

**Fachbereich Medieninformatik**

**Hochschule Harz**

# **Bandbreite vs. Datenrate**

**Referat**

**Peter Höche**

**10946**

**Abgabe: 15.01.2007**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung / Vorwort.....</b>	<b>I</b>
<b>1 Definitionen.....</b>	<b>1</b>
1.1 Bandbreite.....	1
1.2 Datenrate.....	1
<b>2 Übertragungskanäle.....</b>	<b>1</b>
<b>3 Shannon-Hartley-Theorem.....</b>	<b>1</b>
<b>4 Videostandards.....</b>	<b>2</b>
<b>6. Quellen</b>	
6.1 Literaturverzeichnis.....	4
6.2 Internetquellen.....	4

## 1. Definition

### 1.1 Bandbreite

Unter Bandbreite versteht man den „Frequenzbereich, in dem ein Audio- oder Videosignal übertragen wird, also die Differenz zwischen größter und kleinster Frequenz.“ (Vielmuth, U. 1990: 25)

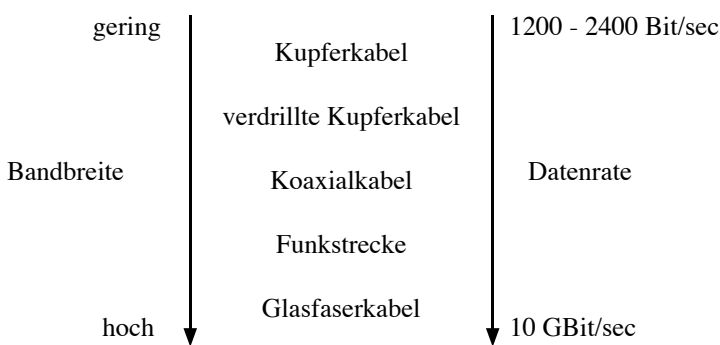
Je größer die Bandbreite ist, um so mehr Daten können theoretisch in einer bestimmten Zeit übertragen werden. Die Einheit der Bandbreite wird in Hertz (Hz) angegeben.

### 1.2 Datenrate

Die Datenrate gibt an, wie viele Informationen in einer Zeiteinheit (angegeben in s = Sekunden) mittels eines Übertragungsmedium, z.B. ein Koaxialkabel, gesendet werden können. Weil die kleinste Dateneinheit 1 Bit ist, verwendet man für die Datenrate häufig den verkürzten Begriff „Bitrate“. Die Einheit wird in bit pro Sekunde angegeben: bit/s.

## 2. Übertragungskanäle

Um Daten vom Sender zum Empfänger zu übertragen, wird ein Übertragungskanal benötigt. Als Kanal stehen verschiedene Kabel oder eine Funkstrecke zur Verfügung.



Die Grafik zeigt, dass die Datenrate proportional zur Bandbreite wächst.

## 3. Shannon-Hartley-Theorem

Die Begriffe Bandbreite und Datenrate stehen zwar in einem Zusammenhang, können aber nicht gleichgesetzt werden.

Claude Shannon (1916 - 2001) und Ralph Hartley (1888 - 1970) veralgemeinerten 1948 die von ihrem Landsmann Harry Nyquist (1889 - 1976) aufgestellte Formel zur Abhängigkeit von Datenrate und Bandbreite zum Shannon-Hartley-Theorem.

Die folgende Formel zeigt den Zusammenhang zwischen Bandbreite und Datenrate.

$$C = B * \log_2(1+S/N)$$

C.. Datenübertragungsrate

B.. Bandbreite

S.. Signalleistung

N.. Rauschleistung

Das Shannon-Hartley-Theorem beschreibt die theoretische maximale Datenrate eines Übertragungskanals in Abhängigkeit von Bandbreite und Signal-Rausch-Verhältnis.

Beispiel:

$$C = 3000 \text{ Hz} * \log_2(1+20 \text{ dB}) = (3000 * \log_2(1+10^{20/10})) \text{ Bit/s} = 20 \text{ kBit/s}$$

#### 4. Videostandards

analoge Videostandards

Medium	Format(Spalten x Zeilen)	horizontale Auflösung in Linien	Kompression	Bandbreite
analoges TV	768 x 576	330-360	keine	ca. 6 MHz
analoges VHS	768 x 576	240	keine	ca 4 MHz
analoges S-VHS / Hi8	768 x 576	400-420	keine	ca. 7 MHz

Tabelle 1: Vgl. <http://www.sprut.de/misc/video/video.htm>

digitale Videostandards

Medium	Format (Spalten x Zeilen)	horizontale Auflösung in Linien	Kompression	Datenrate
TV-Bild (quadrat. Pixel)	768 x 576	550	keine	33 000 kByte/s
TV-Bild nach CCIR-601	720 x 576	550	keine	31 000 kByte/s
DV / Digital 8	720 x 576	500	DV	3 125 kByte/s (25 MBit/s)
VCD	352 x 288	200	MPEG-1	150 kByte/s (1,15 MBit/s)
SVCD	480 x 576	330	MPEG-2	ca. 315 kByte/s (2,52 MBit/s)
DVD	720 x 576 (704 x 576 , 352 x 576)	550	MPEG-2	ca. 750 kByte/s (6 MBit/s)
DVB-Sat	720 x 576 (480 x 576)	550	MPEG-2	ca. 350 ...650 kByte/s (3..5 MBit/s)
Daten-CD für Computer	z.B. 720 x 576	550	MPEG-4 (DivX)	ca. 250 kByte/s (2 MBit/s)

Tabelle 2: Vgl. <http://www.sprut.de/misc/video/video.htm>

In den oben abgebildeten Tabellen werden analoge und digitale Videostandards vorgestellt. In den Tabellen ist Format, horizontale Auflösung, Kompression und Bandbreite bzw. Datenrate abgebildet.

Die Tabelle zeigt außerdem, wie sich die Datenrate durch Kompressionsverfahren senken lässt.

## 5. Quellen

### 5.1 Linteraturverzeichnis

**van Appeldorn, Werner (2002):**

Handbuch der Film- und Fernseh- Produktion. Psychologie – Gestaltung – Technik, TR - Verlagsunion GmbH, 5. Auflage, München 2002.

**Bruns, Kai und Meyer-Wegner, Klaus (2005):**

Taschenbuch der Medieninformatik. Hanser Verlag, Leipzig 2005.

**Vielmuth, Ulrich (1990):**

Lexikon für Videofilmer, Du Mont Buchverlag, Köln 1990.

### 5.2 Internetquellen

**Everything about Shannon-Hartley-Gesetz**

<http://tvcd.de.wikimiki.org/de/Shannon-Hartley-Gesetz>, 30.11.2006.

**Lehr- und Forschungsgebiet für Wirtschaftsinformatik, RWTH-Aachen:**

<http://www.wi.rwth-aachen.de/Glossar/D/Datenrate.htm>, 30.11.2006.

**Lehr- und Forschungsgebiet für Wirtschaftsinformatik, RWTH-Aachen:**

<http://www.wi.rwth-aachen.de/Glossar/B/Bandbreite.htm>, 30.11.2006.

**TM – Übertragungstechnik:**

[www.tm.uka.de/itm/uploads/fohlen/5/tm02-ka-4up.pdf](http://www.tm.uka.de/itm/uploads/fohlen/5/tm02-ka-4up.pdf), 30.11.2006.

**Video**

<http://www.sprut.de/misc/video/video.htm>, 30.11.2006.