

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology  
**Herausgeber:** Swisscom  
**Band:** 77 (1999)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Zu immer höheren Multiplexraten  
**Autor:** Walke, Bernhard H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877065>

### **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>**

# Zu immer höheren Multiplexraten

**Die drahtlose Kommunikation als Zugangstechnik zu Festnetzen wird stark an Bedeutung gewinnen. Dazu tragen nicht zuletzt die Verbesserungen bei den Übertragungstechniken – Modulation, Codierung, Synchronisation, Entzerrung – und bei den Empfängern bei. In Zukunft werden drahtlose Breitbandnetze Übertragungsraten im Bereich von B-ISDN ermöglichen. Die Kommunikation im teilnehmernahen Bereich wird, wo immer dies vorteilhaft ist, drahtlos sein.**

**D**rahtlose Netze gewinnen zunehmend an Bedeutung, weil die Endgeräte unabhängig vom Festanschluss nutzbar sind und hindernde Kabel entfallen. In Zukunft, so die Idealvorstellung, werden alle drahtlosen Sys-

BERNHARD H. WALKE, AACHEN

teme als Zugangsnetze zu einem Festnetz-kern angesehen, der alle Netzfunktionen (NSS, Network and Switching Subsystem; IN, Intelligent Network; TINA, Telecommunications Intelligent Network Architecture) und Dienste wie ISDN (Integrated Services Digital Network) sowie TCP/IP für die drahtlosen Zugangsnetze zur Verfügung stellt. Zu diesen drahtlosen Netzen gehören:

- GSM BSS (Global System for Mobile communications Base Station Subsystem)
- DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)
- S-PCN (Satellite Personal Communications Network)
- UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
- MBS (Mobile Broadband System)

Der Festnetz-kern unterstützt aber auch drahtgebundene Zugangsnetze (LAN, WAN und Cable Television). Eine solche Architektur des weltweiten «Kommunikationsgebäudes» für eine globale, mobile Multimediakommunikation deckt nicht nur Sprach-, sondern auch jegliche Art von Datenkommunikation, einschliesslich der Verteilungskommunikation (Fernsehen, Rundfunk), ab. Drahtlose Funknetze sind für ortsfeste und gelegentlich für langsam bewegte Terminals gedacht. Dazu gehören Sys-

teme wie DECT, Bluetooth und alle drahtlosen lokalen Netze (wireless LANs). Mobile Funknetze wie GSM, TETRA und UMTS hingegen erlauben hohe Bewegungsgeschwindigkeiten. Dafür musste man bisher allerdings den Preis relativ kleiner Multiplexübertragungsraten der Funkschnittstelle zahlen.

## Drahtlose lokale Netze (wireless LANs)

Seit 1997 gibt es den Standard IEEE 802.11 für drahtlose LANs mit einer Funkübertragungsrate von 2 Mbit/s im ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) bei 2,4 GHz. In diesem Bereich können beliebige, nicht lizenzierte Systeme betrieben werden. Dies erfordert eine ausgefeilte Übertragungstechnik, um trotz Störungen der Funkübertragung durch andere Systeme – etwa Mikrowellenöfen – eine zuverlässige Übertragung der Daten zu gewährleisten. Besonders gute Resultate können erzielt werden, wenn die zu übertragenden Datenpakete gross sind (beispielsweise 2 kbyte). Pakete dieser Grösse sind für Internetanwendungen typisch. Der Standard erlaubt den Betrieb von selbstorganisierenden Drahtlosnetzen, bei denen sich die Terminals beim Einschalten oder genügender Annäherung an das Funknetz zu einem Kommunikationsnetz logisch zusammenschliessen können. Dann kann jedes Terminal mit jedem über Funk kommunizieren und über Funk auch einen Festnetzzugangspunkt (Access Point) erreichen, um mit anderen ortsfesten oder drahtlosen Terminals hinter dem Festnetz zu kommunizieren.

Ähnlich wie IEEE 802.11 arbeitet der Standard Bluetooth 1.0, bei dem jedoch der Schwerpunkt auf eine besonders kleine Sende-/Empfangseinheit gelegt

wurde, was die Reichweite auf etwa 10 m beschränkt. Bluetooth ist für die drahtlose Verbindung von Mobilterminals mit ortsfesten nahen Terminals (PC) gedacht. Das System eignet sich eher für Anwendungen mit seltenem Datenaustausch kleineren Umfangs.

## Drahtlose Breitbandsysteme

Der erwartete Erfolg von drahtlosen Systemen hat die Anstrengungen verstärkt, an deutlich höheren Multiplexraten zu arbeiten, um für drahtlose Terminals vergleichbare Übertragungsraten wie bei B-ISDN zu erreichen. Prototypische drahtlose Breitbandsysteme (MBS, Mobile Broadband Systems) mit ATM- oder anderer Übertragungstechnik sind für verschiedene Anwendungsgebiete denkbar, wobei auch Anwendungen mit Bedarf an Echtzeitübertragung unterstützt werden können. Alle Varianten von MBS gehen von einer zentralen Steuerung der Nutzung der Funkschnittstelle in der Umgebung einer Basisstation aus. Der technologische Stand erlaubt es beispielsweise, funkgestützte, zellulare und mobile Breitbandsysteme mit 34-Mbit/s-Multiplexdatenrate an der Funkschnittstelle für mobile Multimediaterminals zu realisieren. Die heutigen Demonstrationssysteme sind allerdings noch recht schwer (rund 20 kg).

## Selbstorganisierende Ad-hoc-Netze

Falls für Terminals kein Zugangspunkt (Access Point) in Form einer Basisstation zum Festnetz verfügbar ist, sollen zur Erweiterung Ad-hoc-Funknetze zum Einsatz kommen. Solche Systeme organisieren sich selbst und können hinzukommende Terminals aufnehmen bzw. entlassen und die Spektrumsnutzung effizient verwalten. Sie werden als Mobilfunksysteme der 4. Generation angesehen. Aus Gründen der Kompatibilität sollten die drahtlosen Stationen idealerweise sowohl in Zugangsnetzen mit Access Point als auch in Ad-hoc-Netzen gleicherweise betrieben werden, das heisst, dass möglichst die gleichen Protokolle verwendet werden. Solche Ad-hoc-Netze sind unabhängig von einer Infrastruktur und bilden sich spontan für eine begrenzte Zeit und mit begrenzter Aus-



dehnung. Die Entstehung und die Auflösung von Ad-hoc-Netzen geschieht selbständig und auf einfache Art und Weise.

In Zukunft werden so genannte eingebettete Systeme, die als Teil anderer Systeme auftreten und auf drahtloser Kommunikation beruhen, erheblich an Bedeutung gewinnen. Diese eingebetteten Systeme werden typischerweise selbstorganisierende, sich selbst konfigurierende, dezentral gesteuerte Drahtlossysteme in vielfältigen Anwendungsumgebungen sein. In diesem Bereich werden daher erhebliche Forschungsarbeiten zu leisten sein. Bereits heute kann man im MediaLab des MIT Prototypen tragbarer (wearable), verteilter, funkbasierter Systeme sehen. Zu beobachten ist, dass in diesem Bereich der Forschung Sprach- und Datenkommunikation gleichermassen zum Einsatz kommen. Ein Beispiel eines solchen tragbaren Systems ist ein «Schutzengel», der über Sensoren medizinische Daten misst und sie an einen Rechner überträgt. Ein Programm vergleicht dann die Messwerte

mit Normwerten und gibt Ratschläge für das Essverhalten, sportliche Betätigung und dergleichen. 8.4

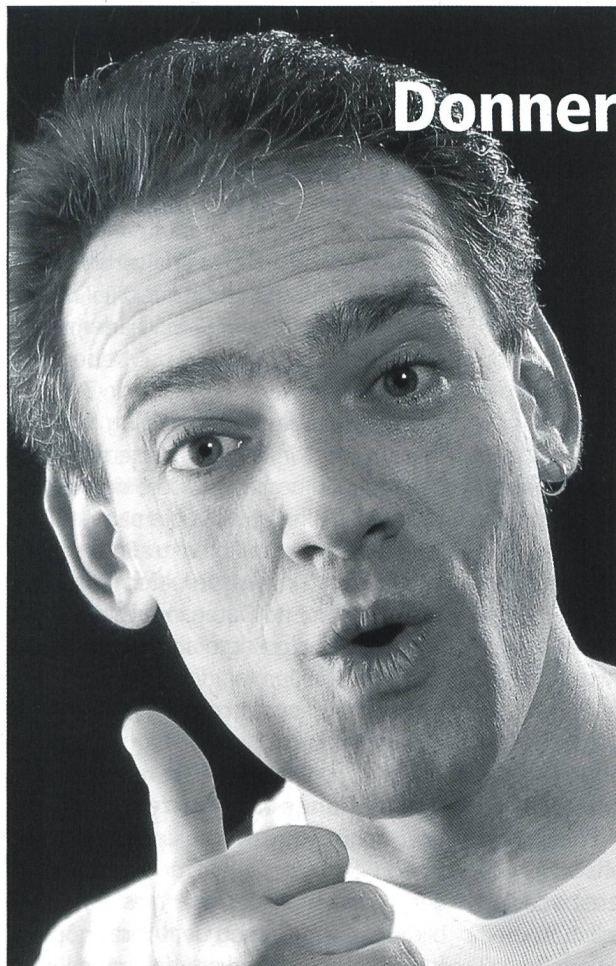
#### **Professor Dr. Bernhard H. Walke**

*hat in Stuttgart Elektrotechnik studiert und dort 1965 das Diplom und 1975 den Dr.-Ing. erworben. Von 1965 bis 1983 arbeitete er im Forschungsinstitut Ulm und im Geschäftsbereich Hochfrequenztechnik der AEG-Telefunken, wo er verkehrstheoretische Leistungsanalysen von Rechen- und Kommunikationssystemen zur Dimensionierung grosser Daten- und Funknetze bearbeitet hat. Seit 1983 leitete er den Lehrstuhl Datenverarbeitungstechnik im Fachbereich Elektrotechnik der Fernuniversität Hagen und seit 1990 den Lehrstuhl Kommunikationsnetze der RWTH Aachen. E-Mail: walke@ComNets.RWTH-Aachen.de*

## Summary

### **Trends in cordless communication**

Cordless communication as a technology for accessing fixed networks will increase sharply in significance. Not least the improvement in transmission technologies (modulation, coding, synchronisation, correction) and receivers will contribute to this. In future, cordless bandwidth networks will facilitate transmission speeds in the range of B-ISDN. Communication near the subscriber, wherever that is advantageous, will be cordless.



**Donnerwetter!!**

**Netzwerkschränke** vom neuen\*, in allen Belangen

optimierten **VARICON-M®** System kaufen Sie von einem spezialisierten Unternehmen. Projektspezifische Anpassungen und Aufstellung vor Ort durch unser professionelles Team. Umfassendes Sortiment an Zubehörteilen aus eigener Fertigung steht für die universelle Gebäudeverkabelung zur Verfügung.

**... wir liefern pünktlich – und erst noch mit Topperservice.**

\* das bisherige System bleibt weiterhin lieferbar

**ALUMATIC AG**

Riedstrasse 3–5, CH-6330 Cham  
Telefon 041 748 40 60, Telefax 041 748 40 79

