

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	64 (1986)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	Lagerung von Kabeltrommeln in Lagerpaternostern
<b>Autor:</b>	Remund, Rolf
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875049">https://doi.org/10.5169/seals-875049</a>

### **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:** 09.01.2026

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

# Lagerung von Kabeltrommeln in Lagerpaternostern

Rolf REMUND, Bern

**Zusammenfassung.** Der Autor zeigt neue Wege in der Lagertechnik auf. In den beiden Neubauten für die Materialdienste der Fernmeldekreisdirektionen Bern und Luzern werden eine grössere Anzahl Kabeltrommeln in Umlauflagern, sogenannten Paternostern, gelagert.

## Stockage des bobines de câble à l'aide de systèmes mobiles (paternoster)

**Résumé.** L'auteur présente des techniques de stockage nouvelles faisant appel à un système d'entraînement sans fin (paternoster), telles qu'elles ont été réalisées dans les nouveaux bâtiments des services du matériel des Directions d'arrondissement des télécommunications de Berne et de Lucerne, où se trouve un grand nombre de bobines de câble.

## Deposito di aspi per cavi in magazzini aerei mobili

**Riassunto.** L'autore descrive le nuove tecniche di immagazzinamento. Nei due edifici costruiti di recente per i servizi del materiale delle Direzioni di circondario delle telecomunicazioni di Berna e di Lucerna è possibile immagazzinare una maggiore quantità di aspi per cavi grazie ai magazzini aerei mobili, detti «paternoster».

## 1 Ausgangslage

Der Lagerpaternoster ist auch bekannt unter Bezeichnungen wie Umlaufregal, Lagerlift oder ähnlichen Begriffen. Derartige Anlagen stehen für Karteien, Registraturen oder Kleinteile und Werkzeuge bei den PTT-Betrieben an verschiedenen Orten seit längerer Zeit im Einsatz. Es handelt sich also um bewährte Lagersysteme. Sie werden in der Industrie auch für grössere und schwerere Güter angewendet.

Was versteht man unter einem Lagerpaternoster? Die Grundidee basiert darauf, die zu lagernde Ware nicht an festen Plätzen zu deponieren, sondern in einem mechanischen System unterzubringen (Fig. 1). Zwischen zwei parallel geführten endlosen Ketten sind horizontale Traversen montiert, an denen die Vorrichtungen zur Lastaufnahme befestigt sind. Die Lagerplätze – Behälter, Tablare oder Gehänge – bewegen sich mit den synchron angetriebenen Ketten durch die ganze Anlage, um nach einem Umlauf wieder am Ausgangsort zu erscheinen.

Bei der Planung des Material- und Transportneubaus in Kriens wurde von der Fernmeldekreisdirektion (FKD) Luzern vorgeschlagen, das Paternostersystem für die Lagerung von Kabeltrommeln anzuwenden. Die Projektleitung übernahm diesen Vorschlag und erhielt nach eingehender Prüfung die Zustimmung zur Weiterbearbeitung. Für die Projektierung, das Erstellen des Pflichtenheftes und die Beschaffung erhielt die Hauptabteilung Posttechnik den Auftrag. Es wurde festgelegt, dass das neue Lagersystem vorerst in den beiden Neubauten Bern-Niederbottigen und Kriens eingesetzt werden soll.

## 2 Warum ein Paternostersystem?

Die Kabeltrommeln wurden bis heute normalerweise einlagig auf dem Boden gelagert. Dies bedeutet aber entweder breite Verkehrswege für Stapler oder dann übermässige Raumhöhe für den Kranbetrieb. Die Erfahrung zeigt, dass dem Umschlag mit Kran der Vorzug zu geben ist. Somit wurden sämtliche Neubauten der letzten zehn Jahre für Kranbetrieb ausgelegt.

Untrennbar mit der Lagerung von Kabeltrommeln ist das Ablängen von Kabeln verbunden. An diesem Arbeitsplatz wurde vor etwas mehr als einem Jahrzehnt ein Ra-

tionalisierungseffekt erreicht, indem bei der Messeeinrichtung eine Drehscheibe installiert wurde. Mit dieser Einrichtung stehen bei der Kabelmessstelle jederzeit acht verschiedene Kabeltypen zur Verfügung, ohne dass zeitraubende Zwischentransporte auszuführen sind.<sup>1</sup> Der Schritt von der konventionellen Lagerung zum Einsatz eines mechanischen Umlauflagers ist natürlich gross.

Das Paternostersystem kann mit vier gewichtigen Vorteilen aufwarten:

- *Optimale Raumausnutzung.* Ein Lagerpaternoster kann praktisch jeder beliebigen Raumhöhe angepasst werden. Die Nachteile der kostspieligen Flachlagerung werden gemildert.
- *Flexibilität.* Die Anlage besitzt eine hohe Anpassungsfähigkeit an alle Arten von Lagergut und Raumverhältnisse.
- *Automation.* Mit Knopfdruck oder Vorwahl wird die gewünschte Kabeltrommel an den Standort der Bedienperson befördert und befindet sich in der richtigen Position zur Längenmesseinrichtung.
- *Wirtschaftlichkeit.* Durch die Einsparung von Arbeitskräften und den Wegfall von wiederkehrenden Transporten ergibt sich für Paternosteranlagen ein kostengünstiger Einsatz.

Es genügt natürlich nicht, einseitig nur die Lagereinrichtung zu betrachten. Auch auf der baulichen Seite müssen die veränderten Voraussetzungen berücksichtigt werden. Der bereits zur Selbstverständlichkeit gewordene Kran entfällt mit seiner Kranbahn. Folglich ist es nicht mehr nötig, den ganzen Lagerbereich ohne Gebädestützen zu konstruieren. Dadurch ergeben sich statisch günstigere Verhältnisse, was sich bei den Baukosten auswirkt. Die bereits erwähnte Drehscheibe wird ebenfalls überflüssig und damit die grosse Aussparung für deren bodenebenen Einbau. Weitere Kriterien, die nur schwer zu quantifizieren sind, kommen hinzu. Die Bilanz der Gesamtbeurteilung sieht positiv aus.

## 3 Das Pflichtenheft

Vor einigen Jahren entstand ein Konzept für die Lagerung der Vorratskabel. Es wurde vorausgesetzt, dass die

<sup>1</sup> Techn. Mitt. PTT Nr. 5/1982, S. 247ff.

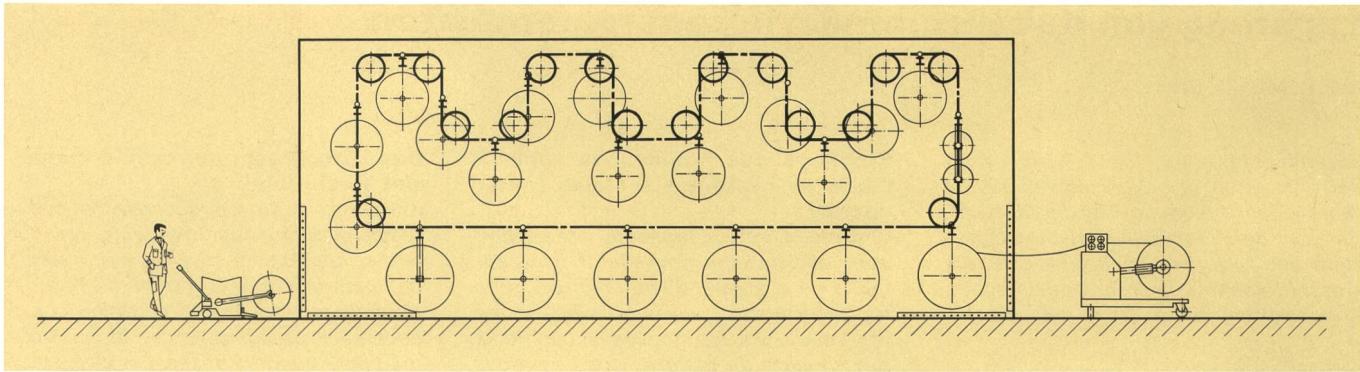


Fig. 1  
Schema eines Umlauflagers mit Kabeltrommeln – linke Seite Beladen der Anlage, rechte Seite Auslagerung

meisten Kabeltypen in dem gleichen Raum zu lagern seien, wo die Längenmesseinrichtung installiert ist.

Als Grundlage wurden folgende Bedingungen definiert:

- Gesamte Bodenfläche etwa 400 m<sup>2</sup>
- Raumhöhe 5,00 m
- Anzahl Kabelrollen etwa 50, einschliesslich Drehscheibenplätze
- Ebenerdige Lagerung
- Bedienung der ganzen Fläche mit Kran
- Drehscheibe und feste Messeinrichtung.

Von diesen Vorgaben wurde für das neue Lagersystem in erster Linie die Bodenfläche und die Raumhöhe übernommen. Bei den Detailkonstruktionen stellte sich heraus, dass die Höhe der Lagermaschine für die Kabeltrommeln in den oberen Durchmesserbereichen 5,20 m betragen muss. Die Raumhöhe hatte also wenigstens partiell um 20 cm vergrössert zu werden. Es ist aber durchaus zulässig, dass quer zur Maschine verlaufende Dachträger leicht ins Maschinenprofil hineinragen. Im ganzen Bereich der Lagerpaternoster dürfen an der

Decke keine zusätzlichen Installationen angebracht werden, und auf eine Beleuchtung kann verzichtet werden.

Von den rund 400 m<sup>2</sup> Bodenfläche stehen etwa zwei Drittel für Verkehrswege, Arbeitsflächen und Bereitstellungsraum für abgemessene Kabel zur Verfügung. Der restliche, etwa quadratförmige Drittel wird für zwei Lagerpaternoster benötigt.

Folgende wichtigste Annahmen und Rahmenbedingungen führten zu der getroffenen Disposition:

1. Es sind ungefähr 120 Kabeltrommeln mit möglichen Durchmessern von 550 mm...1900 mm zu lagern.
2. Der Zugriff zu jeder Kabeltrommel muss immer gewährleistet sein.
3. Die vorhandene Raumhöhe ist optimal auszunützen.
4. Alle Arbeiten müssen durch eine einzige Bedienperson ausgeführt werden können.
5. Die Wirtschaftlichkeit des Systems muss sich nachweisen lassen.

#### 4 Beschreibung der Anlagen

Bedingt durch die grosse Streuung der Rollendurchmesser und die noch extremeren Gewichtsunterschiede, schlug die Lieferfirma vor, zwei voneinander unabhängige Anlagen einzusetzen.

*Anlage A.* Sie ist ausgelegt für Trommeldurchmesser 1400 mm...1900 mm. Je Tragbalken zwei Kabeltrommeln mit einem maximalen Gewicht von je 20 kN.

*Anlage B* nimmt die Vielfalt der kleineren Kabelhaspeln mit den Durchmessern 550 mm...1300 mm auf. Es können je Tragbalken fünf Trommeln eingehängt werden (*Titelbild*), von den kleinsten Rollen an einem Gehänge insgesamt 16 Stück. Als maximales Trommelgewicht gelten je nach Grösse 1000 N...7500 N.

#### Technische Daten

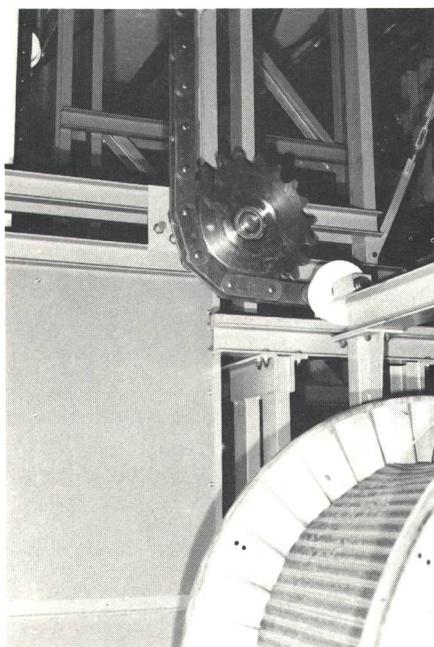


Fig. 2  
Umlenkkettenrad und horizontale Fahrschiene

	Niederbottigen	Kriens
<b>Anlage A</b>		
Bauhöhe	5 280 mm	5 280 mm
Breite	4 350 mm	4 520 mm
Länge	10 970 mm	13 650 mm
Anzahl Trommeln	16	20
Zuladung total	320 kN	400 kN
Antriebsleistung	7,5 kW	7,5 kW

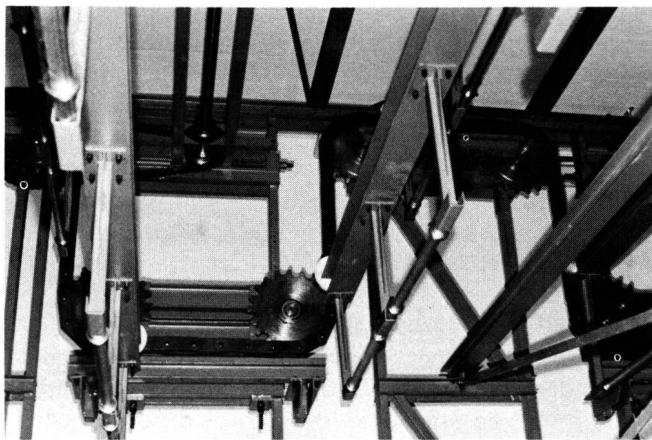


Fig. 3  
S-förmige Kettenführung

#### Anlage B

	Niederbottigen	Kriens
Bauhöhe	5 650 mm	5 280 mm
Breite	6 950 mm	7 100 mm
Länge	10 970 mm	13 650 mm
Anzahl Trommeln	96	116
Zuladung total	600 kN	750 kN
Antriebsleistung	2 x 7,5 kW	2 x 7,5 kW

#### Einige Konstruktionsdetails

Das *Umlaufkettenystem* besteht aus zwei Lastketten, die aus Spezialstahl hergestellt sind. Die Ketten sind auf eine siebenfache statische bzw. fünffache dynamische Bruchlast ausgelegt. Bei den vertikalen Förderstrecken haben die Lastketten die volle Traversenlast zu übernehmen, bei den horizontalen Strecken liegen die Traversen mit Laufrollen auf Schienen auf, die Ketten haben somit lediglich den Rollwiderstand zu überwinden (Fig. 2). Da-

mit die Ketten möglichst lang werden, verlaufen sie im oberen Teil der Anlage B nicht gradlinig horizontal, sondern in einer Schlangenlinie (Fig. 3 und 1).

*Rollenaufhängung.* Die Kabeltrommeln werden vor dem Einhängen in den Paternoster mit einem Tragrohr im Kern ausgerüstet. Die prismenförmigen Auflager für die Tragrohre sind mit einer stabilen Stahlkonstruktion direkt an die Lasttraversen geschraubt (Fig. 4).

*Sicherheitslichtgitter.* Beide Bedienseiten der Paternoster sind mit einem Lichtgitter über die gesamte Breite und auf eine Höhe von zwei Metern ab Boden ausgerüstet. Bei einem unbeabsichtigten Betreten der laufenden Anlage wird das Lichtgitter unterbrochen und die Anlage abgestellt. Da eine Person hinter das vertikale Lichtgitter treten könnte, ist ein zweites Lichtgitter horizontal, knapp über dem Boden, installiert (Fig. 5).

*Steuerung.* Die elektronische Selektionssteuerung wurde speziell für Paternostersysteme entwickelt. Die Hauptfunktion ist das weg-optimierte Anfahren eines eingegebenen Sollwerts. Eine Bedientastatur ist sowohl auf der Beladeseite als auch auf der Entnahmeseite vorhanden. Beide Stationen sind gegenseitig verriegelt, so dass immer nur an einer Stelle gearbeitet werden kann.

#### 5 Transport der Kabeltrommeln

Kabeltrommeln sind nicht sehr transportfreundlich. Deshalb wurde diesem Problem spezielle Aufmerksamkeit geschenkt. Die einfachste Art scheint der Einsatz eines Staplers zu sein. Bei Kabelrollen mit kleineren Durchmessern mag dies zutreffen, doch nimmt der Staplerfahrer eine Zweimeterrolle auf die Gabel, so ist ihm jede Sicht nach vorne genommen.

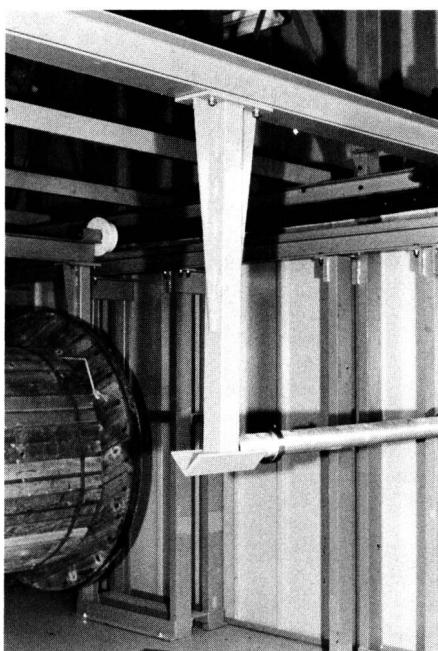


Fig. 4  
Lasttraverse mit Auflager für die Tragrohre

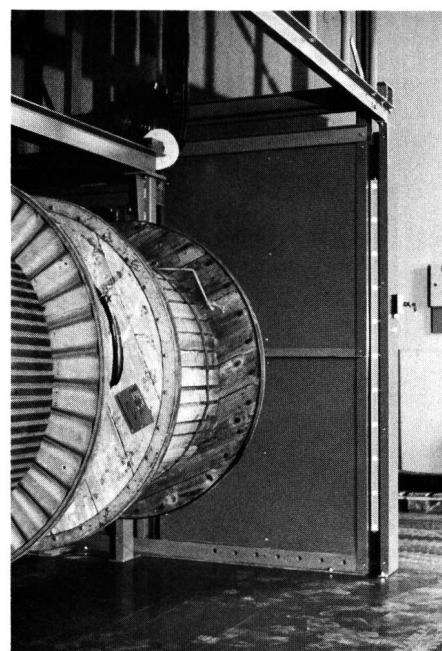


Fig. 5  
Vertikales und horizontales Sicherheitslichtgitter



Fig. 6  
Transportwagen

Für die Lieferfirma der Lagerpaternoster war das Transportproblem nicht neu. Sie konnte uns deshalb mehrere Vorschläge unterbreiten, die zusammen mit den beteiligten Fernmeldekreisdirektionen beurteilt wurden. Dabei wurde auch die Variante mit Kranbedienung nochmals diskutiert. Schliesslich entschied man sich für den Einsatz eines thyristorgesteuerten, vollelektronischen Vierweg- bzw. Allweg-Hydraulik-Transportgerätes (Fig. 6). Dieses Gerät kann Kabelrollen bis zu einem Durchmesser von 1300 mm und einem Gewicht von 20 kN mit Hydraulikschwenkgabeln direkt vom Boden aufnehmen. Grössere Rollen bis zwei Meter Durchmesser werden im Freilager geholt, dort mit dem Kran direkt auf den Wagen abgesetzt, der nun in die Kabelrollen-halle vor die Paternosteranlage gefahren und dort positioniert wird. Nun wird die Querfahrt eingeschaltet und das Gerät so weit in den Paternoster eingefahren, bis die Kabelrolle vom Gehänge übernommen werden kann. Alle Arbeiten sind durch einen einzigen Mann – in der Regel durch die Bedienperson der Paternosteranlage – zu bewältigen.

## Buchbesprechungen – Recensions – Recensioni

**Bogel G.-C. Satellitenrundfunk.** Heidelberg, Alfred Hüthig-Verlag, 1985. 107 S., 53 Abb., 11 Tab. Preis DM 28.–

Im Bereich der Satellitentechnik gehört das Thema Rundfunksatelliten zweifellos zu den Bestseller-Themen, stehen doch heute nicht weniger als etwa vier bis fünf Direktrundfunksatelliten mit einer Kapazität von ungefähr 16 bis 25 Fernsehkanälen in Aussicht.

Im Untertitel des Buches steht: «Empfangstechnik für Hör- und Fernsehfunk in Aufbau und Betrieb». In sieben Kapiteln streift der Autor sehr viele Gebiete aus dem Bereich der Satellitenkommunikation, vom Thema «Historische Entwicklung von Sende- und Empfangsanlagen im Gigahertzbereich» bis zu «In der Bundesrepublik Deutschland geltende Vorschriften für Rundfunkempfangsanlagen».

Es werden verschiedene Details angesprochen, ohne wirklich in die Tiefe zu gehen. Das Zielpublikum sind, so steht es im Vorwort, Ingenieur- und Planungsbüros, die sich mit der Planung und Erstellung von Satelliten-Rundfunk-Empfangsanlagen beschäftigen. Sie sollen mit den Systemen bekannt gemacht werden. Dieses Ziel wird aber nicht erreicht. Im wesentlichen beschränkt sich der Autor auf das Beschreiben von Anlageteilen. Es ist aber bei der heute raschen Entwicklung auf diesem Gebiet nicht möglich, den aktuellen Stand der Geräteentwicklung in einem Buch darzustellen. Leider finden sich sehr wenig Hinweise auf die Dimensionierung einer Empfangsanlage. Es werden die Leistungsflussdichten, wie sie von Rundfunk- oder von Telekommunikationssatelliten auf der Erde erzeugt werden, angegeben. Was diese aber für die Dimensionierung einer Anlage bedeuten, wird wohl angedeutet, aber es werden keine Zusammenhänge aufgezeigt. Auch die Fragen «Wie finde ich den Satelliten, und brauche ich eine Antennennachführung?» werden nicht behandelt. Auf wesentliche Probleme, wie die Mehrkanalverstärkung in der Empfangsanlage, wird nicht eingegangen. Ein Ingenieur oder Planer, der das Buch gründlich gelesen hat, ist nicht in der Lage, die für den Satellitenrundfunk wesentlichen Elemente zu erkennen. Mit den im Buch enthaltenen Unterlagen ist es deshalb auch nicht möglich – trotz einem umfangreichen, ausführlichen technischen Anhang –, eine entsprechende Planung durchzuführen. Mehrere Bilder und Tabellen wie auch textliche Inhalte werden in verschiedenen Kapiteln mit ähnlichen oder sogar gleichen Inhalten wiederholt. Dadurch wirkt das Buch künstlich in die Länge gezogen.

P. Thoma

tionssatelliten auf der Erde erzeugt werden, angegeben. Was diese aber für die Dimensionierung einer Anlage bedeuten, wird wohl angedeutet, aber es werden keine Zusammenhänge aufgezeigt. Auch die Fragen «Wie finde ich den Satelliten, und brauche ich eine Antennennachführung?» werden nicht behandelt. Auf wesentliche Probleme, wie die Mehrkanalverstärkung in der Empfangsanlage, wird nicht eingegangen. Ein Ingenieur oder Planer, der das Buch gründlich gelesen hat, ist nicht in der Lage, die für den Satellitenrundfunk wesentlichen Elemente zu erkennen. Mit den im Buch enthaltenen Unterlagen ist es deshalb auch nicht möglich – trotz einem umfangreichen, ausführlichen technischen Anhang –, eine entsprechende Planung durchzuführen. Mehrere Bilder und Tabellen wie auch textliche Inhalte werden in verschiedenen Kapiteln mit ähnlichen oder sogar gleichen Inhalten wiederholt. Dadurch wirkt das Buch künstlich in die Länge gezogen.

P. Thoma

**Berger H. und Meinel H. Der Ausbau der Fernmeldenetze aus der Sicht der Industrie.** Heidelberg, G. Schenck-Verlag, 1986. 109 S., zahlr. Abb. Preis DM 28.–

Im vorliegenden hochaktuellen Werk werden – neben einem Grundsatzreferat eines Vertreters des Bundesministeriums für das Post und Fernmeldewesen der BRD – wichtige Vorträge über aktuelle Fragen aus den Bereichen Wissenschaft

und Wirtschaft sowie aus dem Aufgaben-gebiet der Deutschen Bundespost von Vertretern der deutschen informationstechnischen Industrie einem breiteren Interessentenkreis zur Kenntnis gebracht.

Im besonderen werden die Themen:

- Monopol und Wettbewerb im Telekommunikationsbereich
- Normierung und Vorausinvestitionsbereich
- Die Bedeutung neuer Dienste für die Wirtschaftsentwicklung in der BRD behandelt. Diese Themen werden wohl mit unterschiedlich gesetzten Schwerpunkten, aber in allen Beiträgen angesprochen.

Die Referate wurden im Schosse der Akademie für Führungskräfte der Deutschen Bundespost gehalten und dürften bestimmt nicht nur für die BRD trendaufzeigend, anregend und sehr interessant sein.

Beim Studium dieses Bandes finden wir grösstenteils die Bestätigung der seit einiger Zeit an die Hand genommenen Verbesserungsbestrebungen unserer PTT-Betriebe in bezug auf Kundenberatung, Marketing, Netzausbau (IFS-Swissnet), Einführung neuer Dienste (auch im Zusammenhang bzw. mit der Einführung des ISDN) usw.

Diese Publikation ist nicht nur für den technisch versierten Leser, sondern ebenso für jeden sich mit Kommunikation und der Kommunikationstechnik und -entwicklung Befassenden sehr aufschlussreich und gut verständlich. Dies obwohl sich der Inhalt zur Hauptsache auf die BRD bezieht.

J. Achermann