

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology  
**Herausgeber:** Swisscom  
**Band:** 76 (1998)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Zusatznutzen eines Breitbandverteilnetzes  
**Autor:** Sellin, Rüdiger  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877338>

### **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:** 15.02.2026

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

## Zugangsnetz für Dienste der Datenkommunikation

# Zusatznutzen eines Breitbandverteilnetzes

Ein Forschungsprojekt der Technischen Universitäten Braunschweig und Hannover läuft bis April 1999 und befasst sich mit dem Thema «Breitbandkommunikations- oder Breitbandkabelnetz» (in Deutschland allgemein mit BK-Netze oder Kabelfernsehtetze bezeichnet).

Vor dem Hintergrund der Liberalisierung in der Telekommunikation und dem wachsenden Kostendruck (optimierte Netzauslastung) stellt sich die Frage, wie man bestehende

RÜDIGER SELLIN, BERN

Netzinfrastrukturen für neue Dienste (Internet, Multimedia) nutzen kann. Im Zugangsbereich – zwischen Dienstanbieter und Endkunde – existieren heute drei Netzinfrastrukturen folgender Technik:

- Kupferdoppelader (voll duplex, Telefon- und langsame Datenkommunikationsdienste)
- Breitbandkabel (simplex, breitbandige TV- und Radioverteilnetze)
- Stromkabel (Stromübertragung sowie Fernwärmen, für qualitätsorientierte Telekommunikation aber bis jetzt unbrauchbar).

Für die Telekommunikationsdienste kommen daher nur die ersten beiden Netztechnologien in Betracht. Bedingt durch den rasant zunehmenden Bedarf an Internet-Zugängen stellt sich zudem auch die Frage, wie man diese bestehenden

Netzinfrastrukturen aufrüsten und erweitern kann, um sie für neue Dienste zu nutzen.

### Neue Technologien für Telefon- und Breitbandverteilnetze

Das Telefonnetz hat den Vorteil, dass der Endkunde über eine eigene Leitung angeschlossen ist, weshalb ihm die gesamte Übertragungskapazität dieser Leitung alleine zur Verfügung steht. Das Telefonnetz ist aber nicht uneingeschränkt nutzbar, da sich nicht alle Anschlussleitungen für Übertragungen im Bereich von mehreren Mbit/s eignen. Hier bietet sich die Nutzung der neuen ADSL-Technik

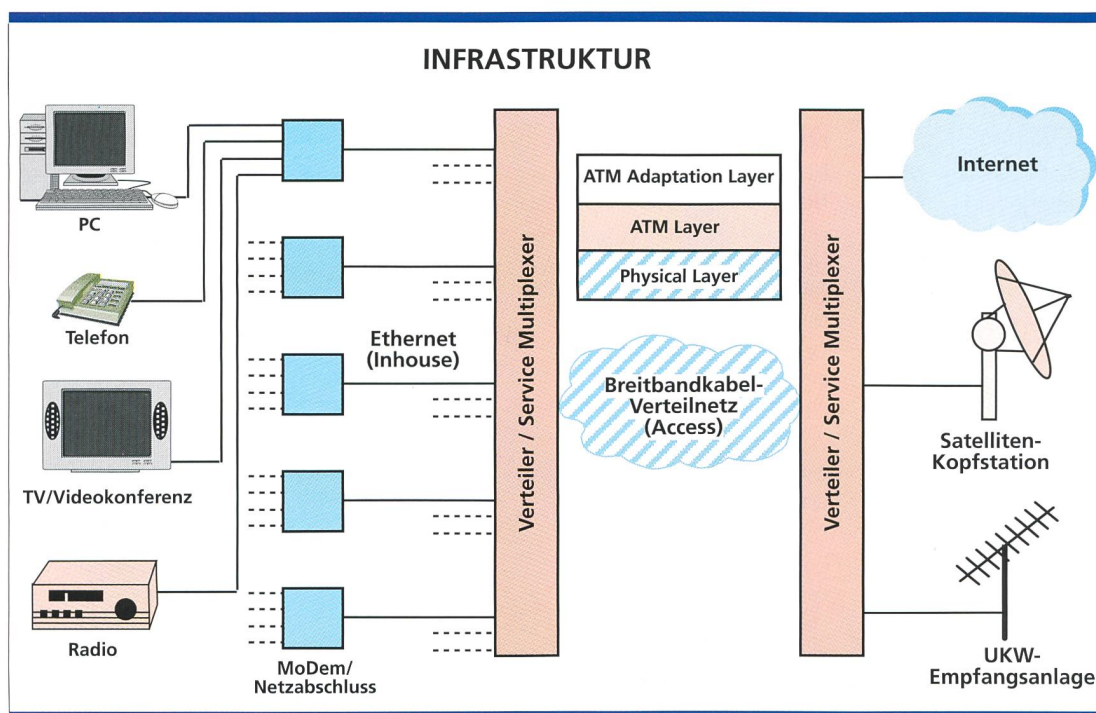


Bild. Infrastruktur des Feldversuchs (Prinzipdarstellung).



nologie an (ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line). Mit ihr wird die schnelle Datenkommunikation auf herkömmlichen Kupferdoppeladern Realität, und zwar mit hoher Bandbreite in Richtung Endkunde (bis zu 8 Mbit/s) und beschränkter Bandbreite in Richtung Dienstanbieter (rund 640 kbit/s). ADSL trägt der Bedeutung des Internets Rechnung («asymmetric» wegen der unterschiedlichen Bandbreiten «upstream/downstream») und erfordert neben neuen Einrichtungen der Übertragungstechnik keine neuen, kostspieligen Kabelinstallationen.

Das Breitbandverteilsnetz schliesst den Endkunden zwar nicht über individuelle Leitungen im Sinne einer eindeutigen Netzadresse an, birgt aber den Vorteil sehr hoher Übertragungskapazität (rund 40 Mbit/s pro Fernsehkanal unter Verwendung neuer, digitaler Modulationsverfahren). Nachteilig wirkt sich aus, dass diese Netze bisher grundsätzlich nicht für eine bidirektionale Übertragung ausgelegt sind, die Nachrichtenübertragung also nur in einer Richtung erfolgt. Zur Beseitigung dieses Nachteils sind zum einen Umrüstungsmassnahmen zur Schaffung eines Rückkanals vom Endkunden zurück zur sendenden Kopfstation erforderlich. Zum anderen muss die gesamte Übertragungstechnik im Breitbandverteilsnetz für diesen zusätzlichen Dienst überprüft und individuell angepasst werden. In diesem Bereich setzt ein interessantes Forschungsprojekt an, welches die Technische Universität Braunschweig und die Universität Hannover gemeinsam durchführen.

### Untersuchung und Bewertung

Das Projekt läuft von Mai 1997 bis April 1999 unter dem exakten Projektnamen «Untersuchung und Bewertung von Breitband-Kommunikations- oder Breitbandkabelnetz (in Deutschland allgemein mit BK-Netze oder Kabelfernsehtetze bezeichnet) als Teilnehmerzugangsnetz für den koexistenten Einsatz von reinen Verteildiensten (TV, Hörfunk usw.) und Diensten aus dem Bereich der Datenkommunikation». Es ist in folgende Teilvorhaben gegliedert:

– Teilvorhaben I: Analyse des Übertragungskanal BK-Netz bei Übertragung von Verteildiensten und bidirektionaler Datenkommunikation (Institut für Nachrichtentechnik, Abteilung für Fernsehtechnik und Bildübertragung, Technische Universität Braunschweig)

– Teilvorhaben II: Untersuchung der Datenkommunikation über BK-Netze aus Betreiber- und Anwendersicht (Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen [RRZN], Lehrgebiet Rechnernetze und Verteilte Systeme [RVS], Universität Hannover)

### Wissenschaftliche Grundlagen für die Feldversuche

Das *Teilvorhaben I* legt gewissermassen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Feldversuche und beinhaltet bereits erste praktische Arbeiten. Es ist in folgende vier Teilprojekte strukturiert:

- Auslegung eines BK-Netzes am Beispiel eines Studentenwohnheims (Netzplanung und -analyse)
- Theorie und Softwaresimulation
- Messungen am installierten BK-Netz
- Verifikation und Abschlussdokumentation

Das *Teilvorhaben II* schenkt der praktischen Erprobung besondere Beachtung und gliedert sich in folgende sechs Punkte:

- Einsatz von Netzinfrastrukturen im Teilnehmeranschlussbereich
- Entwicklung der Szenarien und Bewertungskriterien für BK-Netz und ISDN-Datenübertragung
- Einarbeitungsphase (Aufbau eines Labormodells in BK-Netztechnik, Einarbeitung in Übertragungstechnik und Systemmanagement, Arbeiten zur logischen Netzstrukturierung/BK-Netzintegration, erste Erprobung der Anwendungs- und Messszenarien im BK-Netz)
- Vorbereitende Massnahmen zum Feldversuch (Informationsveranstaltung, Flächige Installation der für den Feldversuch vorgesehenen Gerätetechnik)
- Durchführung des Feldversuches
- Abschliessende Dokumentation der gewonnenen Ergebnisse

### Kabelmodemsystem

Innerhalb des Teilvorhabens II kommt das «Com21»-Kabelmodemsystem mit folgenden Charakteristiken zum Einsatz (systemspezifische Details siehe <http://www.com21.com>):

- Kopfstation mit einem Downstream-Kanal und bis zu sechs Rückkanälen
- Downstream 24 Mbit/s, Upstream ca. 2 Mbit/s («Shared-Medium»)
- Kabelmodem mit RF und 10BaseT-Schnittstelle
- Transport der Ethernet-Pakete zum angeschlossenen Teilnehmer über ATM

- Möglichkeit zur individuellen Zuteilung unterschiedlicher Datenraten mittels verschiedener QoS-Level (Quality of Service)
- Netzseitiger Anschluss der Kopfstation über Ethernet

Interessant an dieser Konfiguration ist die Tatsache, dass die Vorteile *verschiedener* Technologien (ATM, Ethernet) in *einem* Projekt zum Zuge kommen. Zudem ist die angebotene Bandbreite wesentlich grösser als bei der ADSL-Technologie.

### Attraktives Dienstportfolio für die Kunden

Den Kunden – dies sind hier die Bewohner des Studentenheimes – werden Dienste angeboten, welche innerhalb dreier sogenannter Szenarien detailliert untersucht werden (Bild):

- *Szenario Internetzugang*: WWW, News, E-Mail, FTP und Telnet (Nutzung, Verkehrsaufkommen, zeitliche Abhängigkeiten)
- *Szenario Echtzeitanwendungen*: Video-konferenz (MBone-Tools, Netmeeting), Internet-Telefonie, Audio-/Videostreaming
- *Szenario Telelearning und Teleworking*: Vorlesungen über Mbone, Remote Login/verteilte Fenstertechnik, Ressourcen Sharing (Drucker, Speichermedien)

Da Echtzeitanwendungen höhere Anforderungen an Transferrate und Laufzeit stellen, ist deren Untersuchung von besonderem Interesse, insbesondere dann, wenn sie auf ATM-Ebene mit unterschiedlichen Einstellungen für den QoS-Level getestet werden.



### Dipl. Ing. Rüdiger Sellin

ist seit 1992 am Hauptsitz von Swisscom in Bern als Berater sowie freiberuflich als Trainer tätig. Er berät verschiedene Kunden (u. a.

auch in Projekten der Unisource-Allianz) in den Gebieten ATM-Management, Switch-Management und Customer-Network Management. Vor seiner Tätigkeit war Rüdiger Sellin in der Privatindustrie als Product Manager für Network Support Systems im Marketing sowie als Systems Engineer für OSI-Applikationen in der Entwicklung tätig.

E-Mail: [ruediger.sellin@swisscom.com](mailto:ruediger.sellin@swisscom.com)



### Umfangreiche Messprogramme

Neben den umfangreichen Messprogrammen der Equipment-Hersteller (Com21, Cisco usw.) sind folgende Messungen für die Bewertung des Feldversuches von grosser Bedeutung:

- Auslastung und Nutzung des Anschlusses (Verkehrsaufkommen, zeitliche Abhängigkeiten, Richtung der Verkehrsflüsse)
- Anteil einzelner Dienste und Verkehrsarten am Gesamtverkehr

Unterschied zwischen den ATM-Diensten Variable Bit Rate (VBR) und Constant Bit Rate (CBR)

- «Oversubscribing» (Bandbreitenzuteilung für den Dienst VBR, welche in der Summe für alle Teilnehmer über der maximalen Transferrate des Systems liegt)
- Delay des Systems
- Füllgrad der ATM-Zellen

Diese Messungen sind vor allem zur praktischen Bewertung des ATM-Teils im Feldversuch sowie zur Tauglichkeitsbeurteilung der ATM-Technik von Bedeutung. Nach der Einarbeitung in die verwendete Übertragungstechnik und das Systemmanagement folgte die Erprobung des zu installierenden Kabelmodemsystems sowie der vorgesehenen Messszenarien im Labor. Alle Tätigkeiten wurden erfolg-

reich abgeschlossen und mündeten in vorbereitende Massnahmen zum Feldversuch. Deren wichtigste Meilensteine waren die flächige Installation der für den Feldversuch vorgesehenen Gerätetechnik sowie die Aufnahme des Probebetriebes. Nach Abschluss des Probebetriebes wurde der Feldversuch im Mai 1998 begonnen.

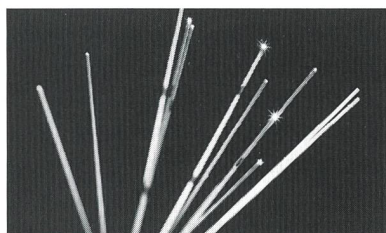
9.4

### Summary

#### Added benefits of a broadband distributed service network

One of the main questions arising from liberalisation of telecommunications and increasing cost pressure (optimising network capacity) is how existing network infrastructure can be used to provide new services (Internet, multimedia). The technical universities in Braunschweig and Hannover are running a research project on broadband communications and broadband cable networks until April 1999.

## Wer uns jetzt für **Telekommunikation** kontaktiert, sichert sich den **Technologievorsprung von morgen.**



Unsere spezialisierten Ingenieure planen und realisieren für anspruchsvolle Kunden hochstehende Software und Hardware für Telekommunikation, Datenübertragung und -verwaltung. Gerne zeigen wir Ihnen, wie wir schon heute die Applikationen von morgen entwickeln.



**SOHARD AG**

Software/Hardware Engineering  
Galgenfeldweg 18, CH-3000 Bern 32  
Tel. 031 33 99 888, Fax 031 33 99 800  
E-Mail: sohard@sohard.ch



ISO 9001, Reg.-Nr. 10909-02