

Grundlagen der Videokommunikation

Netzwerke:
Qualitäts- und Leistungserwartungen

Netzwerke: Qualitäts- und Leistungserwartungen

- Zugang
- Qualitätserwartungen
- Bandbreite
- Kenngrößen

Netzwerke: Zugang über DFN X-WiN-Anbindung

- Im DFN-Verein ist das X-WiN die technische Basis für Videokonferenzen.
- Das X-WiN verfügt über leistungsstarke Austauschpunkte mit dem allgemeinen Internet.
- Einrichtungen können Anschlüsse von 200 Mbit/s bis 200.000 Mbit/s buchen
- Videokonferenz mit anderen Anwendungen verträglich, wenn die Auslastung
 - für die Zugangsleitung und
 - für die aktiven Komponenten des lokalen Netzesim 5-Minuten-Mittel nie 50% überschreitet.



Netzwerke: Qualitätserwartungen

- Die wahrgenommene Qualität der Videokonferenz hängt ab von:
 - der Qualität der Medienströme (Audio, Video, Daten),
 - der Umgebung (Licht, Akustik),
 - der übertragenen Bildwiederholrate und Bildgröße,
 - der Lippensynchronität und
 - der leichten Handhabung der Technik vor Ort.
- Das alles determinieren:
 - der Videocodec,
 - die Kamera und das Mikrofon,
 - der Raum und das Netzwerk.

Den größten praktischen Einfluß auf die wahrgenommene Qualität hat das Netzwerk.



Netzwerke: Bandbreite (I)

- Die genutzte Bandbreite ist eine wichtige Kenngröße für die Qualität der Übertragung.
- Erfahrungswerte für notwendige Bandbreiten

	Minimum	ausreichend	gut	sehr gut
Audio-Daten	8 kbps	-	64 kbps	128 kbps
Video-Daten	64 kbps	768 kbps	2048 kbps	ab 4096 kbps
Datenpräsentation	30 kbps	300 kbps	2048 kbps	ab 4096 kbps

- unter 768 kbps sind Bildrate und Schärfe bewegter Bildteile schlecht
- ab 2048 kbps sind alle Teile des Bildes ausreichend gut
- erst die Auflösung von 720p oder 1080p sichert die Schärfe und Kantenglättung des Bildes



Netzwerke: Bandbreite (II)

- Bandbreitenanforderung des Videobildes hängt ab:
 - Bildformat (bestimmt immer der Sender)
 - Farbtiefe (in bit)
 - Übertragungsrate (Bilder pro Sekunde)
- Beispiele:

Auflösung	Bildformat (in Pixeln)	Farbtiefe (in bit)	Übertragungsrate (in fps)	Bandbreite (in kbps)		
				unkomprimiert	H.264	H.265
VGA	640 x 480	24	15	112.500	1.125	563
720p	1080 x 720	24	15	279.936	2.799	1.400
			25	455.625	4.556	2.278
1080p	1920 x 1080	24	15	746.496	7.464	3.732
			25	1.244.160	12.441	6.221

fps ... frames per second; kbps ... kilobit per seconds



Netzwerke: Der Videokanal

- Die kritische Größe im Videokanal ist Packet Loss!
 - Jedes verlorene Videopakete ist sichtbar.
 - In der Praxis gehen selektiv die grossen Pakete (I-Frames) am häufigsten verloren.
 - Ein verlorenes I-Frame kann über mehrere Sekunden Videofehler verursachen.
 - Beim Umschalten des Videos werden I-Frames angefordert. Falls diese verloren gehen, diffundiert das neue Video in das alte.

Hinweis: I-Frames sind Intraframes (= Keyframes), die ein vollständiges Einzelbild sind. Sie können unabhängig von anderen Bildern dargestellt werden.



Netzwerke: Packet Loss



Einfluß des Netzwerkes
(Packet Loss) auf die
Bildqualität

(Quelle: ja.net video services 2001)



Obergrenze lt. G.114



Netzwerke: Der Audiokanal

- Kenngrößen des Audiokanales
 - Latency (Latenz oder Antwortzeit);
 - Jitter (Schwankungen oder Änderungen in der Antwortzeit);
 - Packet Loss (fehlende Pakete beim Empfänger)
- normale Antwortzeit ist ~1sec; erhöhte Antwortzeit deutet auf Netzüberlastung hin
- Jitter ist eher unkritisch