

# **Protokoll des BGNW-Treffens am 8. und 9.10.98 in Neckartenzlingen**

## **Erster Tag**

### **10.00-10.15 Begrüßung, Agenda, Themen für das Treffen im Juni**

#### **Moderator Becker und Herr Schenk, Hirschmann**

Nach der Begrüßung durch Moderator Becker und Herrn Schenk und der Vorstellung der Agenda, stellte Herr Schenk kurz die Firma Hirschmann vor.

### **10.15-11.00 Stand der Normierungen für Infrastrukturen von Hochgeschwindigkeitsnetzen**

#### **Prof. A. Öhler, FH Reutlingen**

Prof. Öhler begann mit einem Überblick über die Zusammensetzung des zuständigen Normierungsgremiums ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 3 und wies auf das deutliche Übergewicht des nordamerikanischen Raumes hin.

Danach ging er näher auf die möglichen Topologien ein (LWL zum Arbeitsplatz, Open Office Cabling, Customer Cabling for CCCB) und die jeweiligen Probleme (Variable Länge der flexiblen Arbeitsplatzkabel liefert variable maximale Länge der installierten Verkabelungsstrecke, Consolidation Point: Rangieren erlaubt ?).

Es folgte eine Vorstellung, der neuen Klassen: Klasse D / Kat. 5 E, Klasse E / Kat. 6, Klasse F / Kat. 7 und Klasse O-A, O-B, ...?

Der aktuelle Stand bei der Normierung von 1000BASE-T umriß er folgendermaßen: 100m über 4 Paare Kat. 5 / Klasse D Verkabelung, Echo- und NEXT Kompensation, Adaptive Entzerrung, PAM 5 Kodierung, allerdings EMV nur Klasse A.

Auf das Problem der EMV ging er näher ein und erläuterte, wie schwer diese Anforderungen zu erfüllen sind (z.B. tragen 8 von 10 PC's die CE-Kennzeichnung zu Unrecht.) Dies wird immer mehr ein Problem je höhere die Datenübertragungsraten liegen (siehe auch 1000BASE-T).

Er zeigte als eine mögliche Perspektive eine 1.5 GBit/s Übertragungsstrecke über 2 Paare symmetrischer Kabel (Kategorie 7) über eine Strecke von 100m, die im Rahmen einer Diplomarbeit an der FH Reutlingen realisiert wurde.

Zum Abschluß stellte er verschiedene LWL-Stecker (Mini-SC, SCDC, Fibre Jack und E2000) und die Absorbing Clamp Method zur EMV-Messung vor.

### **11:00-11:45 Echtzeitfähigkeit im Ethernet**

#### **Dr. Steffen Beck, Hirschmann**

Dr. Beck begann mit damit, die Anforderungen des Anwenders zu erläutern: Verbesserung der Produktivität, Optimierung der Kommunikation, Maximierung der

Betriebssicherheit, Investitionssicherheit, Supportaufwand und hohe Verfügbarkeit. Durch die Anwendungen der Zukunft (WebTV, Data Warehousing, Video, Voice, Telefon...) wird die Datenmenge im LAN immer weiter steigen, sich die Verteilung der Anwendungen in Bezug auf ihre Echtzeitanforderungen aber nicht ändern (Voice ~20ms, Video ~100ms, FTP ~500ms, eMail 10-30sec).

Das Problem bei Ethernet ist, daß keine Vorrassagbarkeit über die Dauer möglich ist, dieses läßt sich aber umgehen, in dem ein vollgeschwitchtes Ethernet eingesetzt wird. Es hat sich gezeigt, daß ein geschwitchtes Ethernet den Anforderungen von Voice (20ms) gerecht wird. Die Kombination eines vollduplex Betriebs / voll geschwitcht mit einer Non-Blocking Netzarchitektur im Rahmen eines skalierten Ethernet Netzwerks führt zu einer unkritischen Gesamtverzögerung und Echtzeit ist damit heute schon im Ethernet möglich.

Das Problem des "many-to-one traffics" läßt sich durch eine Priorisierung des Datenverkehrs lösen. Dafür existieren verschiedene Verfahren: eine explizite Priorisierung durch Priorisierungsbits (tagging, entweder auf Layer 2 (802.1Q/802.1p) oder auf Layer 3 (TOS(type of service) Feld)), eine interne Priorisierung (d.h. eine Analyse der Standardpakete) oder durch komplexe, übergreifende Protokolle (z.B. RSVP). explizite Priorisierung:

- 3 Bit, genau spezifiziert, 8 Prioritätsebenen (günstig, keine Layer 3 Analyse nötig, Verstopfung bei zu geringer Bandbreite oder Switchingleistung)
- TOS: 3 Bit im Header (reserviert, nicht standardisiert, kein Tagging im Endgerät, einfache Integration in Anwendungen, Integration in NT 5.0 ?, Quasi Standard für Voice over IP, Verstopfung bei zu geringer Bandbreite oder Switchingleistung)

interne Priorisierung: Layer 6-7 (frei definierbar z.B. über Maske), Layer 4-5 (Applikationsspezifisch), Layer 3 (Protokoll (IP, TOS)), Layer 2 (MAC Adresse (User x)), Layer 1 (Ports). übergreifende Protokolle: IETF Vorschlag, das Ziel ist es, QoS auf TCP/IP Basis zu realisieren, Integrated Services Architektur (Flows, QoS Dienste, Ressourcen Reservierung), komplexe Software auf allen Vermittlungs-Knoten, wird durch die Endgeräte initiiert. Zum Abschluß erläuterte Dr. Beck, daß es effektiver ist, volle Bandbreite und Vermittlungsleistungen zu schaffen, als einen Mangel zu verwalten und daß eine Priorisierung über Layer 2 oder 3 unkomplizierter ist als z.B. über RSVP. Auch wird Echtzeitfähigkeit noch nicht überall im LAN benötigt, es besteht also die Möglichkeit Echtzeitinseln im LAN zu realisieren und nach und nach das normale Netz zu einem echtzeitfähigen Netz zu migrieren. Eine mögliche Realisierung eines solchen Netzes mit Produkten der Firma Hirschmann wurde vorgestellt und konnte auch getestet werden.

## **11:45-12:30 LAN-Planung mit "[Elaplan](#)"**

### **Hr. Gockeln, CEGELEC AEG Anlagen- und Automatisierungstechnik GmbH**

Herr Gockeln stellte zunächst die verschiedenen Module von Elaplan vor (Anlagenkonfiguration, Beleuchtung, Stromkreise, Kommunikation...) und ging dann näher auf die LAN-Planung mit Elaplan 9 ein, das sich in die Hauptgruppen Planung, Benutzerdaten, Konfiguration und Statistik unterteilt.

Mit dem Offline-Tool lassen sich Ziele (welches Ergebnis wird benötigt) oder der Aufwand (Eingaben bestimmen das Ergebnis) festlegen. Der Fokus liegt dabei nicht

nur auf einem Chassis, sondern auf dem gesamten LAN. Damit lassen sich Angebote auf Funktionsausschreibungen oder bei einem vorgegebenem Budget erstellen. Auch eine manuelle Dimensionierung ist möglich. Die logische Struktur von Elaplan läßt sich in folgende Bereiche untergliedern: Arbeitsgruppe, Netzwerkbenutzer (= alle Geräte), Nutzerprofile, Partnerprofile. Diese Profile stellen Anforderungen an das Netzwerk, die von Elaplan 9 zu Stücklisten verdichtet werden. Die Chassisbestückung ist dabei je nach Herstellerunterstützung manuell oder auch automatisch möglich. Das Update der Produkt-Datenbibliothek ist dabei über einen ftp-Server möglich. Abschließend demonstrierte er die praktische Handhabung von Elaplan 9 an einem Beispielprojekt. Elaplan 9 ist für Win95 / NT erhältlich.

## **13:45-14:30 Voice over ATM am Beispiel des Hochschulprojekts Belcanto**

### **Hr. Daniel Thomé, Uni Mannheim**

Herr Thomé begann mit der Grundidee des Belcantoprojekts: die Nutzung des BelWue als Corporate Network und damit einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Weiterhin sollte es beispielhafte Ergebnisse für Dritte liefern. Für die Sprach-Daten-Integration existieren verschiedene Möglichkeiten: Voice over IP, Voice over Frame Relay, Internet Telefonie und Voice over ATM. Voice over IP ist ein riesiger Wachstumsmarkt, bietet aber durch die Nutzung von IP kein QoS. Bei Voice over ATM gibt es 3 verschiedene Ansätze des ATM-Forums:

- VTOA: Zeittransparenz, Isochronität, Skalierbarkeit, Standard, es existieren trotzdem viele proprietäre Lösungen verschiedener Hersteller
- CES: ATM nur zum Trunking, PVC mit CBR, feste Reservierung der Bandbreite, die anderen Anwendungen verloren geht,weiterer Nachteil: vollvermascht oder TK-Anlage als Vermittler
- ATM basierte Vermittlung: IWU analysiert und verarbeitet ISDN-Call Setup, Rufe werden geroutet, eine feste Reservierung ist nicht nötig, getrenntes Gerät oder integriert im Switch, Standardisierung noch nicht abgeschlossen, proprietäre Lösungen sind aber verfügbar.

Nach dieser Einführung erläuterte Herr Thomé den Projektverlauf: zuerst wurde eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt (Telefondaten, TK-Anlagenbestand, Verbindungsevaluierung, Einsparmodell). Danach erfolgte eine Systemauswertung und eine Marktanalyse (6 verfügbare Systeme auf dem Markt). Um eine Auswahl treffen zu können wurde ein Anforderungskatalog erstellt (KO-Kriterien, absolut notwendig, sehr wichtig, wichtig, wünschenswert). Nach den Tests wurde abschließend eine Empfehlung gegeben.

Es wurde folgendes Schalenmodell erstellt: Der ATM-Kern, die IW-Schale (Break-Outs), lokale TK-Anlagen, PSTN).

In den Pilottests von 12'97 bis 4'98 wurde eine vollvermaschte ISDN basierte Lösung mit 2x S2M Anschlüssen pro TK Anlage mit eigenen Telefonnummern getestet. Das erste System stammte von IBM, das 2 Break-Outs an 4 Standorten erlaubte, es basierte auf Festverbindungen, die aber gewählt aufgebaut wurden. Das zweite System stammte von Hilan, das 2 Interfaces zur TK-Anlage zur Verfügung stellte (CES, ab November auch VTOA), aber keine Break-Out's ermöglichte. Getestet

wurden die Ende zu Ende Funktionalität (Verbindungen benachbarter IWUs, Verbindungen entfernter IWUs, Test der Break-Outs), ISDN Merkmale, Non-Voice Funktionalität, Auswertungs- und Analysemöglichkeiten (Realy, Überlast, Managment, Accounting).

Abschliessend erläuterte Herr Thomé noch die verschiedenen Fehlerauswertungen: Ausfall von Verbindungen, Disconnect eines Interfaces, BackUp, Abschalten von Einheiten und die Stabilität.

## **14:30-15:15 WaveLAN**

### **Hr. Denzler NCR**

Nach einer kurzen Vorstellung der Firma NCR erläuterte Herr Denzler den aktuellen Stand im WaveLAN. WaveLAN ist ein drahtloses LAN mit Funktechnologie (Spreiztechnik Technologie, Direct Sequence SS) gemäß IEEE802.11 im ISM Band. Es ist gebührenfrei und bietet eine Übertragungsleistung von 2 MBit/s im Bereich 2.4 - 2.8 GHz. Ein WaveLAN besteht aus PCMCIA-Karten zur Anbindung von PCs, WavePoints zur Integration in Ethernet, Token Ring und Antennen zur Reichweitenverbesserung. Das Problem ist die noch nicht vollständige Herstellertransparenz und WaveLAN ist nur eine Erweiterung des Netzwerkes, kein Ersatz !

Anwendungsbereiche sind: Einzelhandel, Warenlager, mobiler Einsatz am Krankenbett, Sichtverbindungen bis zu 8km Distanz oder das drahtlose Campusnetzwerk. Die Vorteile sind: gebührenfrei, schnelle Verfügbarkeit des LANs und als Alternative zur Verkabelung (z.B. bei Denkmalschutz).

Zum Abschluß stellte Herr Denzler noch die Perspektiven im Bereich Funklan vor (höhere Geschwindigkeit 5MBit und 11 MBit, aber rückwärtskompatibel, verfügbar in ca. 9 Monaten) und stellte ein Projekt der Bahntrans Hamburg vor in dem mehrere AccessPoints vernetzt wurden, um eine Netzverbindung im gesamten Warenlager zu ermöglichen.

## **15:45-16:30 Digital Power Line**

### **Hr. Unfried, Tesion GmbH**

Nach einer Vorstellung der Firma Tesion, stellte Herr Unfried die Pilotprojekte der EnBW vor. Insgesamt gibt es 8 Pilotprojekte zur Nutzung des Niederspannungsnetzes zur Informationsübertragung. Die Ziele dieser Projekte sind die Nutzung von Alternativen für die letzte Meile und die Ausweitung der Realisierungsbasis für Energiedienstleistungen. Momentan sind in einem Pilotprojekt in Karlsruhe schon Geschwindigkeiten von 1 MBit/s realisiert, aber die Lizenz- und Rechtsbedingungen sind noch nicht hinreichend geklärt. Hinter diesen Entwicklungen stehen die Probleme durch fehlende TK-Zugangsnetze in Teilen der USA und Kanada, die frühe TK-Positionierung der Energieversorgungsunternehmen in den USA und GB, Wirtschaftlichkeit (vorhandene Infrastruktur, schnelle Realisierung, breites Kundenspektrum) aber auch Strategieaspekte. Momentane Schwachpunkte stellen allerdings die technische Reife, die Verfügbarkeit und fehlende Standards dar. Derzeit bieten sich folgende Möglichkeiten: TK orientiert (Norweb/Nortel) und datenorientiert(Intelogis) , die Bandbreite liegt bei 345 KBit/s Das CENELEC-Band bietet Inhouse die Möglichkeit zur schmalbandigen

Datenübertragung und zur Sprachübertragung (Babyphone). Im Niederspannungsnetz läßt sich damit Rundsteuern, Zählerfernauslesung oder Monitoring realisieren, durch die knappen Frequenzressourcen sind aber TK-Dienste nicht möglich. Die Powerline wird in folgende Frequenzen eingeteilt: A-Band 3-95 kHz (nur für Energieversorger, B-Band 95-125 kHz, C-Band 125-140 kHz und das D-Band 140-148.5kHz (alle freigegeben). Angestrebt wird das Frequenzband von 1-20 MHz und die Realisierung von Sprachtelefonie in digitaler Qualität und Internet mit einer Geschwindigkeit von >100kBit/s. Zur Überwindung der regulatorischen Schranken und zur Definition neuer sinnvoller regulatorischer Rahmenbedingungen und Standards existieren verschiedene Gremien. Auf nationaler Ebene laufen Gespräche zwischen PowerLine Telecommunications Forum e.V. und der Regulierungsbehörde / BMWI, auf EU Ebene die D6XIII und International IEEE / ITU.

## **16:30-17:15 ATM/Gigabit Kostenvergleich**

### **Hr. Studer, KeyNet AG**

Zu Beginn erläuterte Herr Studer die Zielsetzung des Projekts: es sollte ein Vergleich zwischen ATM und Gigabit mit Produkten eines Herstellers (3com) inclusive Investition-, Wartungs- und Schulungskosten erfolgen. Die Ausgangslage war: 2 Rechenzentren, 20 Server und 4 Closed User Groups sollten vernetzt werden und die redundante Anbindung von 10 Außengebäuden soll gewährleistet sein. Als Protokolle wurden IP und IPX eingesetzt und die Anbindung der Endgeräte sollte mit 10/100 MBit/s Ethernet erfolgen. Als Vor- bzw. Nachteile ergaben sich folgende Punkte:

- **ATM:** dynamische Redundanz, Voice+Video mit QoS, Migration OC-12/OC-48, hohe Kosten bzgl. Investition, Betrieb und Ausbildung.
- **Gigabit Ethernet:** redundanter Spanning Tree, Voice+Video proprietär, Migration 10G-Ethernet fraglich, relativ kostengünstig, begrenzte Längen (<550m bei Multimodefasern) Die Investitionskosten bei GBit lagen 33% unter denen bei ATM und auch bei Betriebs- und Schulungskosten war GBit kostengünstiger. Der Unterschied bei den Gesamtkosten incl. Ausbildung lag bei 50%. Allerdings lassen sich die Kosten bei ATM reduzieren, wenn Produkte eines reinen ATM-Anbieters eingesetzt werden.

Herr Studer zog zum Abschluß folgendes Resümee: Gigabit Ethernet ist bei größerer Netzausdehnung ungeeignet aufgrund der begrenzten Längenausdehnung. ATM lohnt sich zur Zeit allerdings nur bei größeren Netzen und wenn Voice oder Video Anwendungen eingesetzt oder geplant werden.

## **Zweiter Tag**

### **09:00-10:00 Voice over IP**

#### **Hr. Heinz Deininger, Cisco Systems GmbH**

Herr Deininger begann mit der gegenwärtigen Situation im Multiservicebereich. Hier hat sich ein neuer Markt entwickelt, angetrieben von Kunden und Service-Providern. TDM-Infrastrukturen werden abgelöst durch ATM/FR/IP-Infrastrukturen und die klassischen Riesen wie AT&T bekommen Konkurrenz durch die "New Telcos". Die

Integration von Daten, Video und Sprache ist aus mehreren Gründen aktuell: die Unternehmen wollen ihre Kosten reduzieren und durch neue Anwendungen weiteres Wachstum erreichen. Durch die strategische Zusammenführung der einzelnen Netze soll die Komplexität reduziert werden. Momentan liegen die Prioritäten klar bei der Kostenreduzierung, aber bis 2000 werden viele Anwender mehr Priorität auf neue Anwendungsfelder und ab 2002 auf eine einheitliche Infrastruktur legen.

Der Bedarf und die Kosten werden in den nächsten Jahren explodieren, es wird ein Wachstum von 300-600% im Enterprise WAN Bereich erwartet, die entsprechenden Kosten werden um 200-300% steigen, gleichzeitig steht allerdings nur eine Budgeterhöhung von weniger als 10% pro Jahr zur Verfügung. Durch die Daten/Sprach/Videointegration lassen sich im WAN allerdings 30-50% sparen.

Als momentan verfügbare Techniken nannte Herr Deininger neue Kompressionsstandards für Sprache (CS-A CELP 8(6.729) mit 8KBit), VoATM, VoFR (FRF.11 und FRF.12) und VoIP (IP/WFQ, RTP/UDP/RSVP, H.323).

Er stellte die Produkte von Cisco vor und erläuterte, warum Cisco mehrere Möglichkeiten unterstützt: Kunden mit Router-Backbone neigen eher zu VoIP und VoIP ermöglicht die Interoperabilität mit I-Phone, H.323 und anderen Applikationen. Kunden mit einem geschwichten Backbone ziehen allerdings VoFR und VoATM vor. Als entscheidendes Kriterium wird sich hier die QoS-Implementierung erweisen.

## ADSL-Technologien

### Hr. Lüder, Siemens AG

Zu Beginn erläuterte Herr Lüder den momentanen Stand, den Trend zum Internet sowohl von Privatpersonen als auch im geschäftlichen Bereich. Die momentanen Technologien (ISDN/Modem, 2MBit LL) sind entweder sehr teuer oder erzeugen eine hohe Last der Vermittlungsstellen. xDSL ist hier als Alternative zu bestehenden Internetanbindungen über Modem/ISDN zu sehen.

**ADSL:** Hochbitratige DÜV für das Telefongangnetz über 1 Kupfer-Doppelader, asymmetrisch (8MBit/s downlink, 800KBit/s uplink), parallel sind ISDN und POTS möglich, automatische Anpassung an Leitungsqualität, ATM bis zum Teilnehmer.

**Eigenschaften:** standardisiert, verfügbar für kommerziellen Rollout, Anbindung an ATM-Kernnetz, Übertragungsmöglichkeiten von ATM bis zum Teilnehmer. ADSL basiert auf der DMT-Modulation (Discrete Multi Tone). Das zur Verfügung stehende Frequenzband ist in 249 Einzelkanäle unterteilt (pro Kanal 4kHz mit 60KBit/s pro Kanal, max. Bitrate 14,9 MBit/s (249x60kBit/s)). Es erfolgt eine automatische Bitratenanpassung je nach Leitungsqualität (Kanäle mit minderer Qualität bleiben ungenutzt oder werden mit geringerer Bitrate genutzt.).

Weitere xDSL-Techniken sind HDSL (2 MBit/s, symmetrisch über 2 Cu-DA), SDSL (max. 1.5 MBit/s, symmetrisch), UDSL (ADSL.lite, G.lite, max 1.5 MBit/s downlink, 512kBit/s uplink), ADSL (2/4/6/8 MBit/s downlink, 192-800kBit/s uplink, asymmetrisch), VDSL (13/26/52 MBit/s uplink, 1.6 - 13 MBit/s uplink, (a)symmetrisch, frühestens Ende '98 standardisiert, ab '99 Marktreife).

ADSL, VDSL und Leased Lines werden nebeneinander weiter existieren.

Zum Abschluß stellte Herr Lüder noch das Xpress Link D vor, das speziell für einen schnellen Internetzugang, Telelearning und Teleworking entwickelt wurde.

## ATM-Redundanz

### Hr. Neukam, Olicom

Herr Neukam begann mit der Forderung der Anwender nach Redundanz, hervorgerufen durch die wachsende Abhängigkeit von Kommunikation über Netzwerke und die hohen Kosten durch den Ausfall von unternehmenskritischen Anwendungen. Das Ziel ist es, den Verlust von Sitzungen bei einer Unterbrechung einzelner Netzwerkverbindungen zu verhindern und das Erkennen von Ausfällen und Umwegen und das rechtzeitige Umschalten.

Single Points of Failure im ATM Backbone sind: ATM-Switches, ATM Netzwerkadapter, LAN-Emulationsdienste, Verbindung zwischen ATM-Switches im Backbone, Verbindungen zwischen ATM Switch und Edge Device und einzelne ATM-Verbindungen ins WAN. Als standardisierte Redundanz-Mechanismen stehen ATM PNNI Recovery (17+ Sek.), LANE Server Recovery (18.5+ Sek.), Spanning Tree (15+ Sek.) und Source Route Traffic Re-Route (7 Sek. pro SRB Sitzung) zur Verfügung. Dies dauert aber für zeitkritische Sitzungen (z.B. SNA) zu lange. Herr Neukam stellte nun zum Abschluß Möglichkeiten mit Olicomprodukten vor, die schnell genug sind, um auch bei zeitkritischen Sitzungen eine Redundanz zu erreichen.

- LANE Server Redundanz mit PDDs (Persistent Data Direct Connections: Data Direct Connections werden hier bei einem Ausfall des Primary LANE Servers nicht abgebaut, sondern beibehalten. Wenn der neue LES (der Backup LANE Server) vorhanden ist, erfolgt die Anmeldung dort. Nur bei Problemen werden die DD VCC's abgebaut.
- CNI (Clear Session Network to Network Interface): schnelles Re-Routing von ATM Verbindungen
- Clear Session Protokoll: redundante Anbindung von unternehmenskritischen Servern im LAN durch redundantes IP Gateway für geroutete Netze und redundantes Source Route Bridging (RSRB).
- Clear Server: Anschlußredundanz bei zentralen Servern, bis zu 4 Karten, 1 IP und MAC, Load-Balancing per Software (physikalische Adapter <-> virtueller Adapter)

### 11:45-12:30 Sonstiges

#### Moderator Becker, Becker Syscom

Zuerst wies Herr Becker auf die Hauptversammlung der BGNW in Tettang vom 7.-8.12. hin. Als Termine für die High Speed Netze Treffen wurden der 29.04.-30.04 (Klinikum Gießen) und 30.09.-01.10.99 (Schlund&Partner, Karlsruhe) festgelegt. Folgende Wunschthemen wurden für das Apriltreffen genannt:

- VPN-> Internet (Hr. Wiedel)
- Messen in geschichteten Netzen / Applikationsmessung (Hr. Schramm, Hr. Renkenberger)
- Visio (Hr. Neukam)
- Anwendungen zu HighSpeed LAN (Microsoft, WINSOCK...) (Dr. Junghans)

- ADSL Erfahrungen (VDSL) (Hr. Rathai, Hr. Appel)
- ATM LANE 2.0 -> Realisierung (Hr. Lackner)
- Standardisierung (IEEE ->GBitTR ->802.1p/Q) (Hr. Lackner)
- Datenübertragung via GSM/DECT (Tekelec,W&G)
- Langstrecken LWL (Dotierung) (Hr. Denzler)

Herr Fries verwies zum Abschluß auf Probleme mit dem WWW-Server der BGNW, die sich durch die Umstellung auf einen neuen Server ergeben und stellte kurz die Möglichkeit vor, in Kürze seine eigenen Daten per WWW in der Datenbank zu verändern.

[Matthias Müller](#), 9.11.98