatalog 1972.** 4. Ausgabe. Rationeller Güterumschlag/Lagertechnik. Laufenburg, Verlag Max Binkert & Co., 1972. 320 S. Preis Fr. 10.—.

Zur 3. Internationalen Fördermittelmesse (IFM) Basel, erschien der Fördermittelkatalog 1972 in vierter Ausgabe.

Während man den Aufbau mit dem redaktionellen Teil und dem dokumentarischen Teil beibehielt, ist der Umfang beachtlich erweitert worden. Der redaktionelle Teil enthält Beiträge, wie Materialfluss- und Lagertechnik, Entwicklungstendenzen im Kran- und Hebezeugbau, Hauptanwendungsgebiete der Stetigförderer, Zukunft der Industriefahrzeuge, Lagerbauten usw. Fachleute der Förder- und Lagertechnik versuchen die Entwicklungstendenzen in den siebziger Jahren darzulegen.

Im dokumentarischen Teil hat sich das Angebot an Förder- und Lagereinrichtungen sowie an Zubehör verbreitert. Zusammen mit dem Registerteil gibt der Katalog einen guten Überblick über den Markt der Fördertechnik und erleichtert dem Planer des internen Transportes die Wahl der zweckmässigen Fördermittel.

H.R. Lerch