

# Rundfunksysteme



Seminar (Informatik)  
Michael Orlean, wi4660  
16. Nov. 2004

# Inhalt

1. Einführung
2. Analog
3. Digital
4. Kritik
5. Zusammenfassung

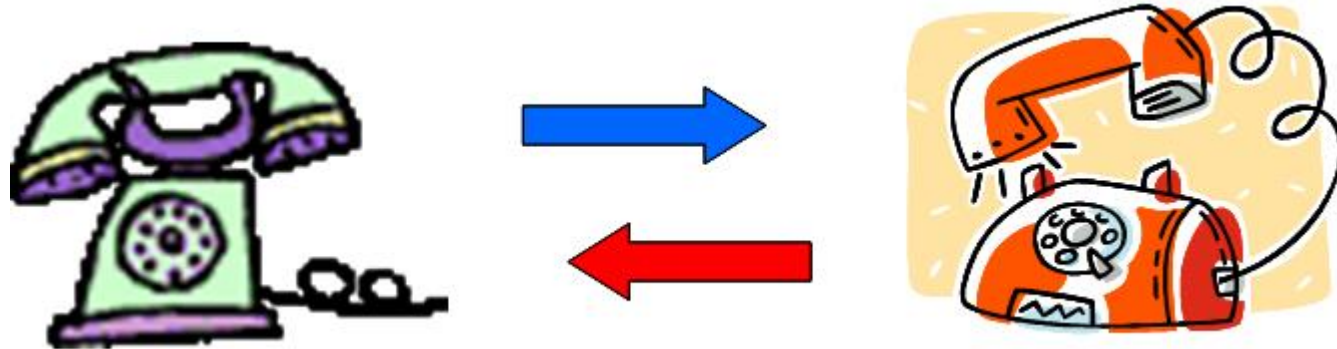
# Inhalt

- 1. Einführung**
2. Analog
3. Digital
4. Kritik
5. Zusammenfassung

# Einführung

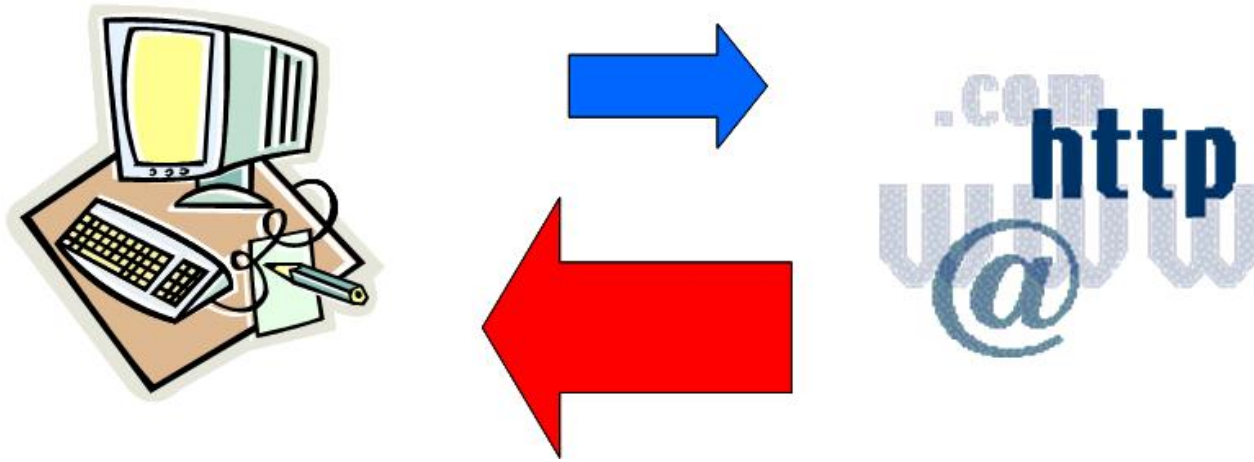
- symmetrische Kommunikationssysteme
- asymmetrische K.
- unidirektionale Systeme

# symmetrische K.-Systeme



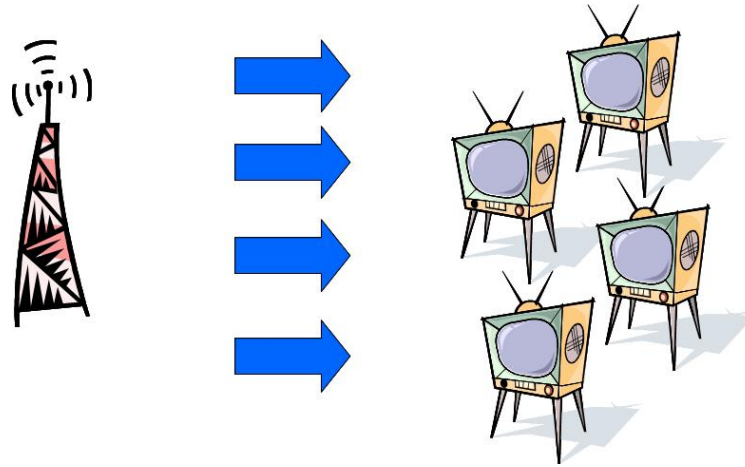
- gleiche Bandbreite für beide Seiten

# asymmetrische K.-Systeme



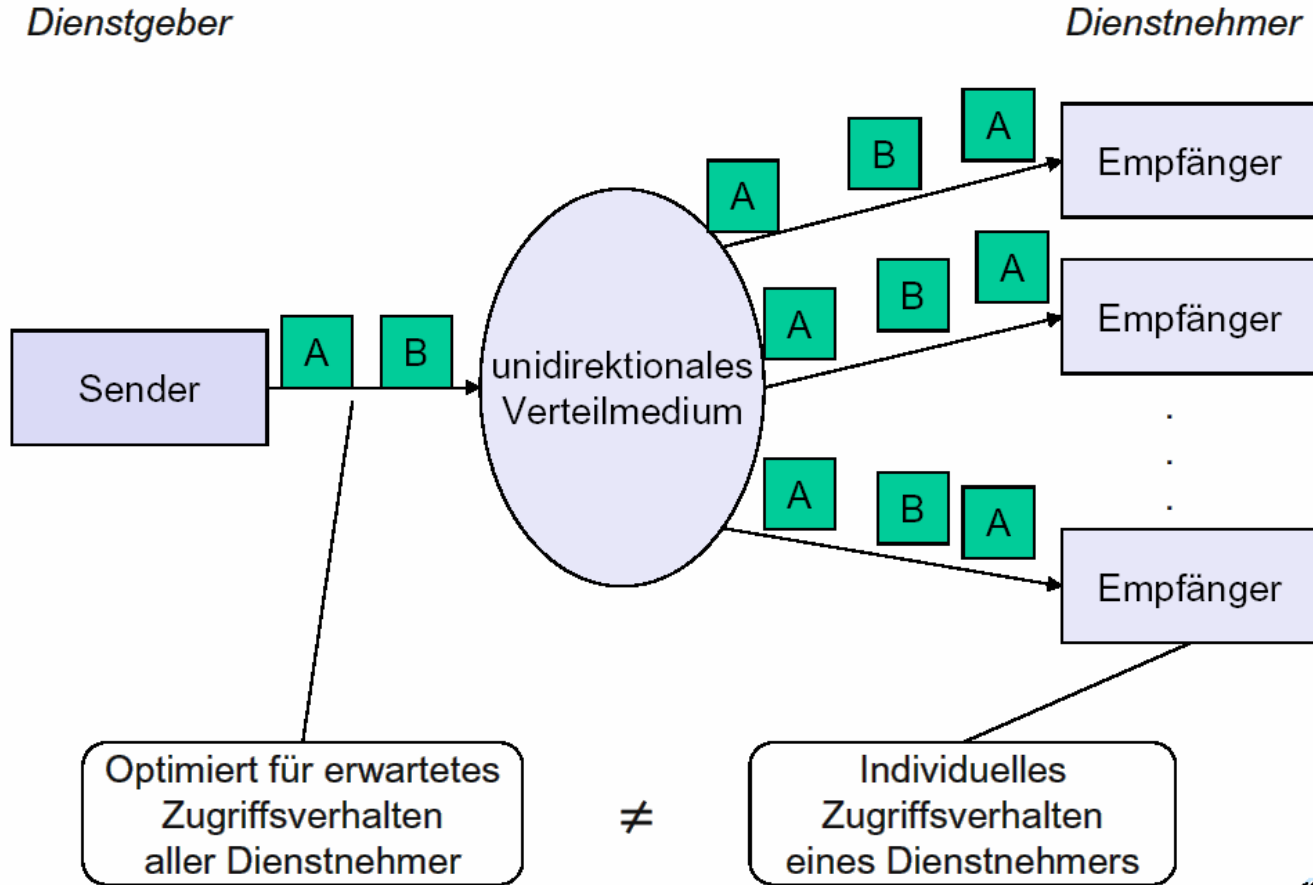
- optimiert für eine Seite

# Rundfunk



- unidirektionales K.-System  
(extrem asymmetrisch)  
=> kein Rückkanal (!)
- gleiche Bandbreite an alle Empfänger

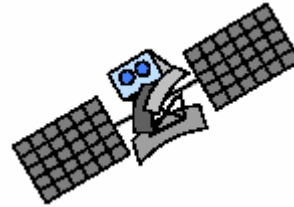
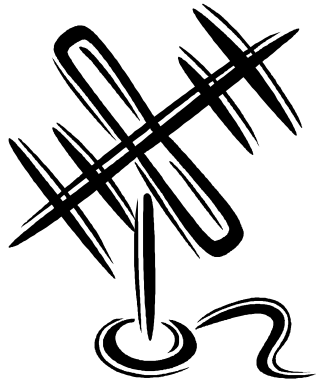
# Optimierung, für wen?



# Eigenschaften

- Unidirektional (kein Rückkanal)
- relativ hohe Bandbreite (nur downstream)
- alle Daten werden allen Empfängern geschickt
- hohe Erreichbarkeit (Massenmedium)
- kostengünstige Abdeckung

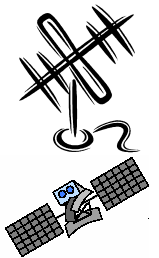
# Übertragungsmedien RF



- Terrestrisch
- Satellit
- Kabel

# Frequenzspektrum

Abk. engl.	Bezeichnung engl.	Abk. deutsch	Bezeichnung deutsch	Frequenzbereich	Wellenlänge	technische Verwendung
ELF	Extremely Low Frequency	Niederfrequenz	technischer Wechselstrom	3 Hz–30 Hz	10.000 km–100.000 km	elektrische Antriebe
SLF	Super Low Frequency	Niederfrequenz	technischer Wechselstrom	30 Hz–300 Hz	1000 km–10.000 km	elektrische Antriebe
ULF	Ultra Low Frequency	Niederfrequenz		300 Hz–3 kHz	100 km–1000 km	Schall
VLF	Very Low Frequency	SLW	Längstwellen, Myriameterwellen	3–30 kHz	10 km–100 km	
LF	Low Frequency	LW	Langwellen, Kilometerwellen	30–300 kHz	1–10 km	Langwellenrundfunk
MF	Medium Frequency	MW	Mittelwellen, Hektometerwellen	300 kHz–3 MHz	0,1–1 km	Mittelwellenrundfunk
HF	High Frequency	KW	Kurzwellen, Dekameterwellen	3 MHz–30 MHz	10–100 m	Kurzwellenrundfunk
VHF	Very High Frequency	UKW	Ultrakurzwellen, Meterwellen	30 MHz–300 MHz	1–10 m	Rundfunk, Fernsehen, Radar
UHF	Ultra High Frequency	dm-W	Dezimeterwellen	300 MHz–3 GHz	1–10 dm	Fernsehen, zellulärer Mobilfunk, Mikrowellenherd
SHF	Super High Frequency	cm-W	Zentimeterwellen	3 GHz–30 GHz	1–10 cm	Radar, Richtfunk, Satellitenfernsehen
EHF	Extremely High Frequency	mm-W	Millimeterwellen	30 GHz–300 GHz	1–10 mm	Richtfunk



# Inhalt

1. Einführung
- 2. Analog**
3. Digital
4. Kritik
5. Zusammenfassung

# Definition: Analog

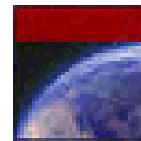
- analog: „entsprechend“
- klassische Übertragungsverfahren
  - elektromagnetische Wellen
    - AM – Amplitudenmodulation
    - FM – Frequenzm.
    - PM – Phasenm.
- Momentanwert darstellender Größe  
= Momentanwert übertragender Größe

# Analog

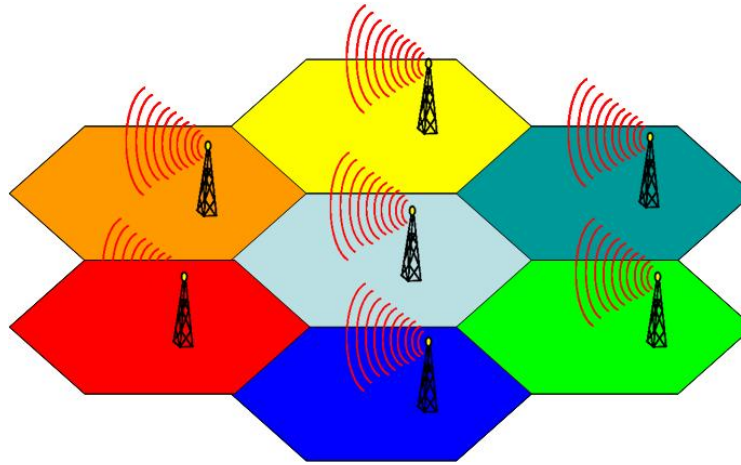
- Vorteile
  - vergleichsweise einfach realisierbar
- Nachteile
  - mehr oder weniger stör anfällig
  - keine Datenreduktion möglich

# Analogübertragung

- Kapazität
  - 5-10 Sender
- Erweiterung nicht möglich
  - begrenzte Frequenzen
- Qualität (PAL)

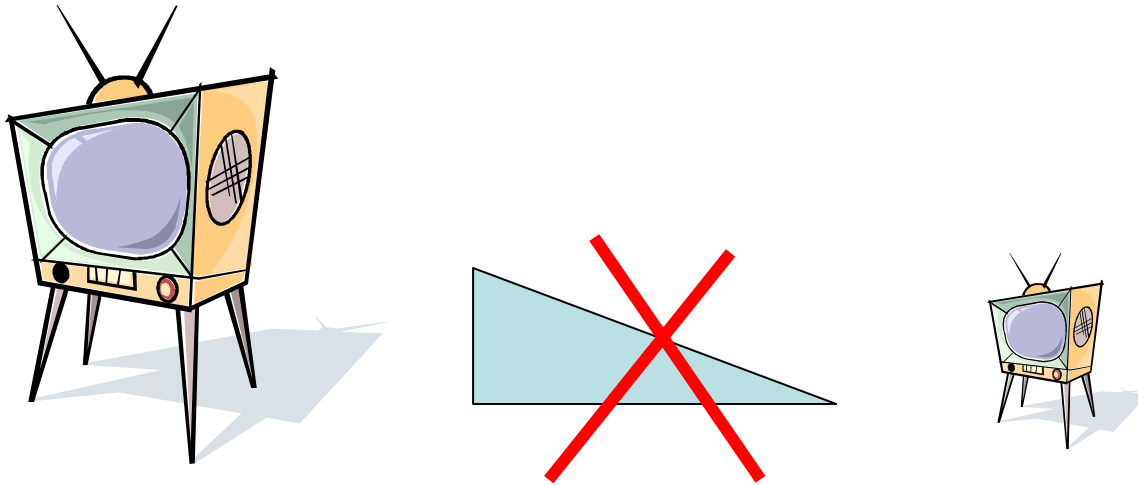
The logo for ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland), featuring the letters 'ARD' in a bold, blue, serif font, followed by a blue circle containing a white number '1'.The logo for ZDF (Zweites Deutsches Fernsehen), consisting of a solid orange circle on the left and the letters 'ZDF' in a white, bold, sans-serif font on the right.The logo for NDR (Norddeutscher Rundfunk), featuring the letters 'NDR' in a blue, sans-serif font with a vertical line above the 'N'.The logo for SAT 1, featuring the letters 'SAT 1' in a bold, black, sans-serif font, with a red and white striped circle to the right of the '1'.

# Problem: Frequenzen



- Interferenzen u. a. Störungen
- bessere Ausnutzung

# Problem: Datenaufkommen



- keine Reduktion der Datenmenge möglich

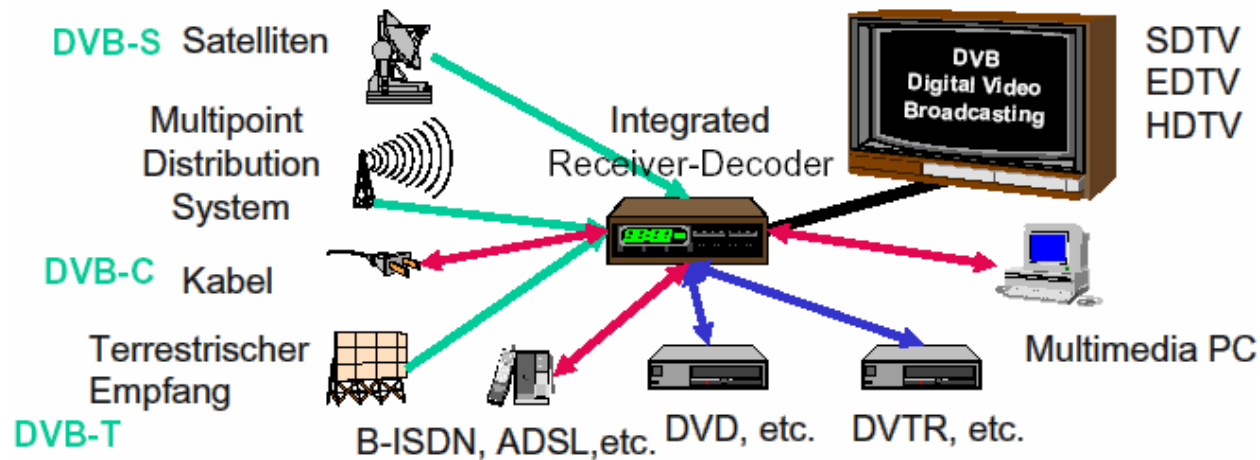
# Inhalt

1. Einführung
2. Analog
- 3. Digital**
4. Kritik
5. Zusammenfassung

# Definition: Digital

- digital: „die Finger betreffend“
- durch Zahlen codiert
  
- Erzeugung diskreter Werte

# Standard DVB - Digital Video Broadcasting



- 1991: Gründung ELG
  - Ziel: Entwicklung des digitalen Fernsehens in Europa
- 1993: Einführung
  - DVB-S
  - DVB-C
- DVB-T
  - 2002: Berlin
  - 2004: Hannover, Bremen, Köln/Bonn
  - 8. Nov. 2004: Ruhrgebiet, Kiel und **Hamburg**

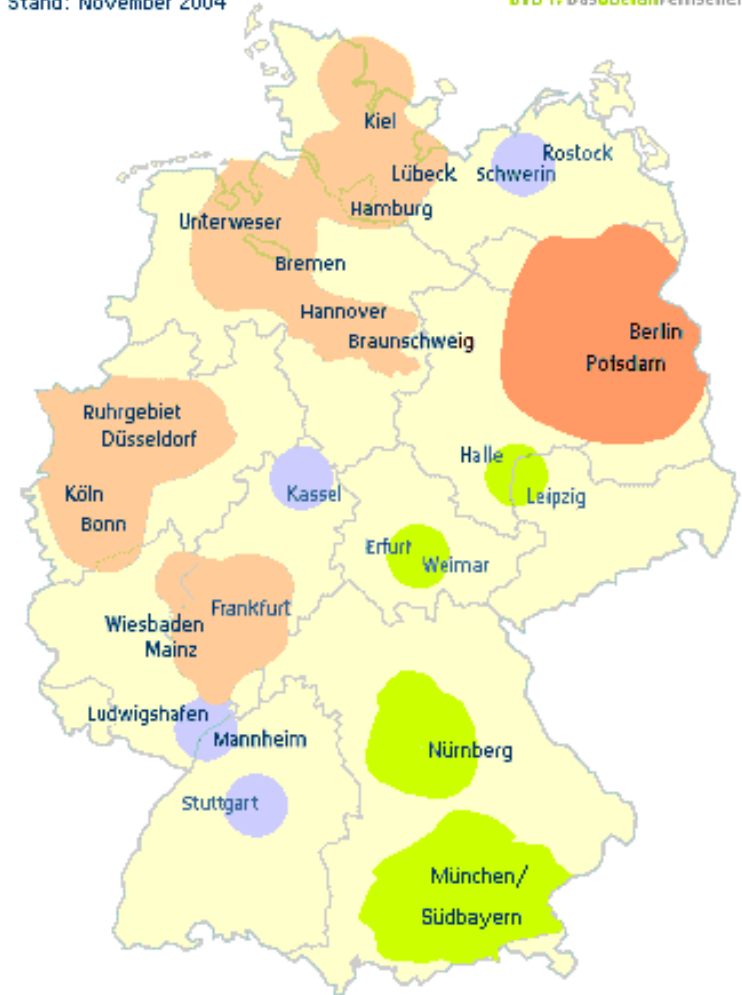
# Abdeckung

## DVB-T-Empfangsbereiche deutschlandweit



DVB-T: DasÜberallFernsehen

Stand: November 2004



- DVB-T im Regelbetrieb, Umstieg abgeschlossen
- DVB-T in Betrieb (Start in 2004)
- DVB-T ab 2005
- noch keine Entscheidung (nicht vor 2006)

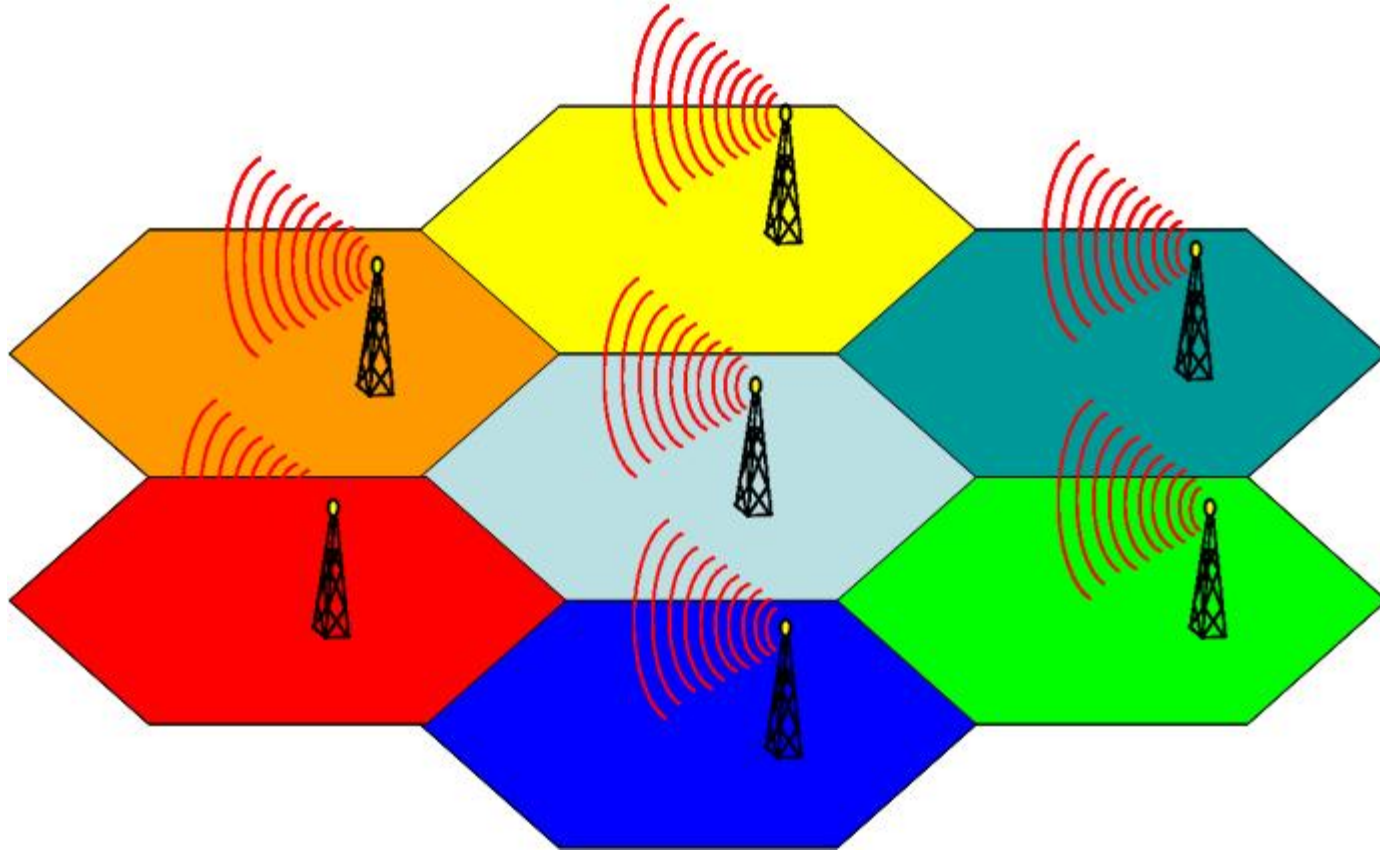
# Digitalisierung löst Probleme des Rundfunks

- Gleichwellenbetrieb
- Kompression

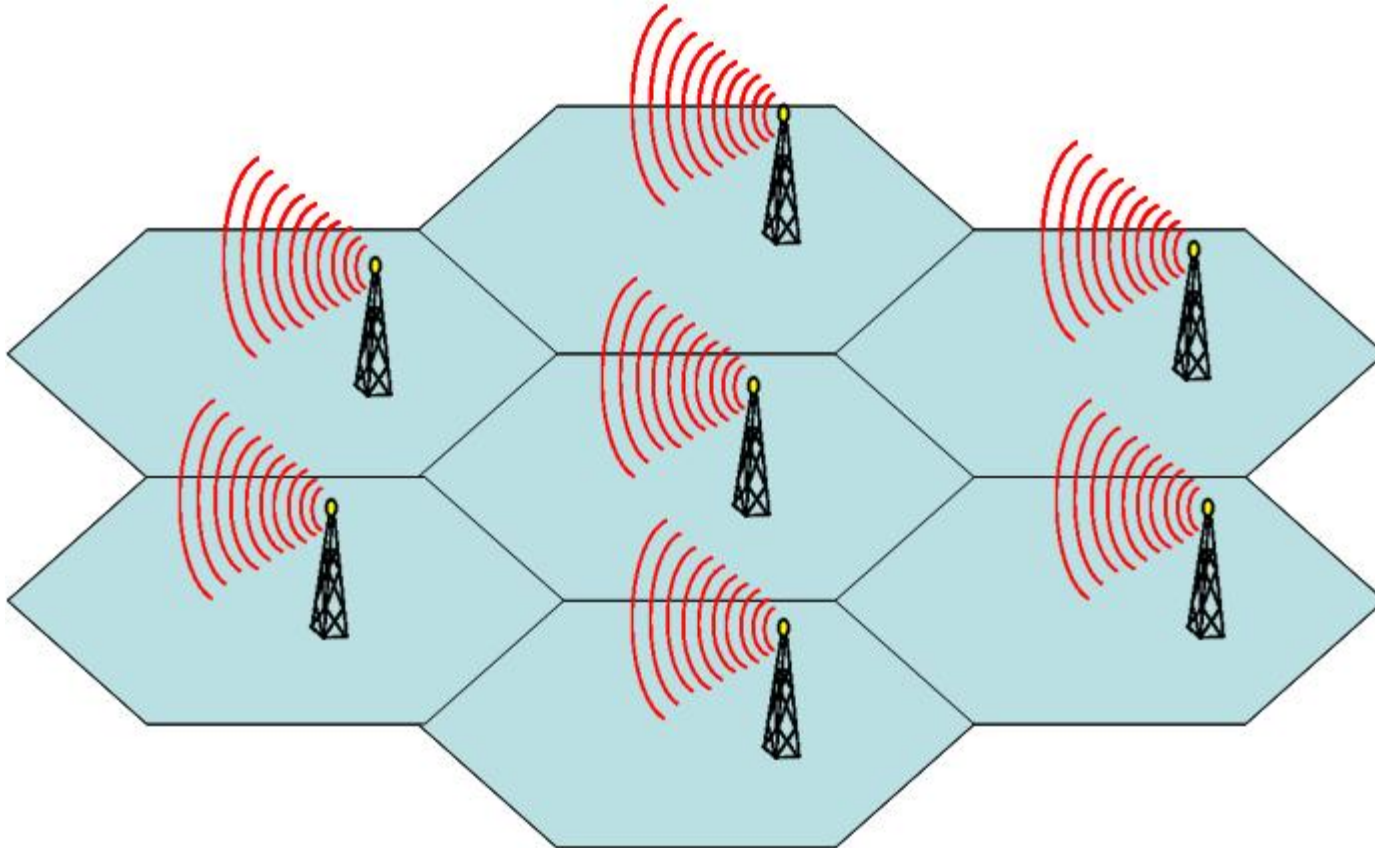


**DVB-T: Das Überall Fernsehen**

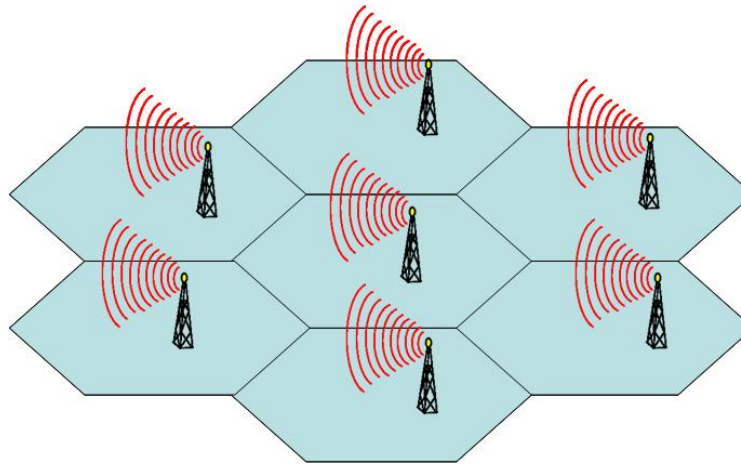
# terrestrische Übertragung



# Gleichwellennetz



# Gleichwellennetz



- keine Beachtung anderer Sender notwendig
- bessere Frequenznutzung und -auslastung

# Kompression

- Video
  - MPEG-2
- Audio
  - z.B. 192Kbit/s
  - 5.1 Sound

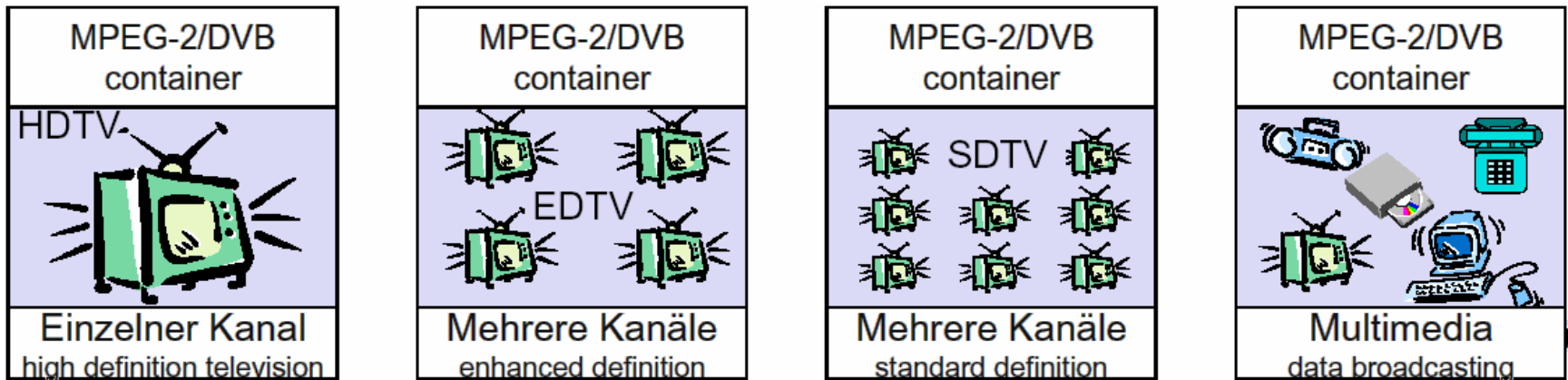
# Programmerweiterung

26	43	49	65	66
				
				
				
				

Technische Parameter der Sender

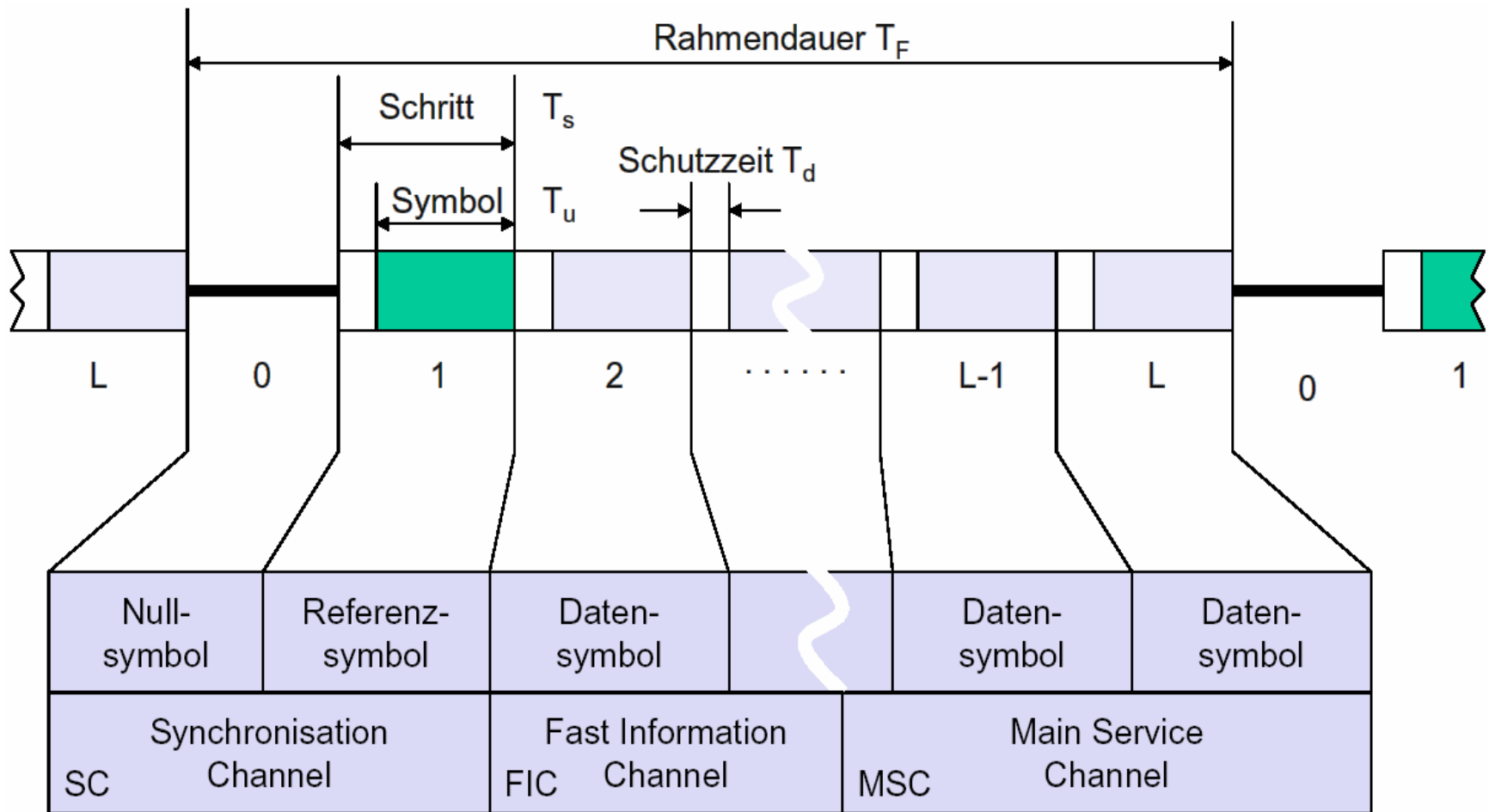
Kanal	26	43	49	65	66
Frequenz	514 MHz	650 MHz	698 MHz	826 MHz	834 MHz
Senderstandorte, mit Leistung	Bonn-Venusberg 20 kW Köln-Colonius 20 kW	Bonn-Venusberg 20 kW Köln-Colonius 20 kW	Bonn-Venusberg 20 kW Köln-Colonius 20 kW	Bonn-Venusberg 50 kW Köln-Colonius 50 kW	Bonn-Venusberg 20 kW Köln-Colonius 20 kW
Modulation	16-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM
Fehlerschutz	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3
Guard-Intervall	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
Datenrate [Mbit/s]	13,27	13,27	13,27	13,27	13,27

# Digital Video Broadcasting

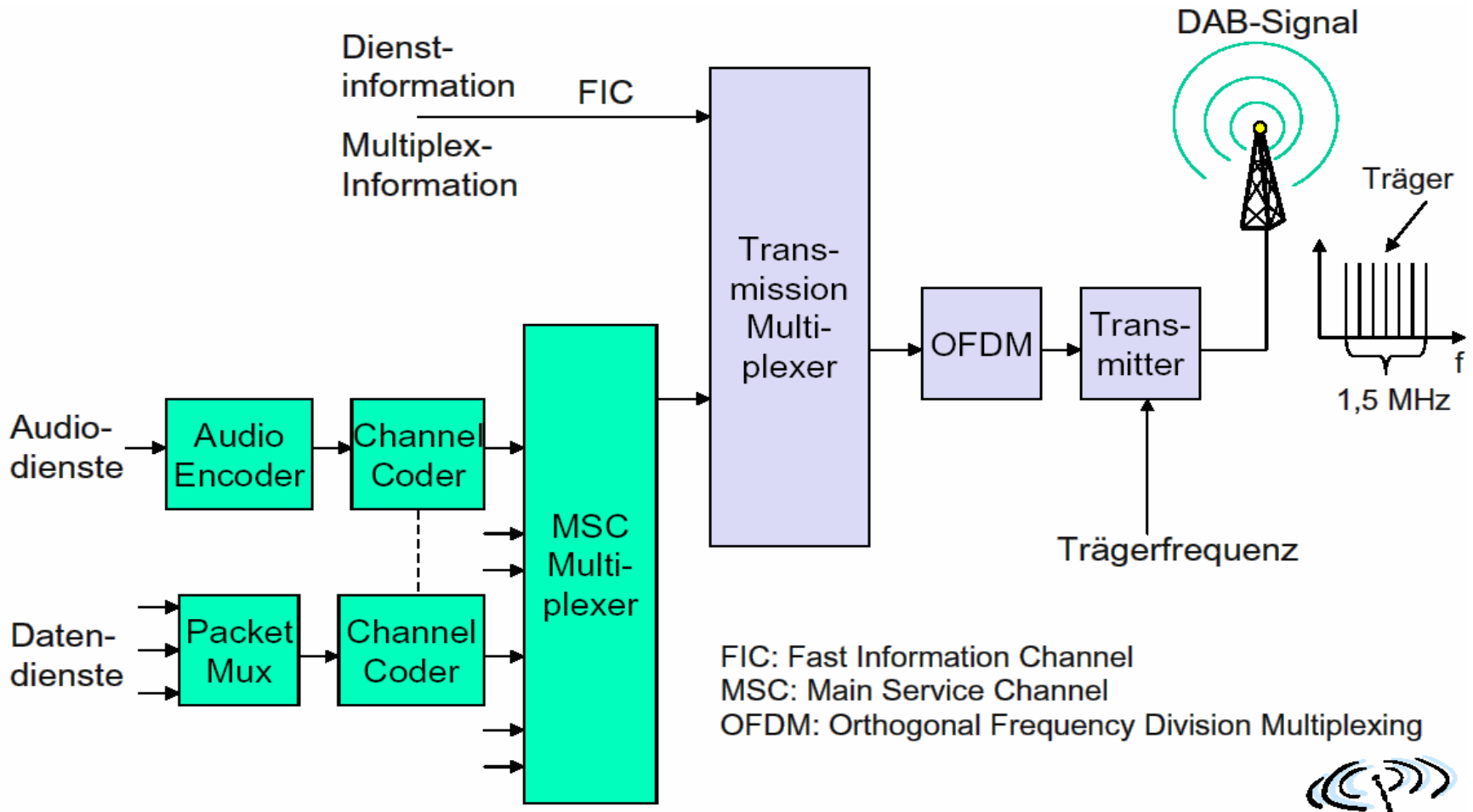


- Containerprinzip
  - beliebiger Inhalt
  - hohe Flexibilität
- offen für zukünftige Anwendungen

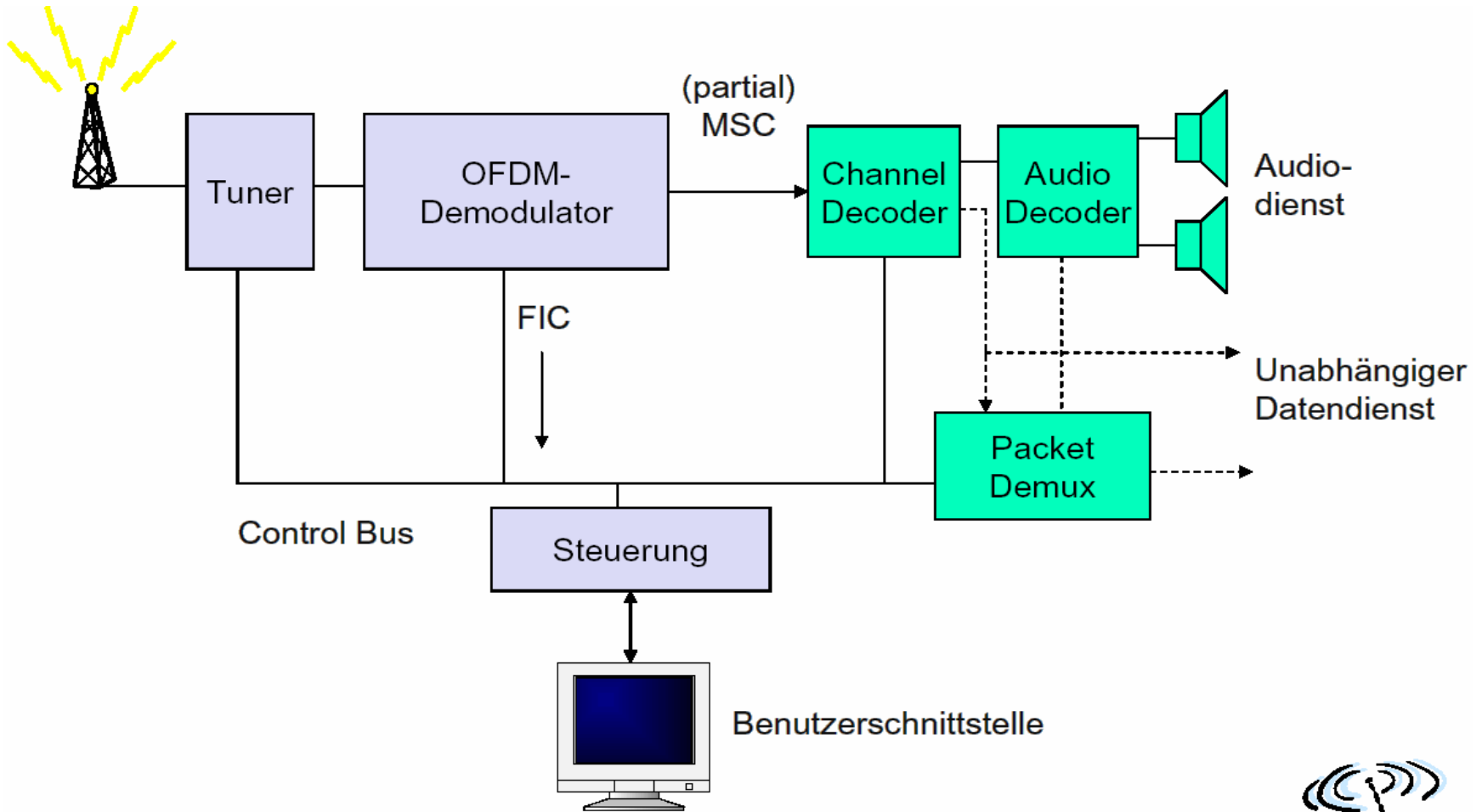
# DAB-Rahmenstruktur



# DAB-Sender



# DAB-Empfänger





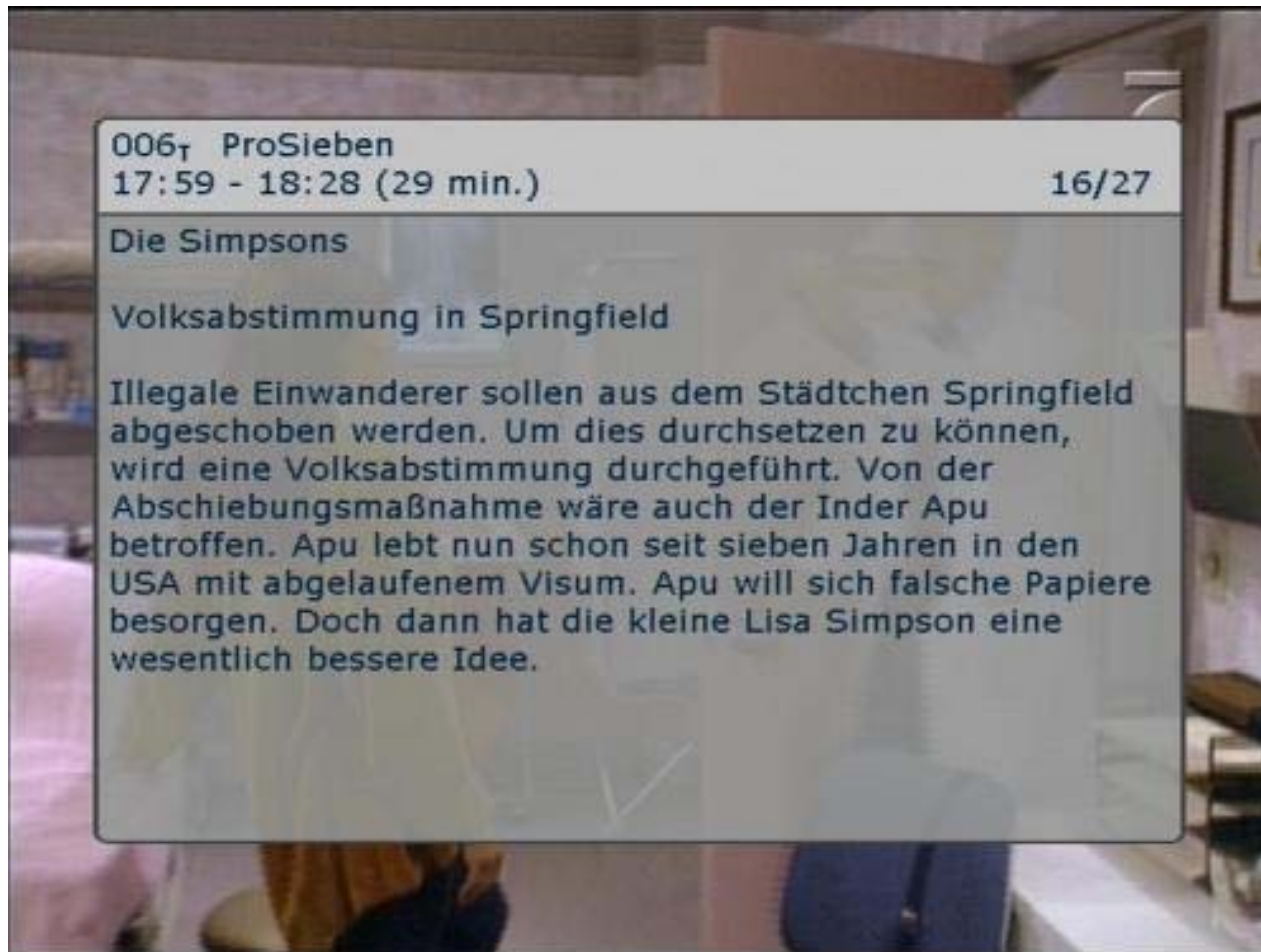
# EPG ...

	14:45	15:15	15:45	16:15
SAT.1	Der Indianer im Küchenschrank	Amy und die Wildgänse		
RTL2		Wild Things		Killer Instinct
ProSieben	Moms on Strike - Mama	Teen Agent - Wenn Blicke töten könnten		
KABEL 1		Geschichte einer Nonne		
TELE 5		Tele 5		
S RTL	Bécassine und die Jagd nach dem Wikingerschatz		Doug - Der erste Film	
VOX		Wayne's World		Nachrichten
arte	360° - Die Geo-Reportage		Die Spur meiner Tochter	

1 ... 6 drücken um den sichtbaren Zeitbereich zu ändern

30.05. 14:10 - 15:55 Der Indianer im Küchenschrank

# EPG ...



# Probleme

- Optimierung für wen?
- Empfänger muß Hilfsmittel bereitstellen, um individuelle Zugriffsverhalten zu erlauben

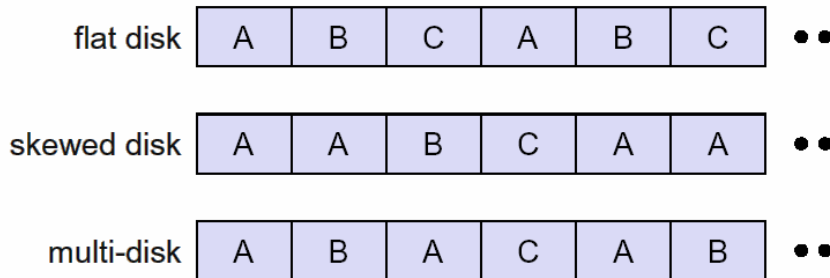
# Datenübertragungen

1. Datenstrom  
(streaming)
2. zyklisch (data  
carousel)

# 1. Streaming

- Daten werden einmalig nacheinander verschickt

# 2. zyklisch



flat disk:

einfach nacheinander

skewed disk:

best. Daten bevorzugt

multi-disk:

best. Daten gleichmäßig verteilt

# Eigenschaften: DVB

- Qualität
- unempfindlich (Fehlerkorrektur)

# DVB-T

- mobiler Empfang
- portabel



# Inhalt

1. Einführung
2. Analog
3. Digital
4. **Kritik**
5. Zusammenfassung

# Kritik

- GEZ
  - codiertes PayTV abgelehnt
- Abschaffung analoger Medien

# Inhalt

1. Einführung
2. Analog
3. Digital
4. Kritik
- 5. Zusammenfassung**

# Zusammenfassung

## DAB und DVB

- Nachfolgesysteme für traditionellen Rundfunk
- kostengünstige Verteilung von Massendaten
- DVB-H

# Vergleich

	<b>UMTS</b>	<b>DAB</b>	<b>DVB</b>
Frequenzen [MHz] (abhängig von nationalen Regelungen)	2000 (terrestrial), 2500 (satellite)	1140-1504, 220-228 (UK)	130-260, 430-862 (UK)
Regulierung	Telekom., lizenziert	Rundfunk, lizenziert	Rundfunk, lizenziert
Bandbreite	5 MHz	1,5 MHz	8 MHz
Effektiver Durchsatz	30-300 kbit/s (pro Nutzer)	1,5 Mbit/s (geteilt)	5-30 Mbit/s (geteilt)
Mobilität	Niedrig bis hoch	Sehr hoch	Niedrig bis hoch
Anwendung	Sprache, Daten	Audio, push Internet, Bilder, einfaches Video	Hochwertiges Video, Audio, push Internet
Abdeckung	Lokal bis regional	regional/national	regional/national
Installationskosten für Flächendeckung	Sehr hoch	Niedrig	Niedrig

