

Darstellung des Datenvolumens für den virtual team room

1 Datenaufkommen des virtual team room

Das Datenvolumen einer **vitero** Sitzung setzt sich aus zwei Werten zusammen. Zum einen die Datenmenge, die beim Starten der Software und Betreten des virtual team room anfällt und zum anderen die Datenmenge, die während der Sitzung anfällt. Hierbei ist das Datenvolumen insbesondere davon abhängig, ob VoIP, Application Sharing und/oder die Webcam im Einsatz ist.

1.1 Datenaufkommen vor der Sitzung

Die Daten, die beim Start der Sitzung anfallen, lassen sich in einen fixen und einen variablen Wert aufteilen. Der fixe Wert beträgt lediglich ca. 500 kByte und besteht aus den Daten, die während des Starts bei der Kommunikation des Clients mit dem Server anfallen. Zusätzlich dazu kommen eventuell im VMS hochgeladene Dateien, die über die Preloadfunktion vorausgeladen werden. Hierbei kann man bei Powerpointdateien im Mittel mit 40 kByte pro Folie rechnen. Haben die Teilnehmer Avatarfotos hochgeladen, muss man pro Avatarbild mit weiteren 15 kByte rechnen.

Bei einer Sitzung mit 12 Teilnehmern mit Avatarfoto und 30 Powerpointfolien werden beim Betreten des virtual team room also ca. 2 MByte Daten übertragen.

1.2 Datenaufkommen in der Sitzung

In der Sitzung werden laufend Daten zwischen den Clients und den Servern ausgetauscht. Je nach Nutzung können dies Liveaudio- (VoIP) und Livevideo- (Webcam) Daten sein, oder durch Application Sharing übertragene Desktopinhalte.

Diese Daten benötigen eine gewisse Mindestbandbreite um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Die tatsächlich benötigte Bandbreite hängt aber stark von der Nutzungsweise der **vitero** Software ab. Zudem

nutzt der Client mehr Bandbreite aus, wenn diese verfügbar ist, um eine bessere Qualität zu gewährleisten.

Im Folgenden werden zuerst diverse Messwerte¹ aufgeführt. Anhand dieser Daten werden verschiedene Einsatzszenarien vorgestellt. Denn welche Bandbreite benötigt wird hängt vom jeweiligen Einsatzszenario ab (Wird Audio über VoIP oder Telefon übertragen? Wird eine Webcam eingesetzt? werden im Application Sharing Videos übertragen oder wird nur ein Worddokument bearbeitet? ...).

	Minimum benötigte Bandbreite für ausreichende Qualität und Stabilität		Maximal genutzte Bandbreite, wenn entsprechend verfügbar	
	Upload in kByte	Download in kByte	Upload in kByte	Download in kByte
Ohne Nutzung von VoIP, Webcam und Application Sharing	2,3	1,2	4,5	14
Ein Sprecher (Messung beim Sendenden)	5,7	5,7	11,1	21,3
Ein Sprecher (Messung beim Empfangenden)	1,5	7,3	4,5	19
Ein Avatarwebcambild (100 x 124 Pixel), kein Sprecher (Messung beim Sendenden)	7,3	9,0	8,3	16,1
Ein Avatarwebcambild (100 x 124 Pixel), ein Sprecher (Messung beim Sendenden)	11,5	8,0	13,6	32,2
Ein Webcamtischbild (500 x 370 Pixel; wenig Bewegung), kein Sprecher (Messung beim Sendenden)	20,2	6,2	31,6	9,7

¹ Daten wurden ermittelt mit Wireshark Version 1.4.6 unter Windows 7 Professional 64 Bit mit **vitero** Version 5.x. SSL Verschlüsselung der Datenübertragung zum Flash Media Server, Direktverbindung ohne Proxyserver

	Minimum benötigte Bandbreite für ausreichende Qualität und Stabilität		Maximal genutzte Bandbreite, wenn entsprechend verfügbar	
	Upload in kByte	Download in kByte	Upload in kByte	Download in kByte
Application Sharing (890 x 670 Pixel) Worddokument bearbeiten (Messung beim Sendenden)	4,3	0,7	6,9	1,0
Application Sharing (890 x 670 Pixel) Videoübertragung (Messung beim Sendenden)	31,8	1,5	74,8	4
Application Sharing (890 x 670 Pixel) Powerpointpräsentation mit Pausen (Messung beim Sendenden)	15,8	1,1	34,0	2,2
Videowiedergabe (480 x 270 Pixel)	-	-	12,8	63,6
Videowiedergabe (640 x 360 Pixel)	-	-	12,8	68,2
Videowiedergabe (1280 x 720 Pixel)	-	-	13,3	143,8

Anhand dieser Werte lassen sich für verschiedene Szenarien Beispielrechnungen aufstellen. Diese Berechnungen können jedoch nur Trends aufzeigen, letztendlich ist das Datenvolumen einer Sitzung abhängig von den eingesetzten Werkzeugen und der Art wie sie eingesetzt werden.

2 Datenvolumen anhand verschiedener Szenarien

2.1 Voraussetzungen

In den Beispielen wird von einer 1 stündigen Sitzung mit 13 Personen (12 Teilnehmer plus Moderator) und 30 Folien ausgegangen. Die Folien haben im Schnitt eine Dateigröße von jeweils 40 kByte. Die Daten, die als Berechnungsgrundlage des Datenvolumens während einer Sitzung verwendet werden, werden aus den gemessenen Minimal- und Maximalwerten gemittelt.

2.2 Audio über Telefon, Folien, keine Webcam, kein Application Sharing

In diesem Szenario findet die Audiokommunikation über **vitero phone** statt. Application Sharing und Webcam werden nicht verwendet, die Inhalte werden über den Folienprojektor angezeigt.

Bis zum Start der Sitzung werden ca. 2 MByte Daten übertragen:

$500 \text{ kByte} + 13 \text{ Teilnehmer} * 15 \text{ kByte (Avatarfotos)} + 30 * 40 \text{ kByte (Folien)} = 1895 \text{ kByte}$

Während der Sitzung benötigt der Client für Synchronisation eine Bandbreite zwischen 4 kByte/s und 19 kByte/s. Bei einem Mittelwert von 12 kByte/s ist einer Stunde mit einem Gesamtvolumen von ca. 45 MByte zu rechnen.

2.3 Audio über VoIP, Folien, keine Webcam, kein Application Sharing

In diesem Szenario findet die Audiokommunikation über **vitero VoIP** statt. Application Sharing und Webcam werden nicht verwendet, die Inhalte werden über den Folienprojektor angezeigt.

Bis zum Start der Sitzung werden ca. 2 MByte Daten übertragen:

$500 \text{ kByte} + 13 \text{ Teilnehmer} * 15 \text{ kByte (Avatarfotos)} + 30 * 40 \text{ kByte (Folien)} = 1895 \text{ kByte}$

Während der Sitzung benötigt der Client für Audio und Synchronisation eine Bandbreite zwischen 12 kByte/s und 32 kByte/s. Bei einem Mittelwert

von 22 kByte/s ist einer Stunde mit einem Gesamtvolumen von ca. 90 MByte zu rechnen.

2.4 Audio über VoIP, keine Folien, keine Webcam, Application Sharing

In diesem Szenario findet die Audiokommunikation über **vitero** VoIP statt. Der Folienprojektor und Webcam werden nicht verwendet, die Inhalte werden über Application Sharing angezeigt.

Bis zum Start der Sitzung werden ca. 1 MByte Daten übertragen:

$500 \text{ kByte} + 13 \text{ Teilnehmer} * 15 \text{ kByte (Avatarfotos)} = 695 \text{ kByte}$

Während der Sitzung benötigt der Client für Audio und Synchronisation eine Bandbreite zwischen 12 kByte/s und 32 kByte/s. Bei einem Mittelwert von 22 kByte/s ist einer Stunde mit einem Gesamtvolumen von ca. 90 MByte zu rechnen.

Für Application Sharing wird ein Mittelwert von 30 kByte/s veranschlagt. Dies entspricht einer Nutzung mit Bildänderungen und Pausen, wie es z.B. bei der Nutzung von Powerpoint der Fall ist. In einer Stunde kommt man so auf ca. 105 MByte.

Insgesamt kommt man in einer Sitzung dieser Art auf ca. 195 MByte Datenvolumen pro Stunde und Teilnehmer.

2.5 Audio über VoIP, keine Folien, eine Avatarwebcam, Application Sharing

In diesem Szenario findet die Audiokommunikation über **vitero** VoIP statt. Der Folienprojektor wird nicht verwendet, die Inhalte werden über Application Sharing angezeigt, der Moderator verwendet eine Webcam.

Bis zum Start der Sitzung werden ca. 1 MByte Daten übertragen:

$500 \text{ kByte} + 13 \text{ Teilnehmer} * 15 \text{ kByte (Avatarfotos)} = 695 \text{ kByte}$

Während der Sitzung benötigt der Client für Audio, Video und Synchronisation eine Bandbreite zwischen 20 kByte/s und 46 kByte/s. Bei einem Mittelwert von 33 kByte/s ist einer Stunde mit einem Gesamtvolumen von ca. 120 MByte zu rechnen.

Für Application Sharing wird ein Mittelwert von 30 kByte/s veranschlagt. Dies entspricht einer Nutzung mit Bildänderungen und Pausen, wie es z.B.

bei der Nutzung von Powerpoint der Fall ist. In einer Stunde kommt man so auf ca. 105 MByte.

Insgesamt kommt man in einer Sitzung dieser Art auf ca. 225 MByte Datenvolumen pro Stunde und Teilnehmer.

2.6 Audio über VoIP, keine Folien, eine Tischwebcam, kein Application Sharing

In diesem Szenario findet die Audiokommunikation über **vitero** VoIP statt. Application Sharing und Folienprojektor werden nicht verwendet. Der Moderator überträgt sein Livebild per Webcam auf dem Tisch.

Bis zum Start der Sitzung werden ca. 1 MByte Daten übertragen:

$500 \text{ kByte} + 13 \text{ Teilnehmer} * 15 \text{ kByte (Avatarfotos)} = 695 \text{ kByte}$

Während der Sitzung benötigt der Client für Audio, Video und Synchronisation eine Bandbreite zwischen 38 kByte/s und 60 kByte/s. Bei einem Mittelwert von 50 kByte/s ist einer Stunde mit einem Gesamtvolumen von ca. 175 MByte zu rechnen.