

Konversion, nicht Konvergenz: Warum „Voice over IP“ erst der Anfang ist

Dr.-Ing. Carsten Bormann <cabo@tzi.org>

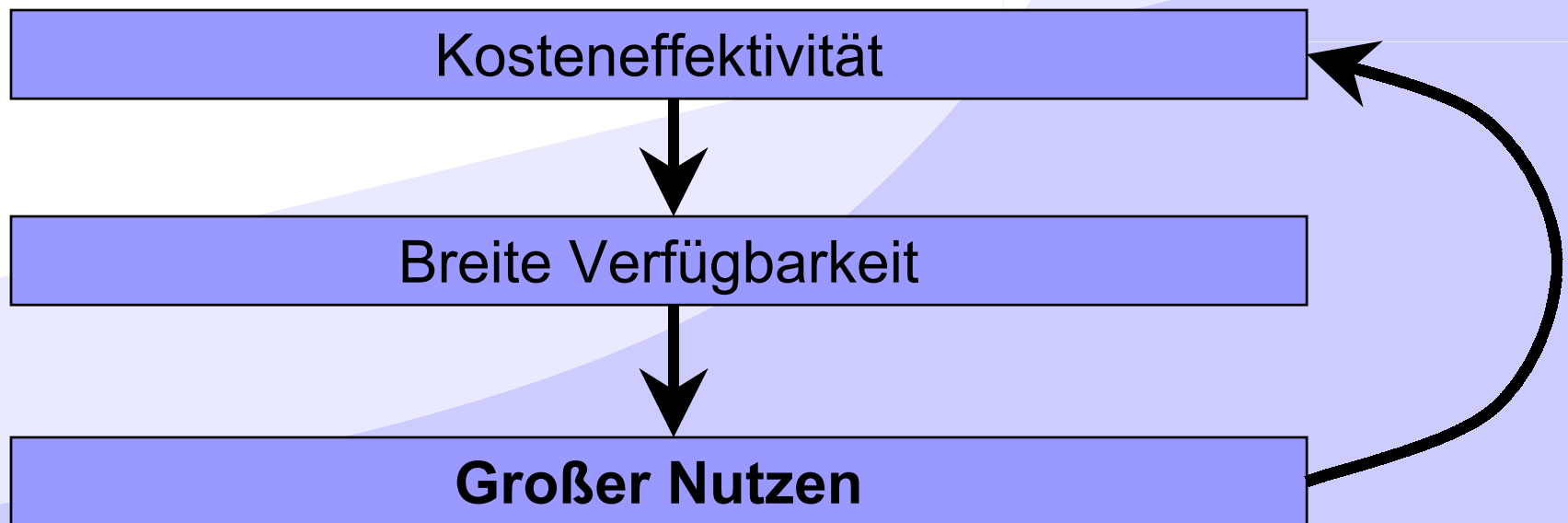
Dr.-Ing. Jörg Ott <jo@tzi.org>

GI/ACM Regionalgruppe Bremen, 11. September 2001

Wie funktioniert das Internet?

Internet = Konnektivität

■ **Geschichte: Telephon, Fax ➡ Internet**



Das Gesetz von Metcalfe

- **Jeder neue Teilnehmer bringt für jeden bestehenden Teilnehmer einen Mehrwert:**

**The value of a network
grows by the square
of the size of the network**

Bob Metcalfe, 1980

- **Kritische Masse Voraussetzung für Rentabilität**

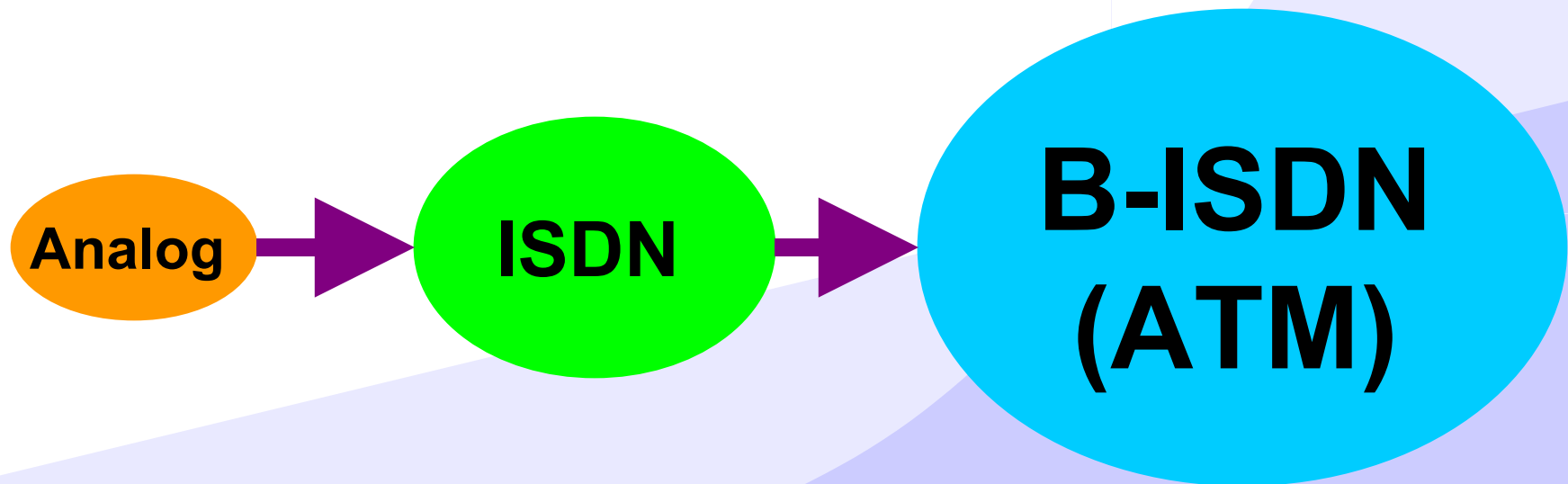
Der Fluch der Komplexität

- **Höhere Entwicklungskosten**
- **Schlechtere „Time to Market“**
 - ◆ **Verlust an Marktanteilen**
 - **Geringerer Kundennutzen**
 - ◆ **Längere Produktentwicklung**
 - **Ältere Plattform**
 - ▲ **Schlechtere Leistung**
 - ▲ **Höhere Kosten**

Moore's Law

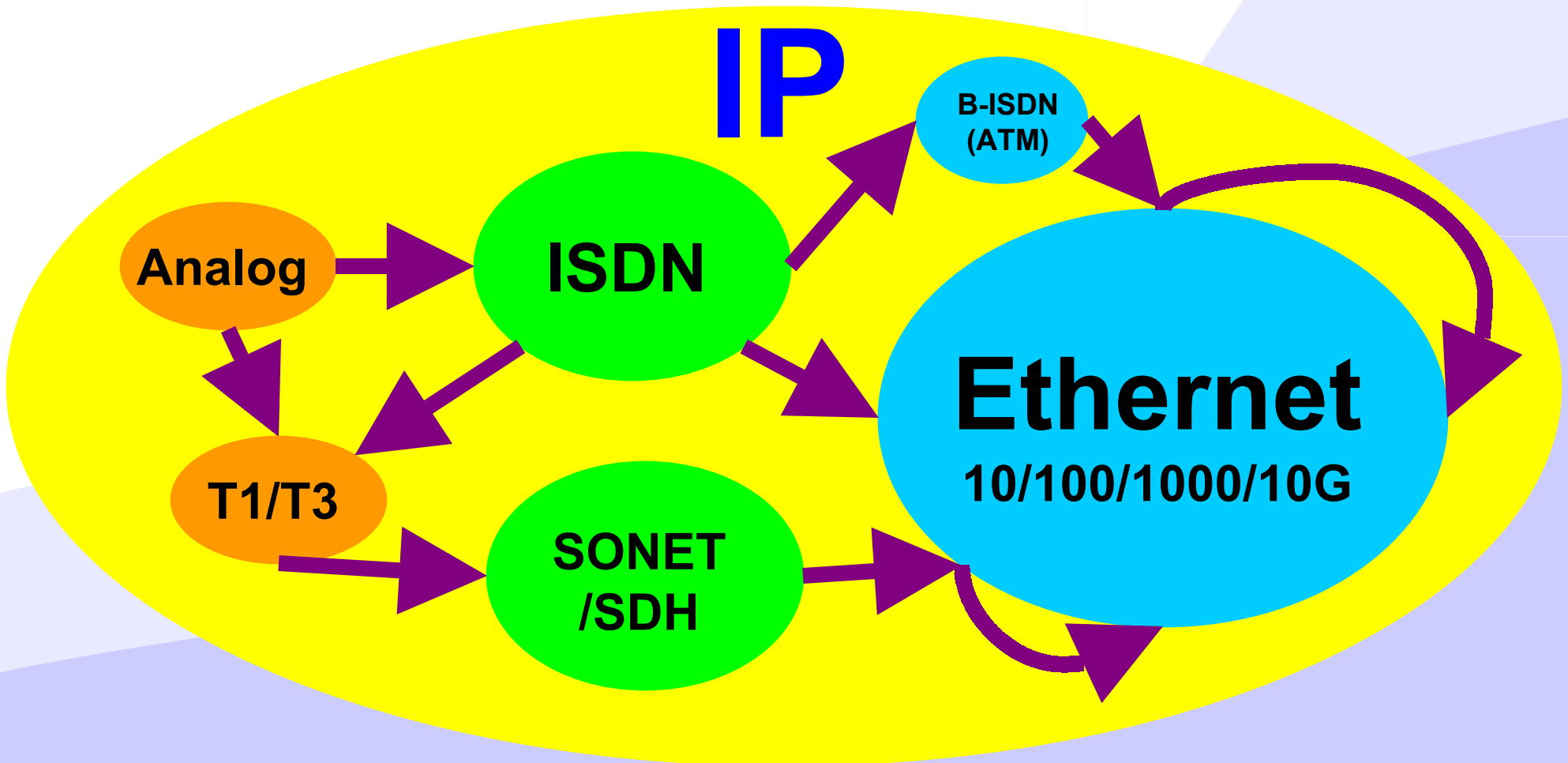
Die Welt der „DFÜ“ 1990

- Alles über ein Netz (CCITT/ITU-Sicht)

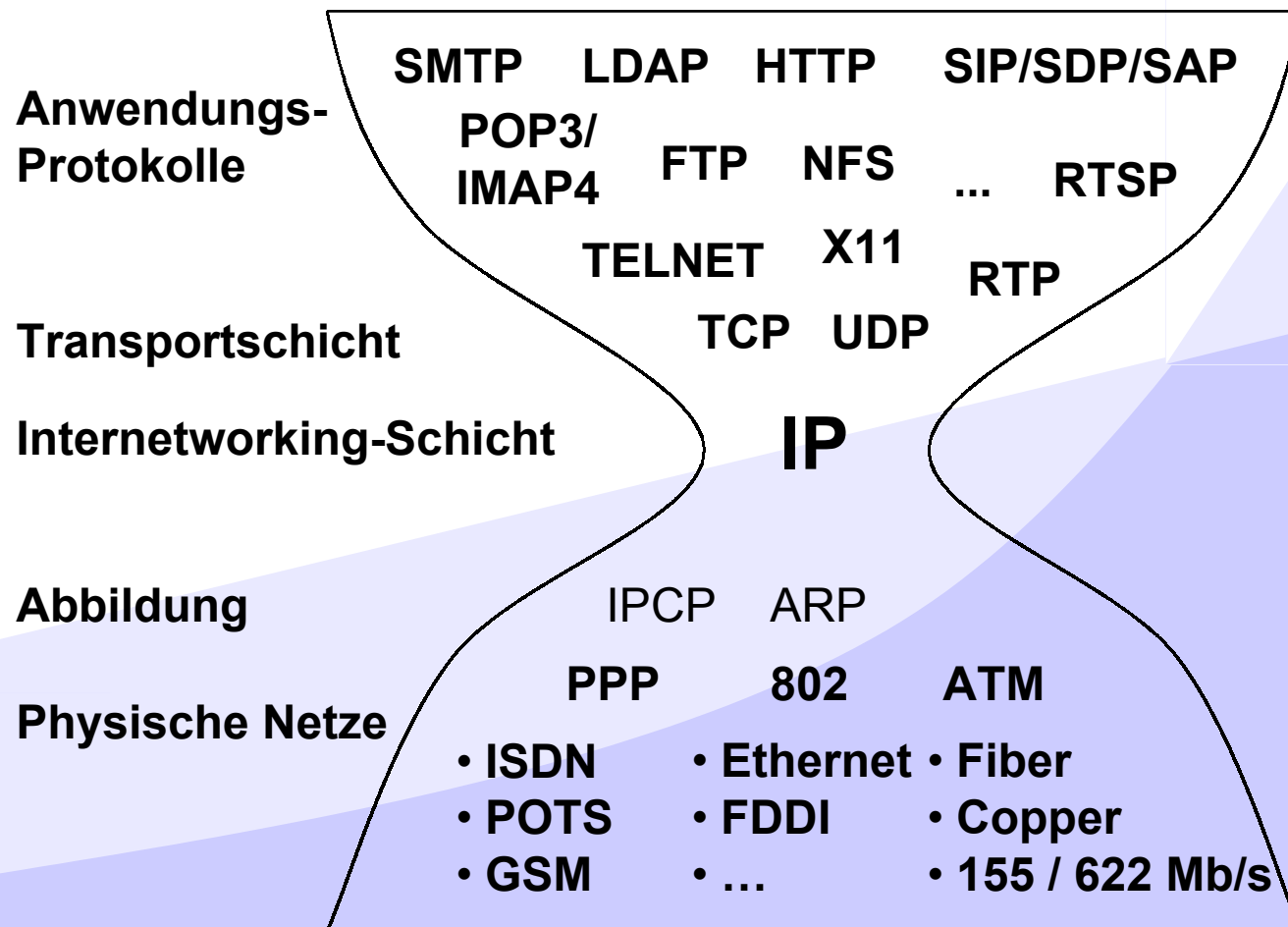


Die Welt des Networking 2000

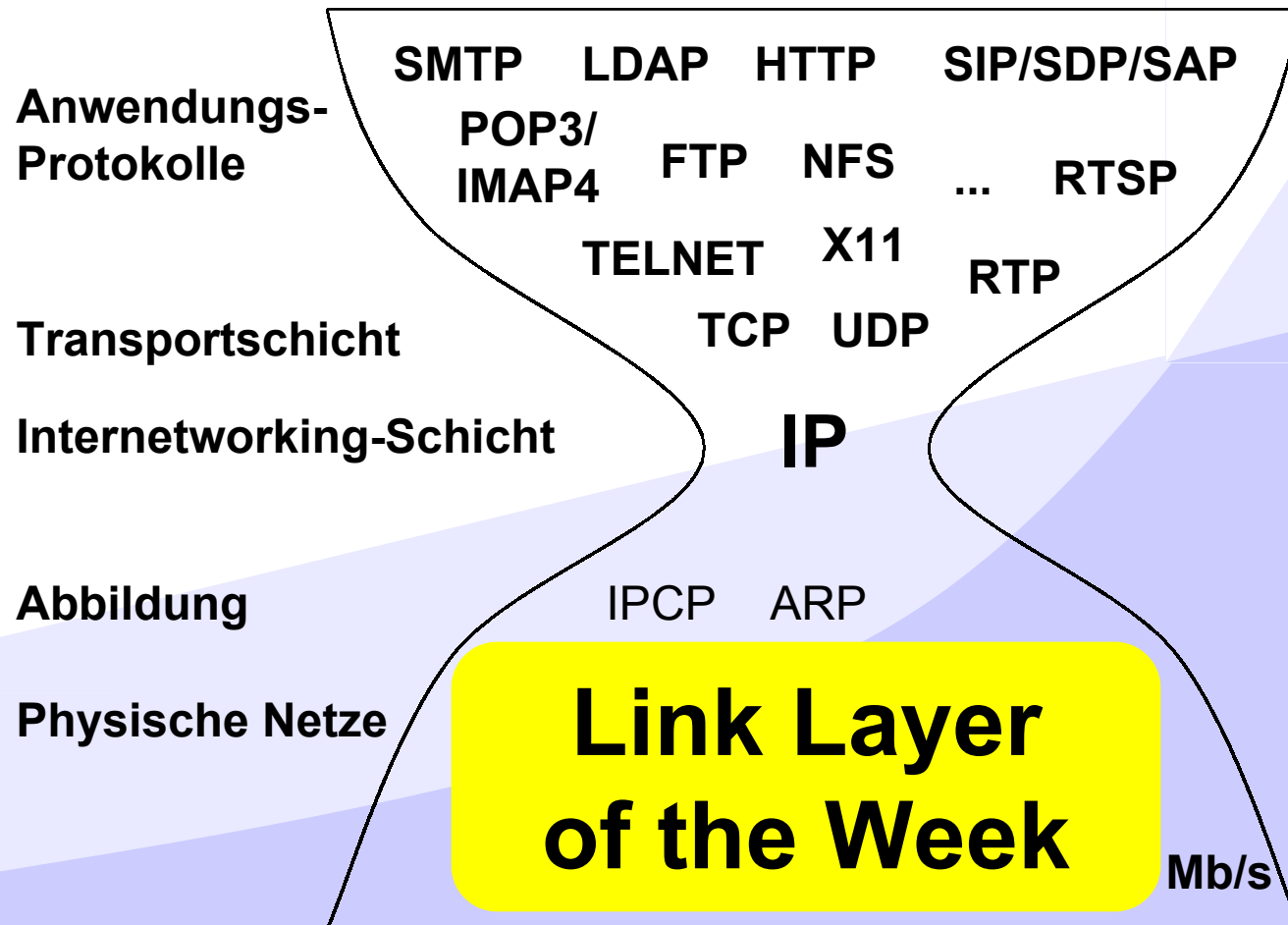
■ Was wirklich passierte:



Internet-Protokolle



Internet-Protokolle



Verbindungen vs. Pakete

- **Leitungsvermittlung, verbindungsorientiert:**
 - ◆ Jede Kommunikationsbeziehung ist auf dem ganzen Weg bekannt

- **Paketvermittlung, verbindungslos:**
 - ◆ Netz weiß nichts von Anwendungen
 - „Ende-zu-Ende-Architektur“
 - ◆ Anwendungen wissen nichts vom Netz
 - ➔ Unabhängige Entwicklung von Netz und Anwendungen
 - ➔ Time-to-market!
 - ➔ Extrem kostengünstiges Netz

Der Erfolg des World Wide Web

- **“Service Creation at the Edge”**
 - ◆ Viele Leute
 - ◆ Viele Ideen
 - ◆ Viele Informationen
 - ◆ Viele Geschäftsmodelle
 - ◆ Keine (bzw. kaum) Vorschriften
 - ◆ Keine Zulassungsprüfung usw.
- **Breite Basis für Kreativität, Innovation, ...**
- **Das Netz nicht als Hürde, sondern als Brücke!**

Trend, Teil 1

- **Komplexe Systeme verschwinden**
 - ◆ X.25, Token Ring, ATM, ...
 - ◆ Plug-and-Play-Standards gewinnen!
- **Dienste werden an den Endpunkten erbracht**
 - ◆ Netz ist nur Träger (aber dafür schnell!)
 - ◆ Jeder kann neue Dienste einführen
- **Was nicht IP-kompatibel ist**
 - ◆ koexistiert eine Weile, wird dann konvertiert
 - ◆ Keine Rede von Konvergenz!

Pakete und Telefonie

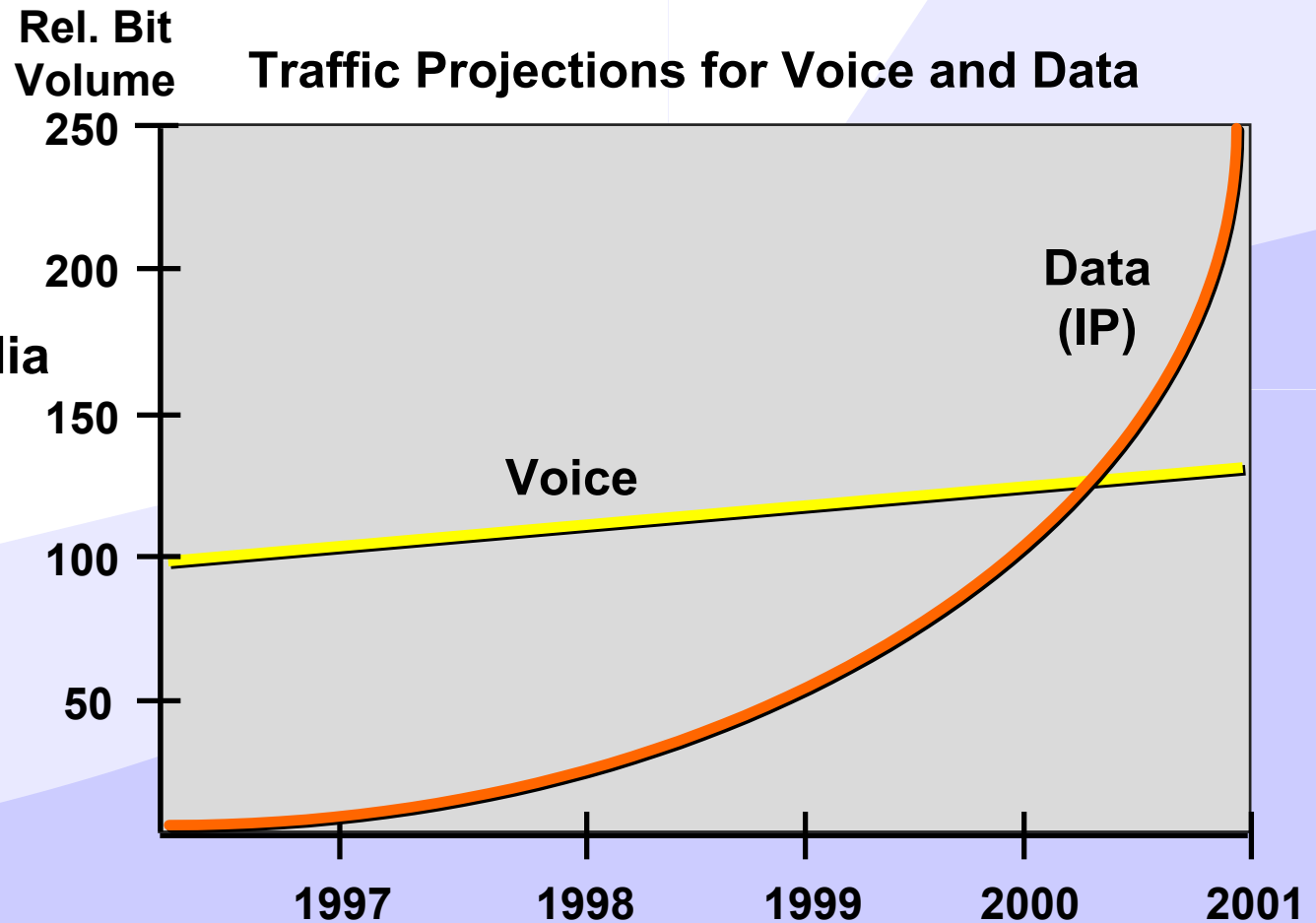
Muß Telefonie leitungsvermittelt sein?

Datenvolumen in Netzen

- Email
- Information Search/Access
- Subscription Services/“Push”
- Conferencing/ Multimedia
- Video/Imaging

“From 2000 on, 80% of service provider profits will be derived from IP-based services.”

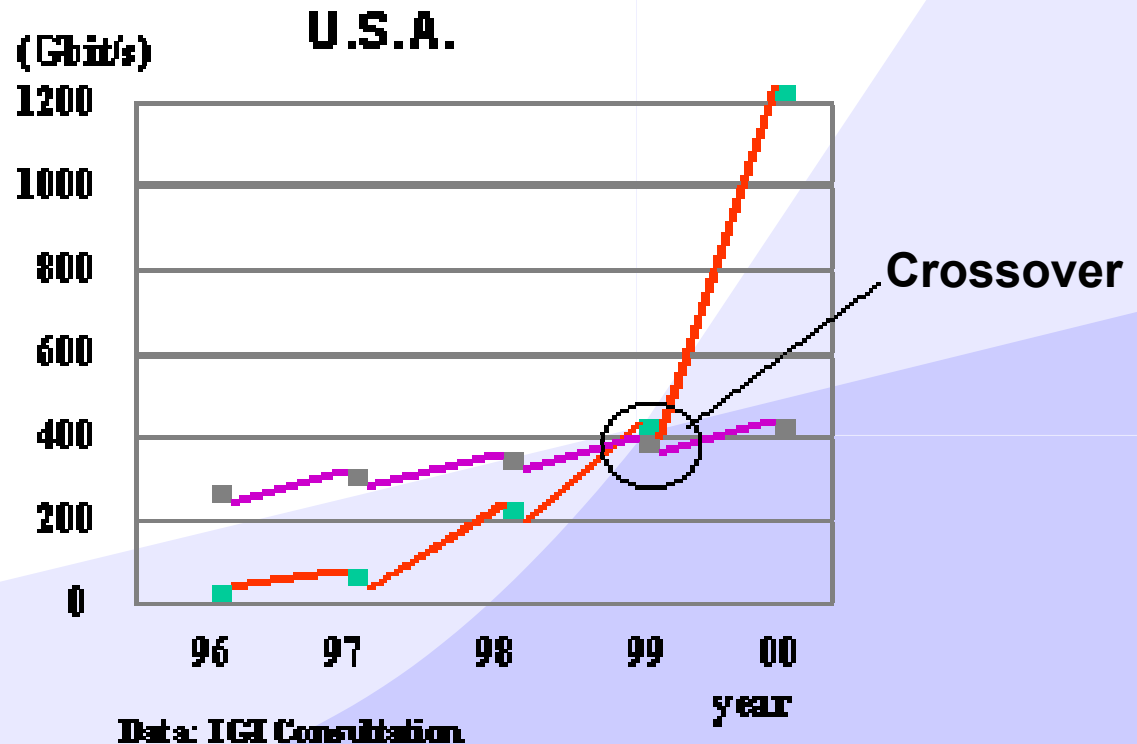
Source: CIMI Corp.



Source: Multiple IXC Projections

Data > Voice: Wann ist das passiert?

- US-Netze:
(Quelle: KT)
- BT: Nov 1998



- PHS (Jap. Mobilfunknetz): April 2000
- In Ihrer Institution: schon längst!

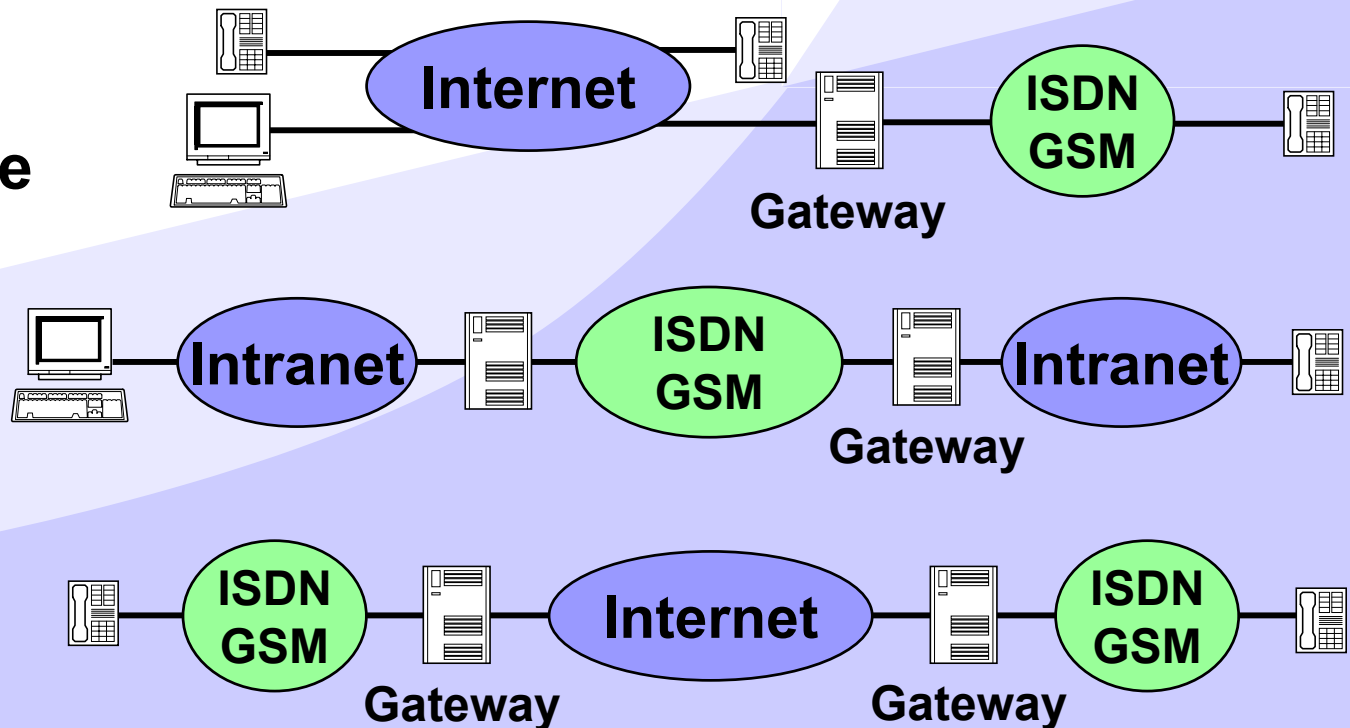
Voice over IP

■ Nur noch ein Netz, ein Management!

- ◆ Trägt Daten und Sprache
- ◆ Sprachvolumen verschwindet in Daten

■ Übergang:

- ◆ Bestehende Systeme weiterbenutzen
- ◆ Gateways



VoIP-Standards (1): RTP/RTCP

- **RTP: Real-Time Transport Protocol**
 - ◆ Multimedia (Sprache, Bild) über IP (+ UDP)
 - ◆ Entwickelt in der IETF für Conferencing (1992–1995)
 - ◆ Durchgesetzt bei der Entwicklung von H.323
 - ◆ RTCP: Steuerungsprotokoll (Bestandteil von RTP)

- **RTP-Nutzlastdatenformate**
 - ◆ Abbildung konkreter Codecs auf RTP
 - ◆ Codecs meist von ITU oder Mobilfunk (3GPP/3GPP2)
 - ◆ Unübersichtlich wegen Patentsituation
 - ◆ G.711 ist kleinster gemeinsamer Nenner

VoIP-Standards (2): von H.323 zu SIP

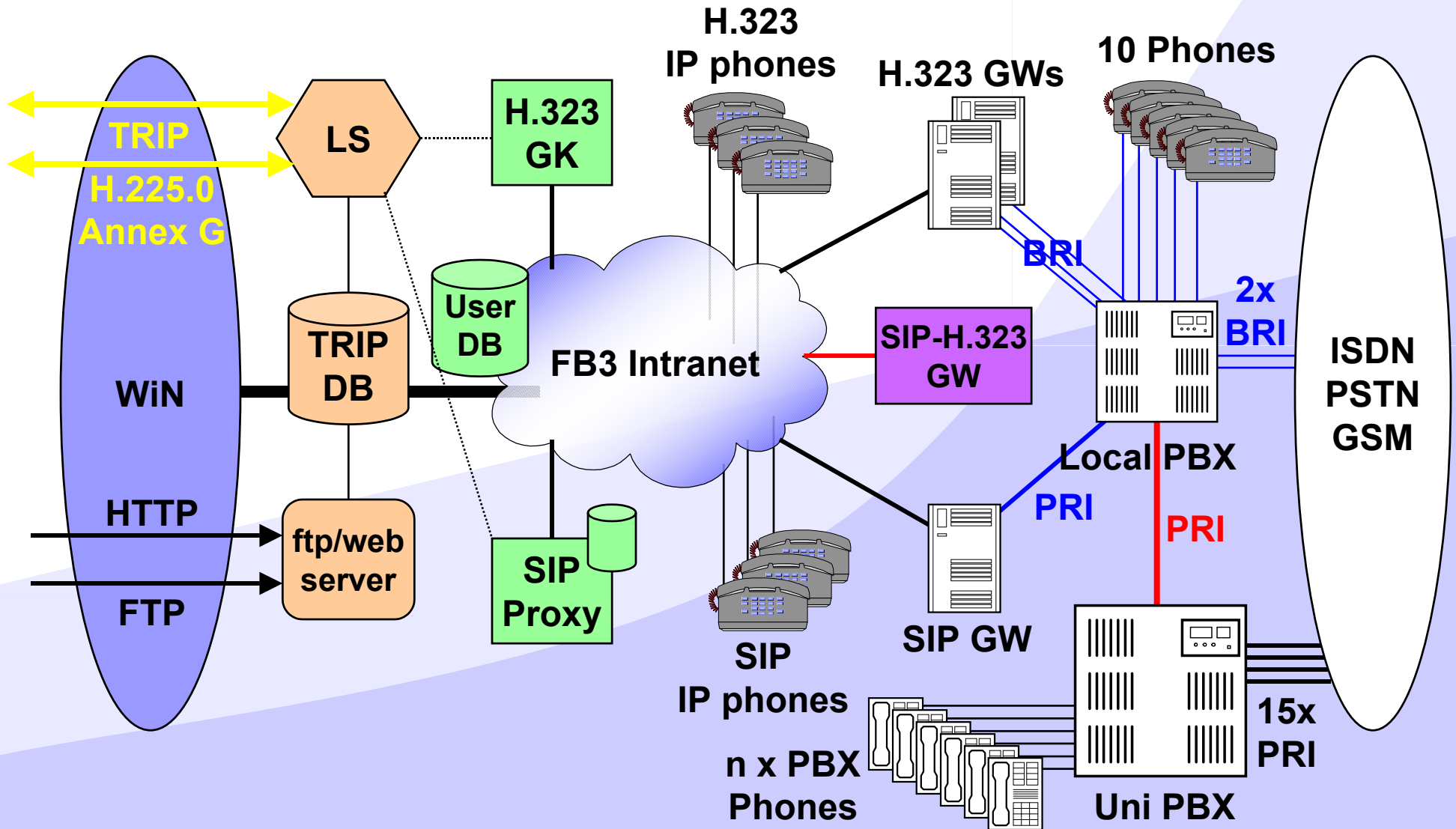
■ H.323

- ◆ Kristallisationskeim für Multimedia-over-IP-Standardisierung *unter Beteiligung der Industrie* (seit Mai 1995)
- ◆ Basis: bestehende ITU-Protokolle (Q.931, H.245, ...)

■ SIP

- ◆ IP-Telefonie-Signalisierung der 2. Generation
- ◆ Basis: bestehende Web-Protokolle (HTTP, MIME, ...)
- ◆ Gute Integration mit Web/Email: sip:cabo@tzi.de

TZI DMN IP-Telefonie-Infrastruktur



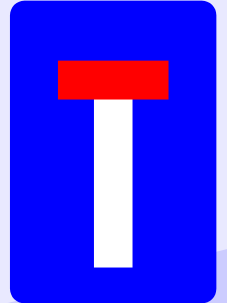
„Das haben wir schon immer so gemacht“

- **Übernahme traditioneller Abrechnungsmodelle**
 - ◆ Pro Minute statt nach Leistung!
- **Zentralisierung der Dienste**
 - ◆ In Netz der Telcos („Softswitch“)
 - ◆ In der PBX („Soft PBX“)
- **PBX und Supplementary Services**
 - ◆ Feature-Jagd (Checklisten) statt neuer Ideen?
- **Teure, weitgehend geschlossene Umgebungen**
 - ◆ Trotz Standardisierung

Die Zukunft von VoIP

Voice-over-IP ist mehr...

- ... als der Ersatz einer Telefonanlage („Soft PBX“)
- ... als ein anderes Übertragungsnetz („Soft Switch“)



Eine neue Kommunikationsqualität...

- Neue Dienste durch Integration mit Internet-Technologien
 - ◆ Web-Schnittstellen, Click-to-Dial, **Rich Clients**
 - ◆ *Presence* und *(Unified) Instant Messaging*
- Neue Dienste durch nahtlose Medienintegration
 - ◆ nicht nur Sprache, sondern auch Daten, Video, ...
- Neue Dienste durch integrierte (Arbeitsplatz-)Umgebung
 - ◆ *Integrated Desk Area Environment*



Trend, Teil 2

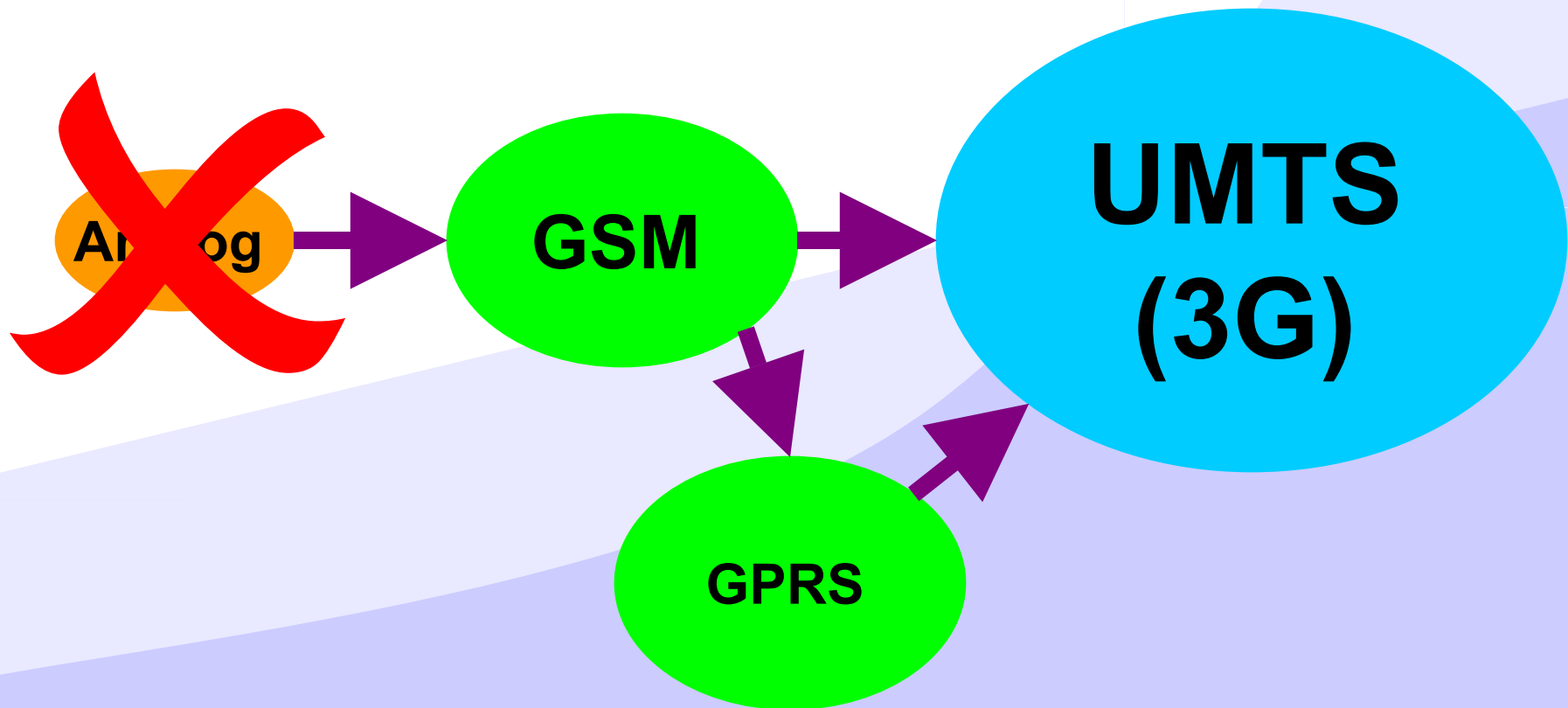
- **Komplexe Systeme verschwinden**
 - ◆ TDM, PBX, CTI (klassische Form)
 - ◆ (Plug-and-Play-Standards aber noch in Entstehung)
- **Dienste werden an den Endpunkten erbracht**
 - ◆ Netz ist nur Träger (aber dafür schnell!)
 - ◆ Neue Dienste einfach einzuführen!
 - ◆ Koexistenz erfordert allerdings Gateways
- **Was nicht IP-kompatibel ist**
 - ◆ koexistiert eine Weile, wird dann konvertiert
 - ◆ Keine Rede von Konvergenz!

Voice goes wireless

**Hat kabelgebundene Telefonie
überhaupt noch eine Zukunft?**

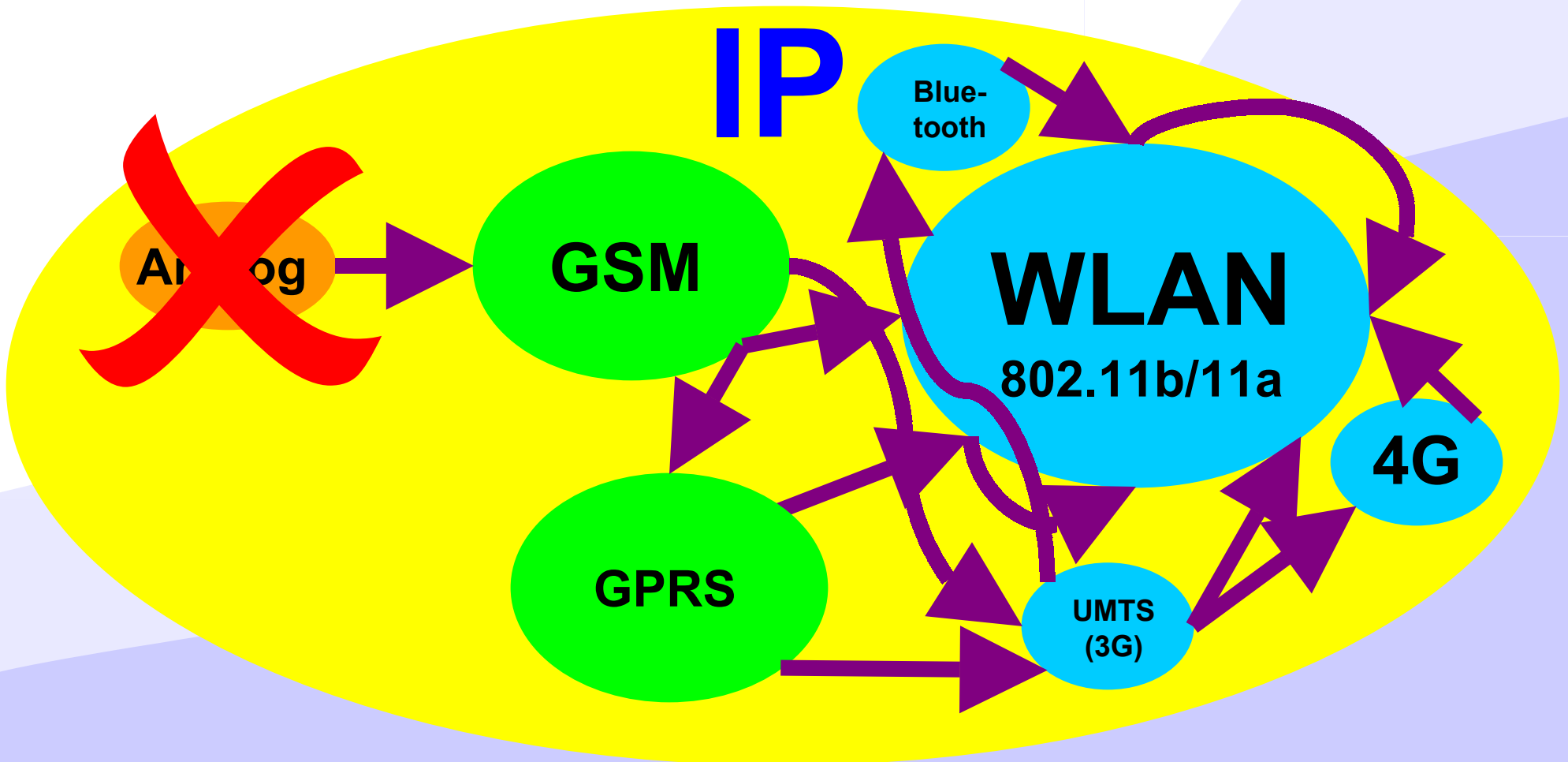
Die Welt der „Handys“ 2000

■ Die dritte Generation (3GPP-Sicht)



Die drahtlose Welt 2002

■ Was wirklich passieren könnte:



Die Rolle der WLANs

- **Versorgung in Gebäuden/im Gelände**
- **802.11b: Standard, low-tech, *billig* (1 DM/m²)**
 - ◆ Unlizensiertes Spektrum
 - ◆ 11 Mbit/s: ausreichend schnell
- **Uni Bremen: ca. 200 APs, ca. 1000 Ende 2001**
 - ◆ 5 Gbit/s Kapazität für Lehre und Forschung
 - ◆ auch 40 andere Hochschulen (BMBF-Förderung)
- **Hotspots:**
 - ◆ Flughäfen (Changi März 2000!)
 - ◆ Cafés (Starbucks!), Hotels, Veranstaltungsorte

Die Rolle der WLANs

- **Versorgung in Gebäuden/im Gelände**
- **802.11b: Standard, low-tech, *billig* (1 DM/m²)**
 - ◆ Unlizenziertes Sp
 - ◆ 11 Mbit/s: ausreic
- **Uni Bremen: ca. 2000 Ende 2001**
 - ◆ 5 Gbit/s Kapazität
 - ◆ auch 40 andere H
- **Hotspots:**
 - ◆ Flughäfen (Changi März 2000!)
 - ◆ Cafés (Starbucks!), Hotels, Veranstaltungsorte



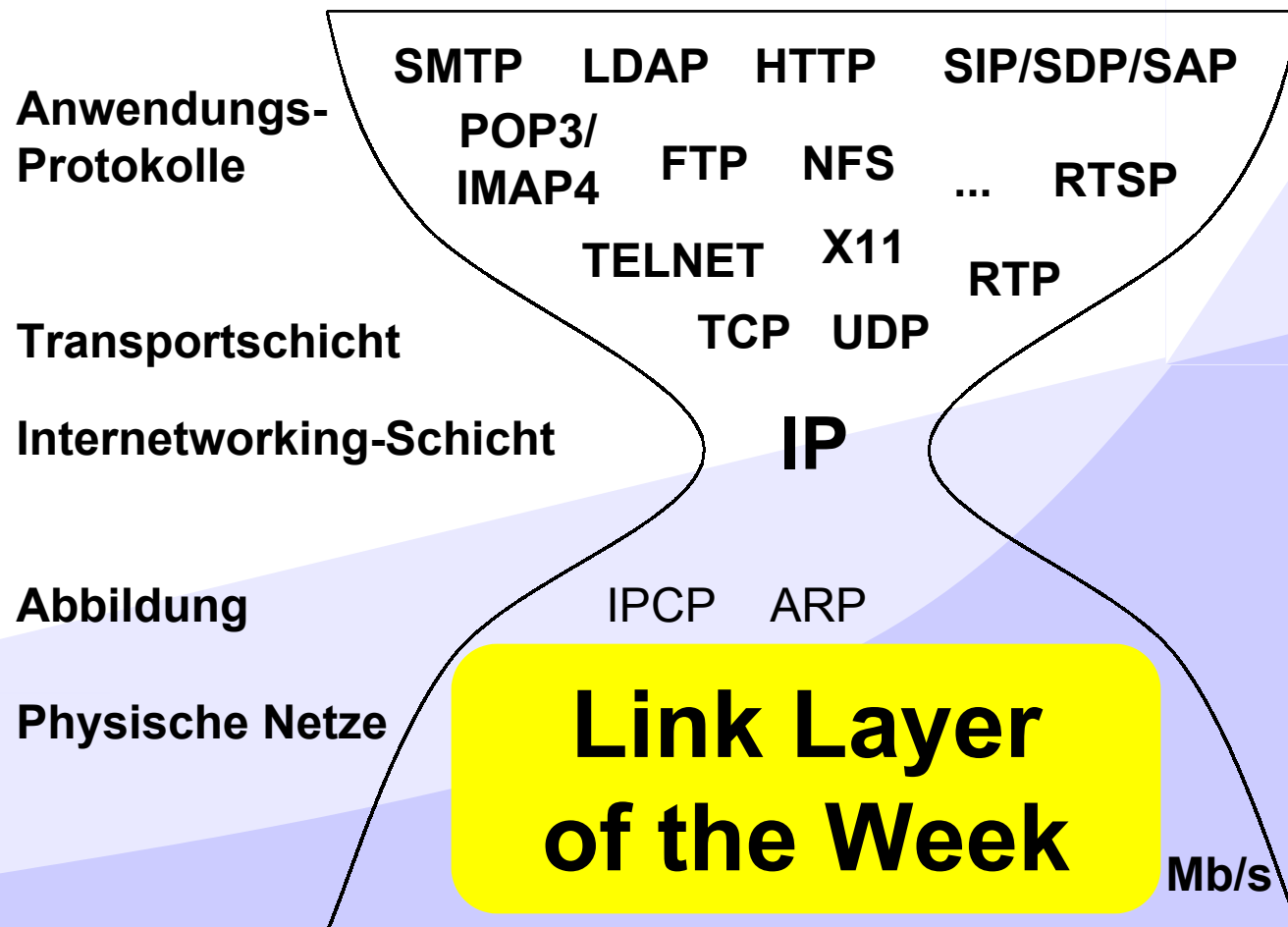
Und die Wide-Area?

- **4G: Internet-angemessene Luftschnittstellen**
 - ◆ Flash-OFDM?
 - ◆ Ultra-Wide-Band?

- **Fortschritte:**
 - ◆ Noch höhere Bandbreiten
 - ◆ Keine starren Bandbreiten („Kanäle“)
 - ◆ Geringe Verzögerung → Fehlerbehebung möglich

- **Nicht das Internet ändert sich für drahtlos, sondern die Funk-Technik ändert sich für IP**

Internet-Protokolle




Trend, Teil 3

- **Komplexe Systeme verschwinden**
 - ◆ TDM in GSM, ATM in UMTS, SS7 ➔ AAA
 - ◆ WLAN breitet sich schneeballartig aus
- **Dienste werden an den Endpunkten erbracht**
 - ◆ Netz ist nur Träger (aber dafür schnell!)
 - ◆ Neue Dienste über **nachladbare Endgeräte**
 - ◆ Koexistenz erfordert allerdings Gateways
- **Was nicht IP-kompatibel ist**
 - ◆ koexistiert eine Weile, wird dann konvertiert
 - ◆ Keine Rede von Konvergenz!

VoIP heute?

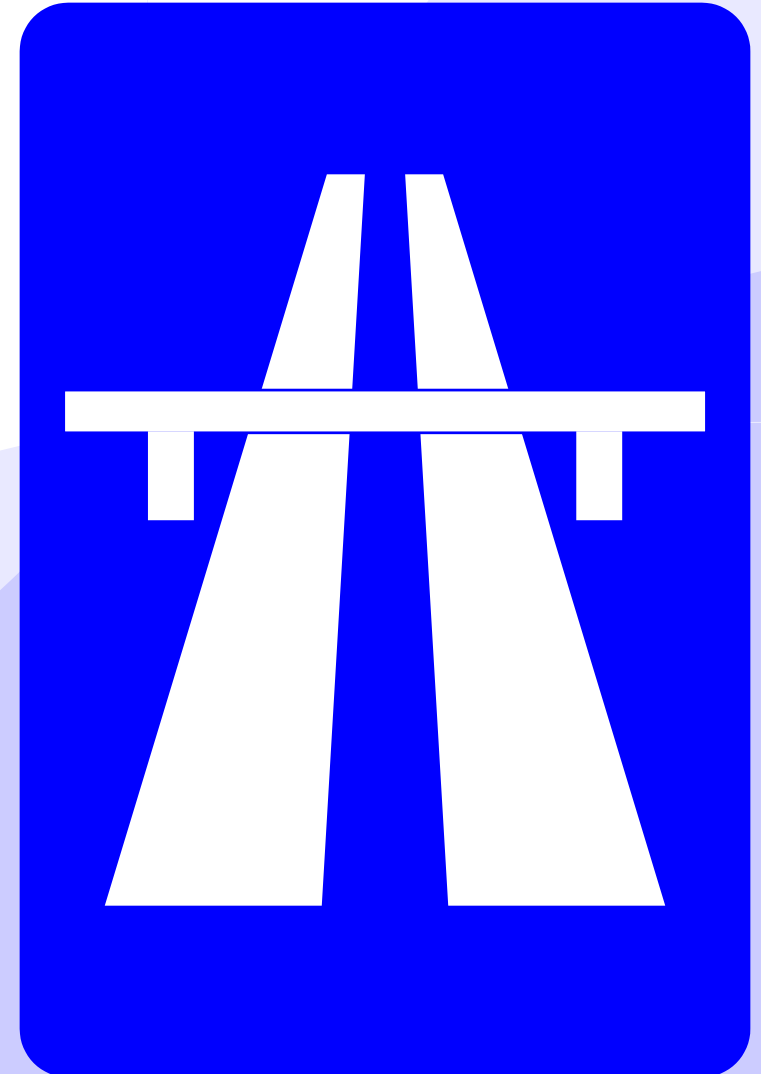


IP-Telefonie: Stand der Technik

- **Audio war nie ein Problem!**
 - ◆ RTP ist gut genug – auch mit 10Base-T-Hubs
- **Viele Komponenten genügen vielen Standards**
 - ◆ Unzureichend, wenn es um die Institutions-
übergreifende Integration dieser Komponenten geht.
- **Von Anfang an Heterogenität einplanen!**
- **Hersteller denken „PBX“** 
- **DE heute: H.323; Zukunft: SIP? Koexistenz!**

VoIP: Think Client!

- Keine „Softswitches“, die nur im Weg stehen
- SIP ist Bestandteil von Windows XP
- Laptops als Multimedia-Telefone (mit 802.11b)
- Sicherheit im Client: Chipkarte?



Trend, Teil 4

- **Komplexe Systeme aktiv zurückfahren**
 - ◆ **Zukunftsorientierung statt Vergangenheitsbewältigung!**

- **Dienste werden an den Endpunkten erbracht**
 - ◆ **D.h., bei Ihnen!**
 - ◆ **Netz ist nur Träger (aber dafür schnell!)**
 - ◆ **Neue Dienste einfach einzuführen!**
 - ◆ **Koexistenz erfordert allerdings Gateways**

- **Was nicht IP-kompatibel ist**
 - ◆ **koexistiert eine Weile, wird dann konvertiert**
 - ◆ **Keine Rede von Konvergenz!**