

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: 69 (1991)

Heft: 11

Buchbesprechung: Buchbesprechungen = Recensions = Recensioni

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: 27.03.2026

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

Grau G. und Freude W. *Optische Nachrichtentechnik*. Eine Einführung. 3., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg, Springer-Verlag, 1991. 444 S., zahlr. Abb., Preis DM 88.—.

Es handelt sich um eine völlig neu überarbeitete Fassung der beiden vorgängigen Auflagen aus den Jahren 1981 und 1986. Das Werk stellt eine willkommene, geschlossene Darstellung der «Optischen Nachrichtentechnik» in deutscher Sprache dar. Das Konzept des Buches wurde bei dieser Neuauflage weitgehend beibehalten, jedoch wurden bei der Behandlung der Komponentengrundlagen tiefergehende, mathematische und physikalische Beschreibungen eingebracht.

Um der technischen Entwicklung bzw. der gestiegenen Leistungsfähigkeit heutiger Übertragungssysteme hoher Bitraten gerecht zu werden, wurde bei der Neuauflage die Behandlung der Monomodefaser, die dynamischen Eigenschaften der Laser und Fotodioden sehr ausführlich beschrieben. Erfreulicherweise werden auch die optischen Verstärker, als moderne Systembauteile in Glasfasersystemen, behandelt.

Ein kleiner Streifzug durch das Inhaltsverzeichnis soll einen Überblick der Themen geben. Als Einführung und zum Einstimmen in die Problematik dient das erste Kapitel. Ausführlich wird im zweiten Abschnitt der Lichtwellenleiter in seinem physikalischen Verhalten und in mathematischer Form beschrieben, wobei u.a. Themen wie Wellengleichungen, Impulsantwort, Übertragungsverhalten, Modenkopplung und nichtlineare Effekte behandelt werden. In den drei anschließenden Kapiteln werden die Lichtquellen wie LED und Laserdioden, optische Verstärker, Fotodetektoren und Koppler detailliert erklärt. Der sechste Abschnitt ist dem wichtigen physikalischen Parameter – dem Rauschen – gewidmet, wobei das Laserdioden- und das Fotodiodenrauschen besondere Beachtung verdienen. Im letzten Kapitel wird auf Empfänger und Systeme eingegangen. Abgerundet wird das Werk mit dem Anhang, wo der Leser Hinweise über Fouriertransformation und mathematische Funktionen und Methoden findet. Ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis ermöglicht bei Bedarf den Bezug auf Spezialprobleme. Der gut gelungene didaktische Aufbau macht dieses Buch zu einem wertvollen Arbeits-

mittel für Fachleute. Es eignet sich auch gut zum Selbststudium und setzt Kenntnisse der höheren Mathematik voraus.

C. Béguin

Kunt M. e.a. *Techniques modernes de traitement numérique des signaux*. Traitement de l'information, vol. 1. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes et CNET-ENST, 1991. 428 p., ill., Prix SFr. 120.—.

Cet ouvrage moderne et didactique, si l'on se réfère au premier volume qui vient de paraître, expose les techniques de traitement de l'information en vue des applications aux signaux et aux images.

Divisé en trois volumes, il couvre, selon les auteurs, la majorité de l'enseignement dispensé par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) depuis 1988 dans le cadre d'un cycle d'études post-grades. Le premier volume qui fait l'objet de la présente recension est consacré aux techniques modernes du traitement numérique des signaux à une dimension, c'est-à-dire des signaux dont l'évolution ne dépend que d'une seule variable, telle que la parole, par exemple.

L'ouvrage débute par un rappel des notions fondamentales sur la caractérisation et la représentation mathématique des signaux ainsi que sur les outils de base, tels que la transformée en Z et la transformation de Fourier discrète. Une présentation succincte des principales techniques de filtrage numérique les plus couramment utilisées est faite en fin de chapitre.

La théorie et la réalisation des filtres à réponse impulsionnelle finie et infinie font l'objet du chapitre 2. On trouve également des informations sur les filtres d'ondes, le filtrage par valeur médiane et en particulier sur les filtres dits QMF (filtres miroirs en quadrature) qui sont largement utilisés en télécommunication dans les systèmes de codage en sous-bandes des signaux audiofréquences. On rappelle au chapitre 3 l'importance de l'analyse spectrale avant de présenter les méthodes d'estimation les plus classiques et les algorithmes plus au moins performants utilisés pour calculer la prédiction optimale. Ce domaine a beaucoup évolué ces dernières années et la part qui lui est réservée dans ce chapitre

est importante. Enfin, quelques rappels d'algèbre linéaire sont donnés en annexe. Les techniques de filtrage adaptatif sont présentées au chapitre 4. Les applications sont particulièrement nombreuses dans les télécommunications du fait que le filtrage adaptatif est généralement associé à un fonctionnement en temps réel. Le chapitre 5 est consacré aux algorithmes rapides pour le traitement du signal. L'algorithme central est celui de la transformation de Fourier rapide, redécouvert en 1965. Ce chapitre couvre d'une façon suffisamment détaillée un sujet assez vaste et parfois complexe. Ces algorithmes sont d'une importance capitale car ils diminuent le nombre d'opérations nécessaires, ce qui permet de réaliser des systèmes très performants travaillant en temps réel. Le but du chapitre 6, consacré au bruit de quantification, est de décrire l'incidence du choix des valeurs représentables du signal sur le fonctionnement du filtre numérique et de donner un aperçu des méthodes qui permettent de prévoir et de réduire les effets néfastes de la numérisation du signal. Pour le réalisateur, ces résultats sont très importants pour juger la qualité du système qu'il a construit. Les notions fondamentales de statistiques représentées par la théorie des probabilités et des processus aléatoires sont regroupées dans le chapitre 7. Le dernier chapitre de ce volume se limite à présenter les bases de la théorie du codage de sources d'information qui est traitée plus largement dans l'ouvrage de A. Spataru «Fondements de la théorie de la transmission de l'information» recensé il y a peu de temps dans ces mêmes colonnes.

Vu les progrès rapides que connaît ce domaine avec pour corollaire l'explosion de la littérature technique et scientifique, cet ouvrage devrait fournir à l'étudiant comme au spécialiste un ensemble de connaissances cohérent dépouillées du superflu.

Les références bibliographiques introduites à la fin de chaque chapitre sont toujours les bienvenues pour le lecteur qui désire approfondir certains sujets particuliers.

On peut toutefois regretter que les auteurs aient renoncé à accompagner chaque chapitre d'exercices de difficulté progressive qui sont toujours utiles pour vérifier l'assimilation des sujets traités.

R. Mury

Weissel R. und Schubert F. *Digitale Schaltungstechnik*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 1990. 263 S., zahlr. Abb., Preis DM 39.—.

Wie werden digitale Signale erzeugt, verarbeitet oder in analoge Signale umgewandelt? Mit diesem Buch geben die beiden Autoren in einprägsamer und verständlicher Art eine Einführung in die Methoden zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Schaltungen, d.h. in die digitale Schaltungstechnik. Didaktisch unterstützt durch 245 Abbildungen (Diagramme, Kennlinien, Ersatzschaltbilder, Schaltungsbeispiele) wird mit knapp gehaltener Mathematik das Verhalten digitaler Schaltungen erklärt. Ebenfalls erläutert wird das schaltungsbedingte Zusammenwirken der passiven und aktiven Bauelemente (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Bipolartransistoren, Mosfet, gesteuerte Quellen, Operationsverstärker usw.). Zum besseren Verständnis wird teilweise noch kurz auf die Technologie und den physikalischen Aufbau einzelner Bauelemente eingegangen.

Nach einer allgemeinen Einführung sind im Kapitel 2 die Definitionen und Kenngrößen der Impulstechnik beschrieben (z.B. Rechteck-, Dreieckimpuls, Impulsverläufe von RC-Spannungsteilern usw.). Das schwergewichtige Kapitel 3 behandelt sehr ausführlich die wichtigsten Parameter (z.B. R_{on} , R_{off} , Schaltgeschwindigkeit, erlaubter Signalbereich usw.) der in digitalen Schaltungen als elektronische Schalter eingesetzten Dioden, Bipolar- und Mosfet-Transistoren. Die entsprechenden Schaltkreise werden besprochen und, auch hier wieder auf das Wesentliche beschränkt, mathematisch untermauert.

Das Kapitel 4 «Digitale Schaltkreisfamilien» gibt einen Überblick über die logischen Grundschaltungen (NAND, NOR usw.) und üblichen Technologien (TTL, CMOS, ECL, I²L usw.). Die Eigenschaften werden diskutiert und anhand eines Inverters einander tabellarisch gegenübergestellt.

Die Kippschaltungen (Schmitt-Trigger, astabile-, monostabile- und bistabile Kippstufen) sind, zusammen mit den klassischen Operationsverstärker-Schaltungen und statischen sowie dynamischen Speichern (RAM) im Kapitel 5 beschrieben. Zahlreiche Abbildungen verhelfen zum guten Verständnis. In knapper Form wird im Kapitel 6 auf folgende Interface-Schaltungen eingegangen: Pegelumsetzer für das Zusammenschalten unterschiedlicher Technologien (z.B. CMOS-TTL-CMOS-Interface), Leistungsstufen (wie Leuchtdiodentreiber, Thyristoransteuerung), Busschaltungen (Leitungstreiber) und Optokoppler-Anwendungen.

Das letzte Kapitel enthält Grundlagen und Kenngrößen (Abtasttheorem, Quantisierungsfehler) der Signalumsetzung (A/D- und D/A-Wandler) und zeigt deren Prinzipschaltungen.

Mit dem übersichtlichen Inhaltsverzeichnis, dem hilfreichen Sachverzeichnis und sehr weitreichenden Literaturverzeichnis ist ein Nachschlagewerk entstanden, das sowohl Lehrlingen und Studenten wie auch Entwicklern und Ausbildnern gleichermaßen dient. A. Wyss

Germann G. *Vitruve et le vitruvianisme*. Introduction à l'histoire de la théorie architecturale. Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1991. 265 p., ill., Prix SFr. 41.—.

De nos jours, la théorie de l'architecture s'adresse en priorité aux architectes. Mais il n'en a pas toujours été ainsi. D'une part, la dédicace au souverain laïque et religieux est fréquente, d'autre part, certains auteurs de traités se vouent à une aristocratie dont ils font partie intégrante. Ainsi Vitruve, architecte et ingénieur, né dans les années 80 av. J.C., dédia-t-il son traité, les «Dix livres de l'architecture» (De Architectura Libri Decem) à l'empereur Auguste. Cet ouvrage capital, rédigé de 33 à 22 av. J.C., est l'unique traité d'architecture et de théorie qui nous soit parvenu de l'antiquité. Selon les indications fournies par Vitruve sur son activité professionnelle, à titre d'ingénieur militaire, d'ingénieur civil et d'architecte, on peut constater que sa profession ne correspond plus à la pratique actuelle de l'architecture. Cette remarque est confirmée par le contenu des «Dix livres de l'architecture»: Le «Livre I» établit le programme de formation nécessaire pour la profession d'architecte, définit les notions fondamentales d'une esthétique, précise les différents domaines de l'architecture et propose des règles d'urbanisme. Le «Livre II» décrit les matériaux de construction. Les «Livres III et IV» énoncent les règles concernant la construction des temples. Le «Livre V» se rapporte à la disposition des bâtiments publics. Les «Livres VI et VII» traitent de la situation et de l'équipement des maisons privées, le «Livre VIII» des eaux et de leur adduction, le «Livre IX» d'astronomie et de mesure du temps et finalement le «Livre X» de la construction des machines, notamment des engins de levage, des moulins, des orgues hydrauliques, des machines et engins destinés au siège et au nivellement des fortifications.

Vitruve place l'architecte à un niveau très élevé lorsqu'il affirme: «La science de l'architecte est accompagnée de connaissances multiples et d'instructions variées: science au jugement de laquelle est faite la réception de tous les ouvrages qui sont exécutés par tous les autres arts». Pour Vitruve, les trois objectifs de l'architecture sont: «firmitas» (solidité), «utilitas» (utilité) et «venustas» (beauté). La beauté repose sur trois piliers: La «symmetria», l'«eurhythmia» et le «decor».

Les «Dix livres» ne passeront pas inaperçus, et jusqu'à la Renaissance, ils seront mentionnés presque à chaque siècle, bien que leur influence sur la pratique architecturale pendant le Moyen Age demeure un sujet controversé. Ce n'est qu'à partir de la Renaissance que le traité de Vitruve devient parole d'Évangile pour les architectes. Bien des voies restent ouvertes à son interprétation, car son oeuvre n'est ni construite selon un système rigoureux, ni exempte de contradictions; en outre, les règles énoncées par Vitruve ne s'accordent pas toujours à l'observation des bâtiments antiques. On ne s'avance pas trop en affirmant que toute la théorie de l'architecture, de la Renaissance au néoclassicisme, représente une confrontation continue au texte de Vitruve: ainsi parle-t-on souvent de la théorie vitruvienne à l'âge moderne ou, plus simplement, de Vitruvianisme.

Vitruve et ses «Dix livres» sont une base et forment en quelque sorte l'introduction de l'ouvrage de Germann. Son livre est divisé en sept parties, analysant de façon détaillée les traités de la théorie de l'architecture des architectes suivants: Cesariano, Alberti, Filarete, Francesco di Giorgio Martini et Serlio (15^e siècle); Vignole, Philibert de l'Orme, Palladio (auteur du traité «I quattro libri dell'architettura»), Scamozzi et Wotton (16^e siècle); Bellori, Blondel, Perrault (17^e siècle); Cordemoy, Langier, Lodoli, Boulée, Durand (18^e siècle) et Semper (architecte allemand qui enseigna à l'École polytechnique fédérale de Zurich de 1855 à 1871 et édifia le siège du Polytechnicum à Zurich ainsi que l'Hôtel de ville de Winterthour), le dernier chapitre de ce livre étant consacré à «la fin du Vitruvianisme». Une riche bibliographie complète cet ouvrage très documenté, illustré de documents extraits de divers traités.

Bien que selon l'auteur ce livre s'adresse aux élèves des écoles d'architecture en tant que manuel (= objet manipulé tous les jours de l'apprentissage), sa lecture se révèle passionnante pour toute personne s'intéressant aux Beaux-Arts, à la philosophie et à l'histoire dans un cadre général. C. Naef

Fernandez E. et Mathieu M. *Les faisceaux hertziens analogiques et numériques*. Paris, Dunod, 1991. 630 p., ill., Prix FF 450.—.

Le faisceau hertzien constitue un système de transmission entre deux stations fixes utilisant la propagation des ondes radioélectriques. Son aspect le plus intéressant est la facilité avec laquelle on peut établir rapidement des liaisons dans des régions d'accès difficiles; en d'autres termes on n'a besoin que d'un équipement de transmission et de réception, et l'«atmosphère» se charge du reste en assumant le rôle de câbles ou de fibres optiques de transmission.

Le faisceau hertzien a fait l'objet d'un nombre très limité de livres écrits en français. Le dernier en date, à notre connaissance, remonte à plus de dix ans; il est signé par M. Mathieu. L'ouvrage considéré ici présente la particularité d'actualiser les informations contenues dans le livre de Mathieu et de présenter, sous un angle pratique, une synthèse des résultats des récents développements dans le domaine des faisceaux hertziens en visibilité directe. Le thème est traité dans son ensemble. Bien que s'adressant avant tout aux techniciens et ingénieurs engagés dans le développement et la réalisation des faisceaux hertziens, ce livre peut être conseillé à tous ceux qui s'intéressent aux techniques des transmissions hertziennes: le lecteur, intéressé par les aspects physiques et mathématiques des formulations utilisées, appréciera les commentaires au début des références bibliographiques, qui constituent un guide précieux. Les auteurs ont choisi de ne traiter que des aspects pratiques (principes de fonctionnement, influences dans la chaîne de transmission hertzienne, solutions utilisées en pratique, données expérimentales et exemples numériques traitant des cas concrets). C'est un choix approprié car la plupart des éléments utilisés dans la technique des faisceaux hertziens ont déjà fait l'objet de traitement approfondi dans des ouvrages spécialisés, indiqués dans les références des chapitres.

Quatre parties composent le présent ouvrage. La première partie sert d'introduction et comporte cinq chapitres qui traitent des différentes configurations et des caractéristiques générales des faisceaux hertziens.

Selon le type du signal transmis et les genres de modulations utilisées pour former les multiplex téléphoniques et pour transposer en hyperfréquences le spectre des signaux, on parle de faisceaux hertziens analogiques (FHA) ou numériques (FHN). Dans les parties deux et trois, qui constituent le coeur du livre, les auteurs expliquent le fonctionnement des deux types de faisceaux. Pour atteindre leur objectif – celui de mettre à la disposition des techniciens et des ingénieurs un outil efficace leur permettant de réaliser et d'utiliser avec succès les faisceaux hertziens – ils ont adopté une structure de présentation qui reflète bien l'évolution des faisceaux hertziens:

Sept chapitres sont consacrés aux aspects essentiels des faisceaux hertziens analogiques. Le chapitre qui termine cette seconde partie évalue les performances d'une liaison hertzienne analogique en tenant compte des objectifs de qualité et de disponibilité du CCIR résumés dans l'ouvrage.

La numérisation de plus en plus poussée de tous les secteurs des télécommunications rendue possible grâce aux progrès réalisés dans la technologie des composants donne une importance particulière à la troisième partie de ce livre. Elle traite

sur huit chapitres de toutes les caractéristiques des faisceaux hertziens numériques, en particulier des modulations à plusieurs états et des démodulateurs utilisés.

La quatrième partie du livre est consacrée aux problèmes d'aides à l'exploitation, aux techniques d'extraction et d'insertion de multiplex d'exploitation, à la télésurveillance et aux mesures de la qualité et de la disponibilité.

Le contenu et la présentation sont de bonne qualité: la division de la matière en quatre parties donne, non seulement, un caractère précis et rigoureux à la présentation mais facilite la lecture et la consultation. Le résultat est un texte clair et captivant où chaque thème abordé est clairement exprimé et illustré de nombreux exemples numériques de cas concrets. C'est peut-être la raison pour laquelle les auteurs n'ont pas jugé utile d'ajouter au livre un index alphabétique; on peut le regretter. Un autre point de détail concerne l'utilisation tantôt des abréviations françaises tantôt de la terminologie anglo-saxonne. De mon point de vue, il serait plus approprié et profitable pour le lecteur de conserver et de donner entre parenthèses les abréviations anglo-saxonnes à côté des explications en français [p.ex. modulation de fréquence (FM) ou encore secondes gravement entachées d'erreurs (SES)].

A. Loëmbé

Labastille R.M. und Warner A. *Funk-Entstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen; Erläuterungen zu DIN VDE 0875*. VDE-Schriftenreihe Band 16. 3., völlig neubearbeitete Auflage 1991. Berlin, VDE-Verlag GmbH, 1991. 171 S., Preis DM 25.—.

Die Norm VDE 0875 regelt die Begrenzung der unerwünschten elektromagnetischen Emission (Störspannung, Störleistung, Störfeldstärke) aus elektrischen Betriebsmitteln, besonders Elektrohaushaltgeräten, Elektrowerkzeugen, Leuchtstofflampen und Leuchten. Sie entspricht im wesentlichen den Europäischen Normen EN 55014 und 55015, bzw. den internationalen Normen CISPR Nr. 14 und 15 (CISPR = Comité International Spécial des Perturbations Radio-électriques). Diese Normen werden im Rahmen der EG-Richtlinie und der EFTA-Vereinbarung über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) im ganzen EG- und EFTA-Raum als obligatorisch erklärt. Es ist ferner zu beachten, dass obige Normen viel Gemeinsames mit anderen Normen aufweisen, so z.B. mit jenen über die Emission aus Informatikgeräten, («information technology equipment», CISPR Nr. 22 bzw. EN 55022). Damit erlangt das vorliegende Werk eine recht allgemeine Gültigkeit.

Die Erläuterungen bezwecken, die Interpretation der Vorschriften dem Anwender optimal zu erklären und die physikali-

schen Hintergründe und Zusammenhänge zu zeigen. Daneben wird auch auf die neuesten Tendenzen in der EMV-Normung und auf die juristischen Hintergründe eingegangen. Den Herstellern und Prüfstellen von elektrischen Betriebsmitteln sowie weiteren interessierten Kreisen werden dadurch nützliche und wertvolle Informationen zur Verfügung gestellt. Dem Leser der Erläuterungen sei empfohlen, bei der Lektüre die entsprechende Norm VDE 0875 (1988) zur Hand zu haben.

B. Szentkuti

Hinweis auf eingegangenes Buch

Clark M. P. *Networks and Telecommunications. Design and Operation*. Chichester, John Wiley & Sons Ltd., 1991. 635 p., ill., Price £ 49.95.

Heutige Fernmeldenetze vereinen nicht nur Sprache und Daten, sondern verbinden oft gegensätzliche Kommunikationswelten über Landesgrenzen, zwischen verschiedensten Normen und gesetzlichen Regelungen. Der Autor, lange Jahre mit dem Aufbau derartiger Netze beschäftigt und dabei selber Lernender auf diesem Gebiet, war bei seiner Arbeit gezwungen, seine Informationen aus einer Unzahl verschiedener Bücher zusammenzusuchen. Aus dieser Erfahrung heraus entschloss er sich, seine Erkenntnisse aufzuschreiben und in einem einzigen Werk zu sammeln.

Das Ergebnis seiner Arbeit ist ein umfangreiches und umfassendes Buch, das bei den Grundlagen der Fernmeldetechnik beginnt – Typen der Information oder der Telefonstromkreis sind Stichworte – und bei «Regulation and Deregulation» noch nicht zu Ende ist, sondern auch noch Markt- und Geschäftsstrategien für Betriebsgesellschaften in einem kurzen Schlusskapitel enthält.

Die fünf Teile – Grundlagen, Netzbetrieb, Netzaufbau und Netztechnologien sowie wirtschaftliche Aspekte – umfassen 33 Kapitel voll konzentriertem, aber verständlich erklärtem Wissen vom Kupferdraht zum ISDN und von Samuel Morse bis Intelsat. Am Ende jedes Kapitels finden sich Literaturangaben zur Vertiefung, falls man mehr Details wünscht. Die Normierung nimmt in vielen Kapiteln einen wichtigen Platz ein, und deren zwei – «Technical Standards for Networks» und «The CCITT 7 Signalling System» – handeln ausschliesslich davon. In einem Glossar werden die 162 wichtigsten Stichworte von ADPCM bis X.500 kurz erklärt, und das Sachregister lässt einen die betreffenden Textstellen rasch auffinden. Das Werk ist so für Netzplaner aller hierarchischen Stufen und verschiedener Ausbildungsrichtungen geeignet, und es kann auch dem Studenten der Kommunikation einen guten Hintergrund bieten.

H. Grau