

Verhalten von Echtzeit-Verkehrsquellen im LAN

ITG-Workshop Würzburg
FG 5.2.1

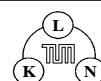
Josef Glasmann,
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze,
Prof. Dr. Jörg Eberspächer,
TU-München

Verhalten von Echtzeit-Verkehrsquellen im LAN

Ebenen der Betrachtung:

- User Level
- Session Level
- Flow Level
- **Packet Level**

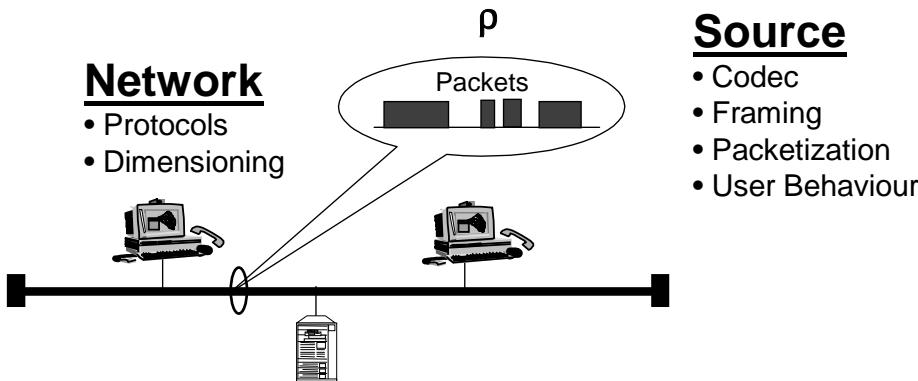
Statistische Eigenschaften der Verkehrsquellen auf Paketebene



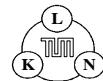
Einführung

Statistische Eigenschaften der Verkehrsquellen auf Paketebene

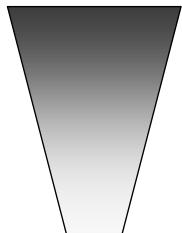
Utilization



Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



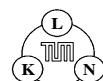
Motivation



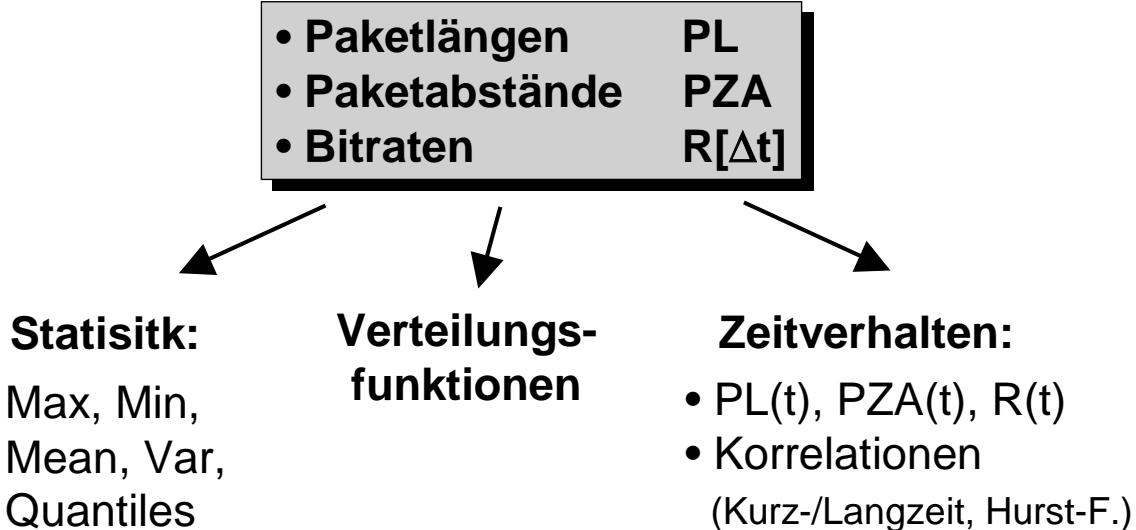
- Verkehr
- Verkehrsbeschreibung
- Charakterisierung
- Quellen-Modellierung

- Traffic Engineering
- Resource Management
- Dimensionierung

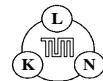
Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



Verkehrseigenschaften



Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



Meßreihen

H.323 – Videokonferenzsysteme:

- PictureTel: LiveLAN
- VCON: Armada Escort25PRO
- Microsoft: Netmeeting



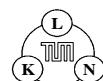
Einstellungen der Applikationen

(aggr. Bitrate AVC, Bildgröße, Qualität,...)

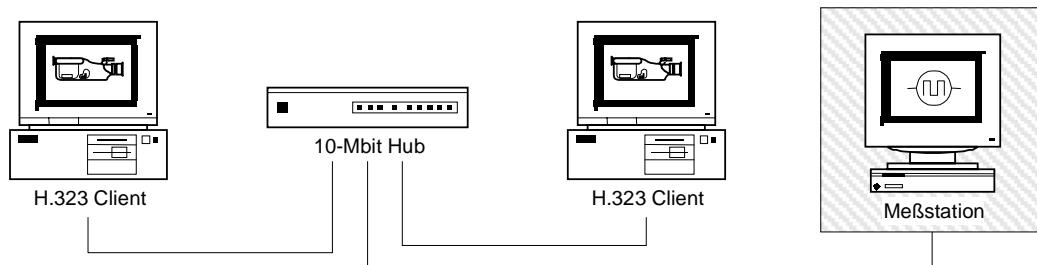
Bewegungsverhalten der Teilnehmer

(viel/wenig Bewegung)

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

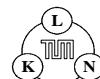


Meßaufbau



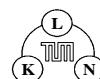
- **Isoliertes Netz**
→ Vermeidung von Störeinflüssen
- **Separater Meßrechner**
→ Reduzierung von Meßfehlern
- **Software-Meßtool:** tcpdump, snoop

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



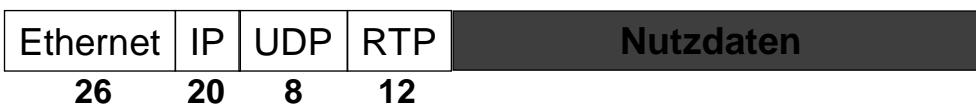
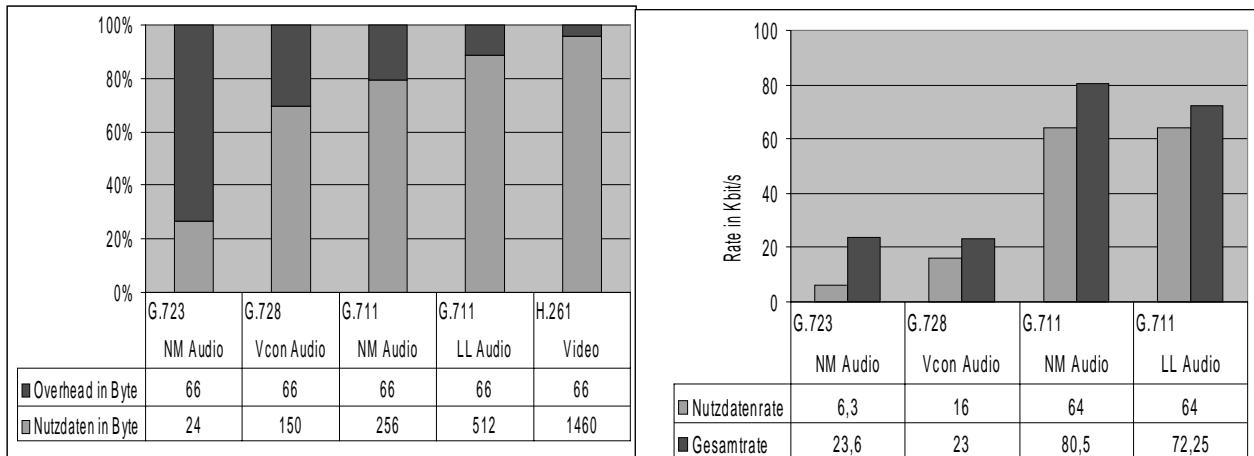
Beschreibung der Quellen

	Video			Audio		
	LL	VCON	NM	LL	VCON	NM
Codec	H.261	H.261	proprietary	G.711	G.728	G.723.1
Packet-length	high Ø 1100 Bytes	high Ø 1118 Bytes	little Ø 300 Bytes	constant		
				566 Bytes	204 Bytes	78 Bytes
Bitrate	high 282.7 Kbit/s	very high 327.92 Kbit/s	low 14.78 Kbit/s	high 70.82 Kbit/s	low 21.76 Kbit/s	low 16.31 Kbit/s
Bitrate-Variation	low Ø mid	low Ø low	high Ø high	very low Ø low	very low Ø very low	very high Ø mid
Settings	384 Kbit/s CIF	384 Kbit/s CIF	picture size little mid-quality			silence suppr.

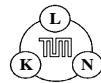


Effizienz der Codecs

Paketierung (Overhead, Delay)

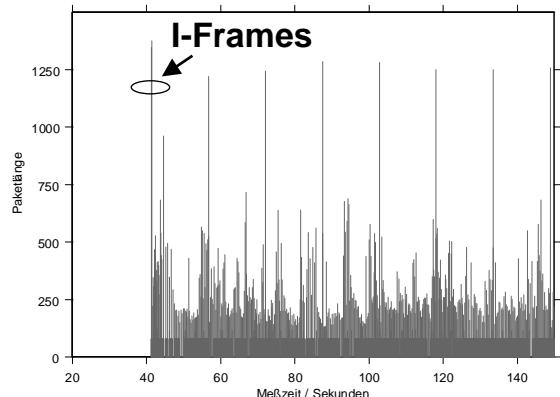


Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

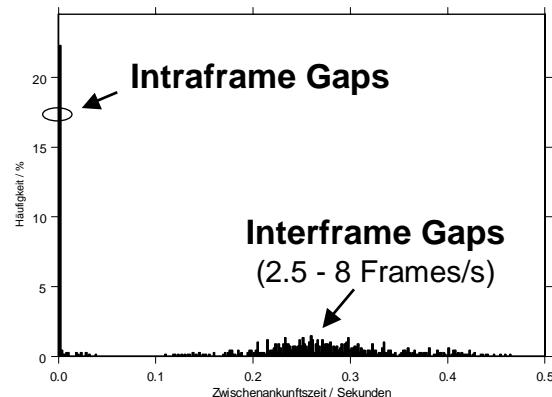


Einfluß des Codecs

niederbitratiger Videodatenstrom (< 30kbit/s):
Framestruktur gut erkennbar

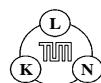


Paketlängen (t)



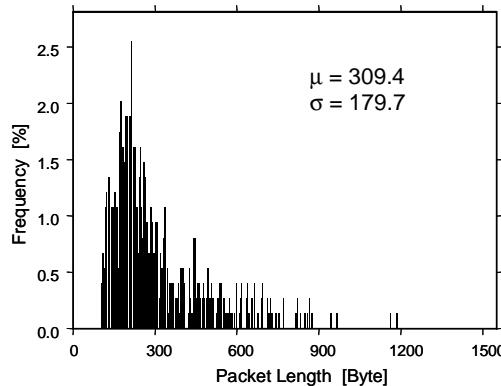
Verteilung d. Paketabstände

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

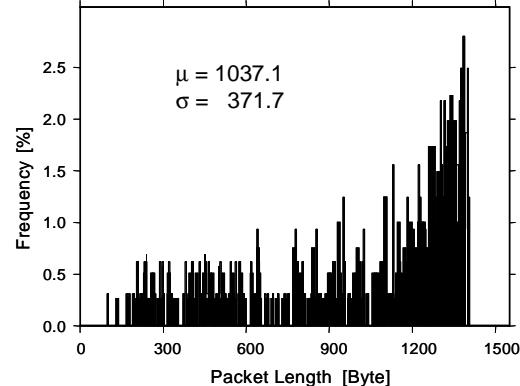


Einfluß der Bildgröße

Paketlängenverteilung Netmeeting



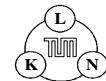
Bildgröße: klein, Qualität: mittel



Bildgröße: groß, Qualität: mittel

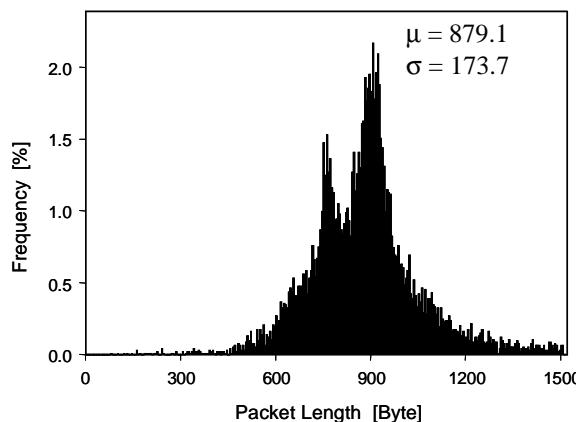
(*Bitrate identisch*)

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

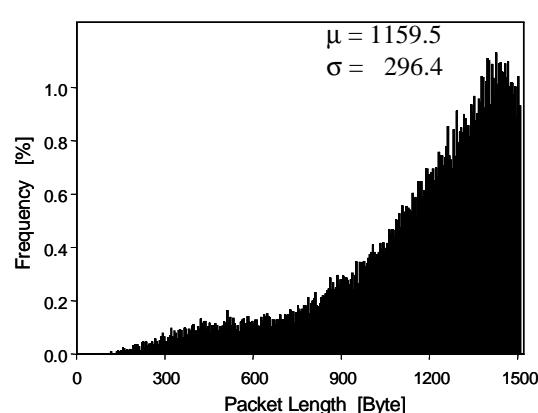


Einfluß der Bitrate

Paketlängenverteilung LiveLAN

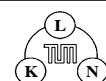


174 kbit/s, CIF



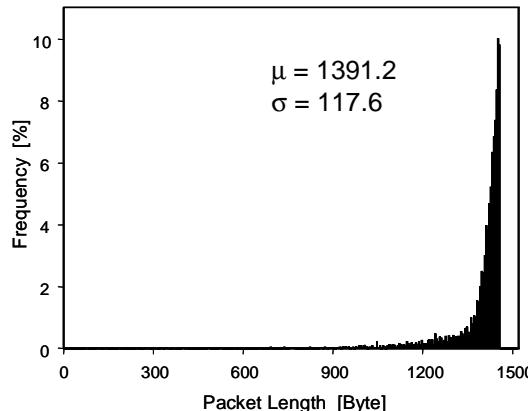
384 kbit/s, CIF

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

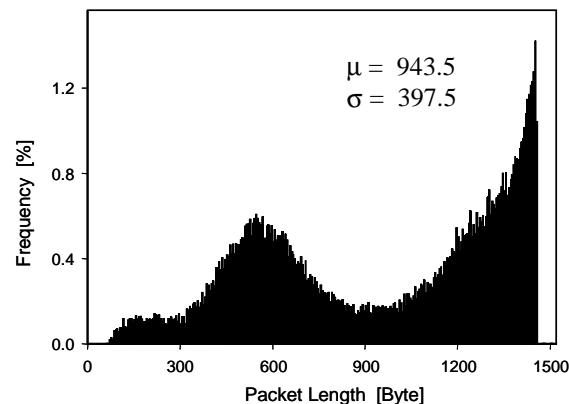


Einfluß der Bitrate

Paketlängenverteilung VCON

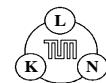


128 kbit/s, CIF, 15 Frames/s



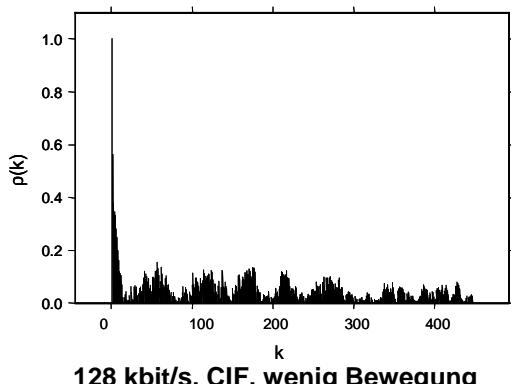
384 kbit/s, CIF, 30 Frames/s

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

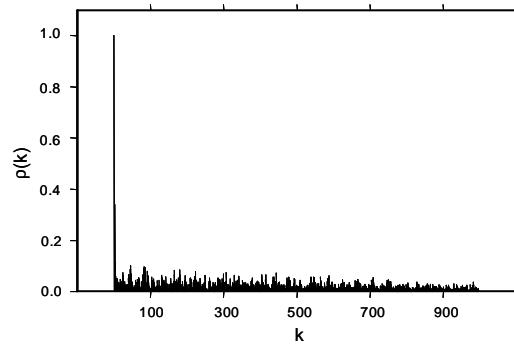


Einfluß der Bewegung

Autokorrelationsfunktion der Paketlängen



128 kbit/s, CIF, wenig Bewegung

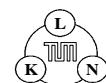


128 kbit/s, CIF, viel Bewegung

Δ		
Bewegung	wenig	viel
\emptyset		
Bitrate	r	+ 10%
Paketlänge	L	+(0 - 5%)
Paktabstand	I	-(5%-10%)

H-Parameter		
H-Parameter	wenig	viel
Bitrate		
niedrig	0.92	0.72
hoch	0.61	0.59

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



Signalisierung

H.323-Protokolle:

- RAS (H.225.0, UDP)
- Q.931 Call Signaling (H.225.0, TCP)
- H.245 Call Control (TCP)
- RTCP (H.225.0, UDP)

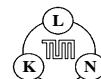
Verbindungsauftbau/Abbau

Dauer jeweils: 4-7s (ca. 25 Pakete, 60-120 Bytes)

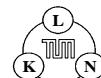
Während Verbindung

RTCP-Port: 1 Paket / 3-5s < 0.3 kbit/s

Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

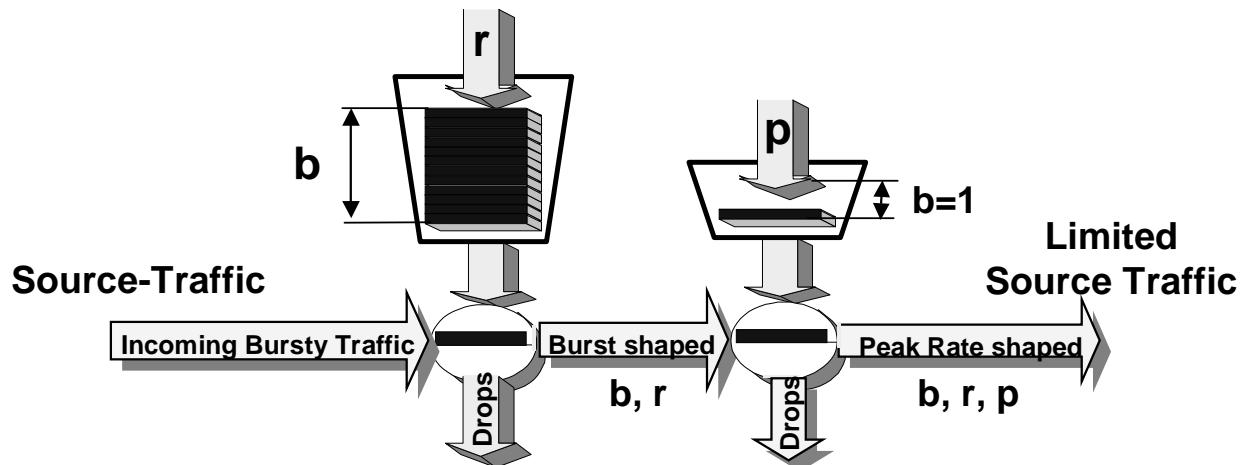


Beispiel

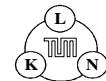


Verkehrscharakteristik

Token-Bucket-Filter

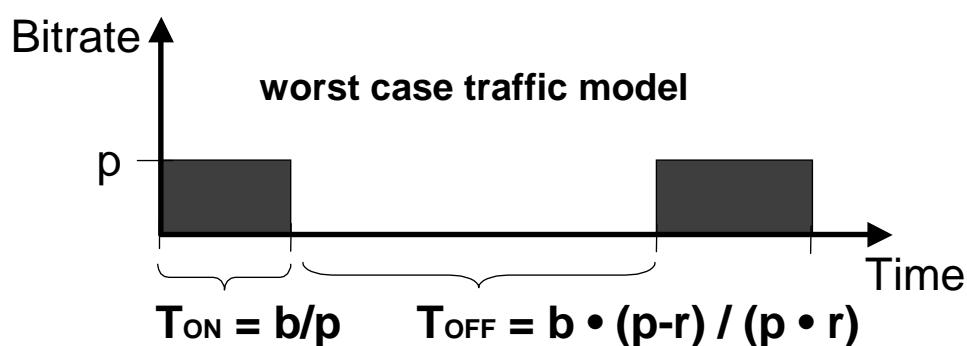


Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

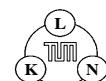


Verkehrsmodell

z.B. Modellierung auf Burstebene mit Token-Bucket Parametern



Josef Glasmann
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer



Traffic Control

Berechnung der effektive Bitrate nach IntServ (IETF), Guaranteed Service

1. Verkehrscharakteristik

B bucket size
 r token fill rate
 L_{max} max. packet length

2. Verkehrsmodell

worst case traffic model

3. Netzmodell

Scheduling,
Dimensioning (Link-Speed γ),
Expansion (Hop-Count K , T_{prop}),
QoS (max. end-to-end delay)

$$\rightarrow R = \max \left[r, \frac{B + K * L_{max,flow}}{D_{e2e} - \sum_{j=1}^K \left[\frac{L_{max,j}}{\gamma} + T_{prop} \right]} \right]$$

