



THEMA: DVB-T2: 2nd Generation Terrestrial

Proseminar: Technische Informatik

Daniel Seidenstücker (4204281)

30.01.2009

Struktur

1. Einleitung
2. Ziele/Motivation
3. Entwicklung
4. Fehlerkorrektur, Komprimierung
5. Modulation
6. Datenrate, Gleichwellennetz
7. Mehrwegeempfang, CPCM
8. Flexibilität, Kompatibilität, Vorteile
9. Erfolg/Marktchancen allgemein, in der Welt, in D
10. Fazit
11. Quellen



1. Einleitung

Digital Video Broadcasting Terrestrial :

- Standard terrestrische Übertragung



Entwicklung DVB-T:

- 1997 von DVB-Konsortium (Bsp.: DVB-S, DVB-C, ...)

Umstellung Deutschland:

- 2002 Berlin erste DVB-T- Nutzung
- Nutzung 2008: 10,5% des Fernsehens über DVB-T

Vorteile gegenüber analog:

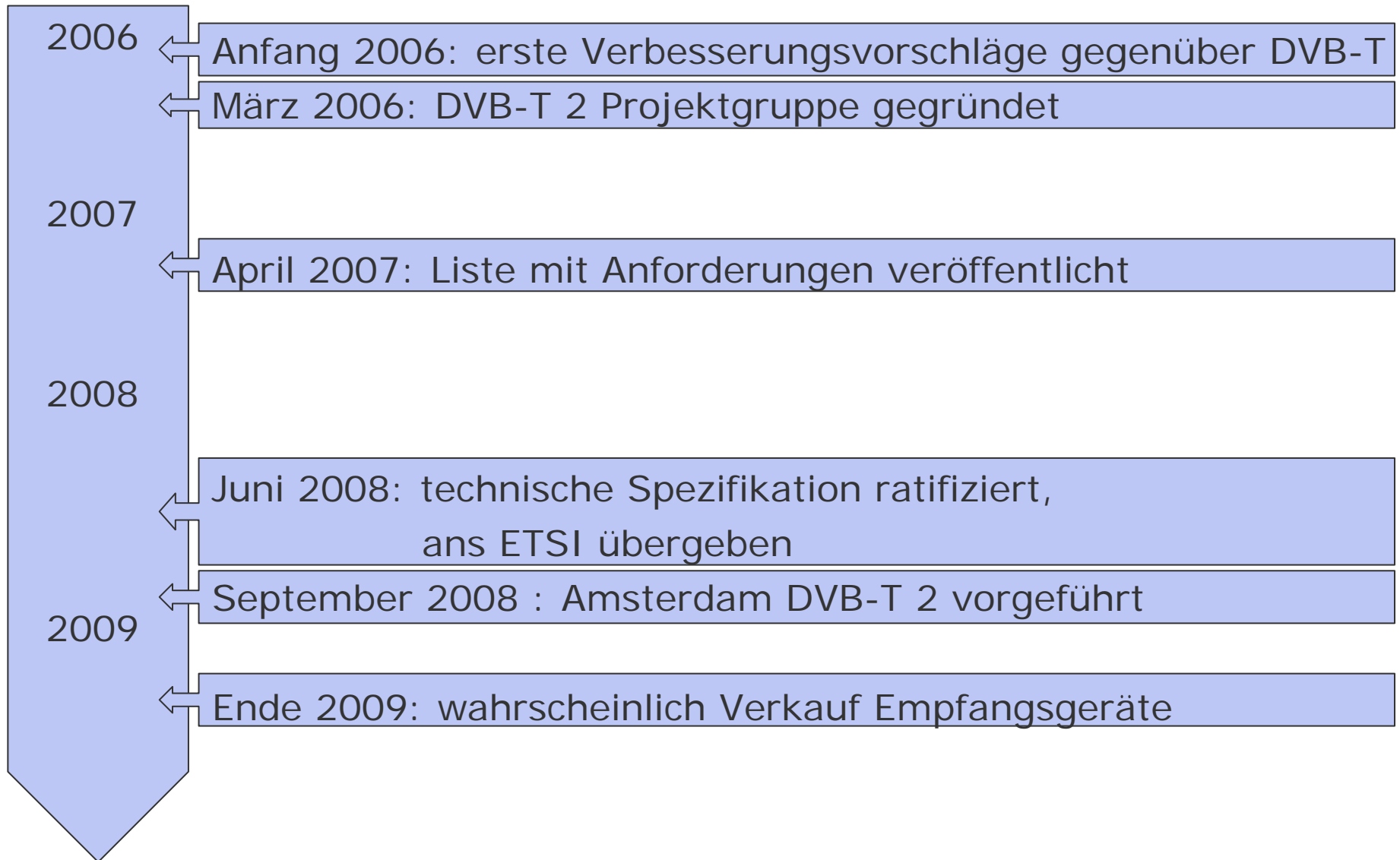
- höhere Reichweite, höhere Datenrate => ermöglicht HD-TV

2. Ziele/Motivation

... der Entwicklung von DVB-T 2

- höhere Datenrate
- frequenzeffektiver
- Übertragung von Multimediaminhalten
- Umschaltzeiten beim Senderwechseln reduzieren („zappen“)
- Ausstrahlkosten für die Sender senken
- bessere Signalqualität
- geringere Störanfälligkeit
- DVB-T Geräte können DVB-T 2 Signale empfangen

3. Entwicklung



4. Fehlerkorrektur, Komprimierung

Vorwärtsfehlerkorrektur ermöglicht Korrigieren

Verkettete FEC: erst **B**ose-**C**haudhuri-**H**ocquenghem-Code dann **L**ow-**D**ensity **P**arity-**C**heck Code

- BCH ähnlich CRC (Rest Polynomdivision)
- LDPC Matrizenmultiplikation (mehrere Prüfsummen)

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```

100101100000000 : 111010001 = 1100111
111111010
001010110
010101100
101011000
100010010
110000110
-----
01010111

```

Zweck: Datenreduktion

MPEG-4 AVC (H.264) verwendet

- eigener Standard, 11-mal weniger Daten als MPEG 2

5. Modulation

Coded **O**rthogonal **F**requency **D**ivision **M**ultiplex :

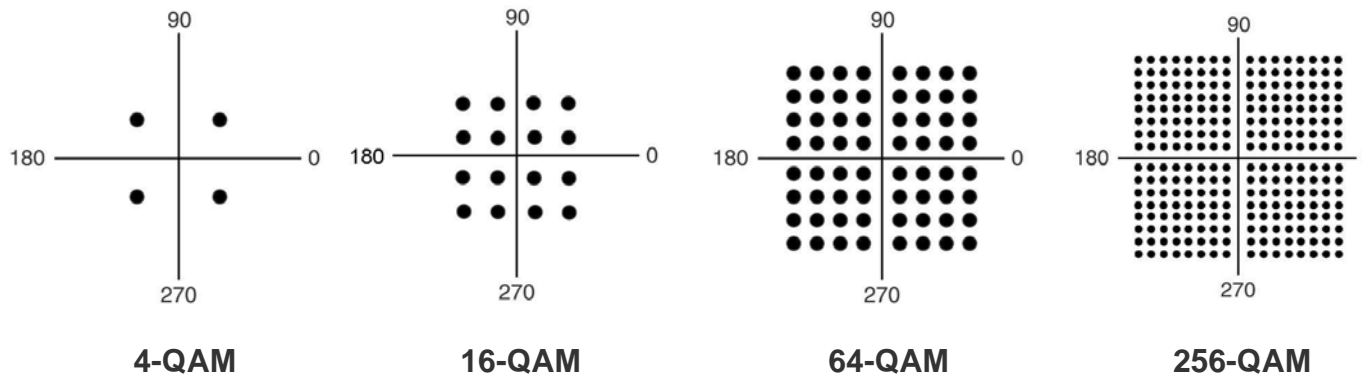
- moduliert mehrere Tausend Datenströme auf ebenso viele Träger
- Orthogonale Frequenzen werden benutzt

Quadraturamplitudenmodulation :

- 2 Datenströme auf 2 frequenzgleiche Träger über AM
- einer um 90° verzögert (PM)
- beide addiert

DVB-T 2 :

- 4 Modi: 4-QAM, 16-QAM, 64-QAM und 256-QAM (Anzahl Symbole)



6. Datenrate, Gleichwellennetz

Verwendung:

- Steigerung Signalqualität, Bildqualität oder Tonqualität
- zusätzliche Inhalte (mehr Programme, ...)

Gleichwellennetz:

- mehrere Programmanbieter senden Senderbündel
- bringt höhere Reichweite, Frequenzersparnis

	DVB-T		DVB-T 2	
	Bruttodatenrate in MBit/s	Nettodatenrate in MBit/s	Bruttodatenrate in MBit/s	Nettodatenrate in MBit/s
fix	39,3	31,7	60,4	50,1
portabel	26,1	18,1	45,3	30,0
mobil	26,1	16,0	45,3	22,5

7. Mehrwegeempfang, CPCM

Bedeutet mehrere Signale zu empfangen

Analog:

- Probleme(Geisterbild)

DVB-T 2:

- Guard Interval => keine Probleme
- zusätzliche Daten steigern durchschnittliche Bildqualität

Content **P**rotection & **C**opy **M**anagement :

- könnte DVB-T 2 Nutzung regeln

8. Flexibilität, Kompatibilität, Vorteile DVB-T 2

- sehr hohe Flexibilität (viele Einstellmöglichkeiten)
- fixer, portabler und mobiler Empfang möglich
- zukünftig erweiterbar

- zu DVB-T abwärtskompatibel
- DVB-T -Empfangsgeräte können DVB-T 2-Daten nicht verarbeiten

- mindestens 30% höhere Datenrate
- 30 bis 50% höhere Frequenzeffizienz
- höhere Signalstabilität
- flexibler

	DVB-T	DVB-T2
FEC	Convolutional Coding + Reed Solomon 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	LPDC + BCH 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Modes	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Guard Interval	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, 1/128
FFT size	2k, 8k	1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k

9. Erfolg/Marktchancen allgemein, in der Welt, in D

DVB-Konsortium:

- empfiehlt DVB-T 2 wenn bereits DVB-T und ASO weit fortgeschritten
- erwartet Parallelbetrieb mit DVB-T

gibt viele DVB-T Länder (DVB-T sehr erfolgreich)

all diese Länder später DVB-T 2

England Vorreiter: Ende 2009 erste HD-Programme über DVB-T 2

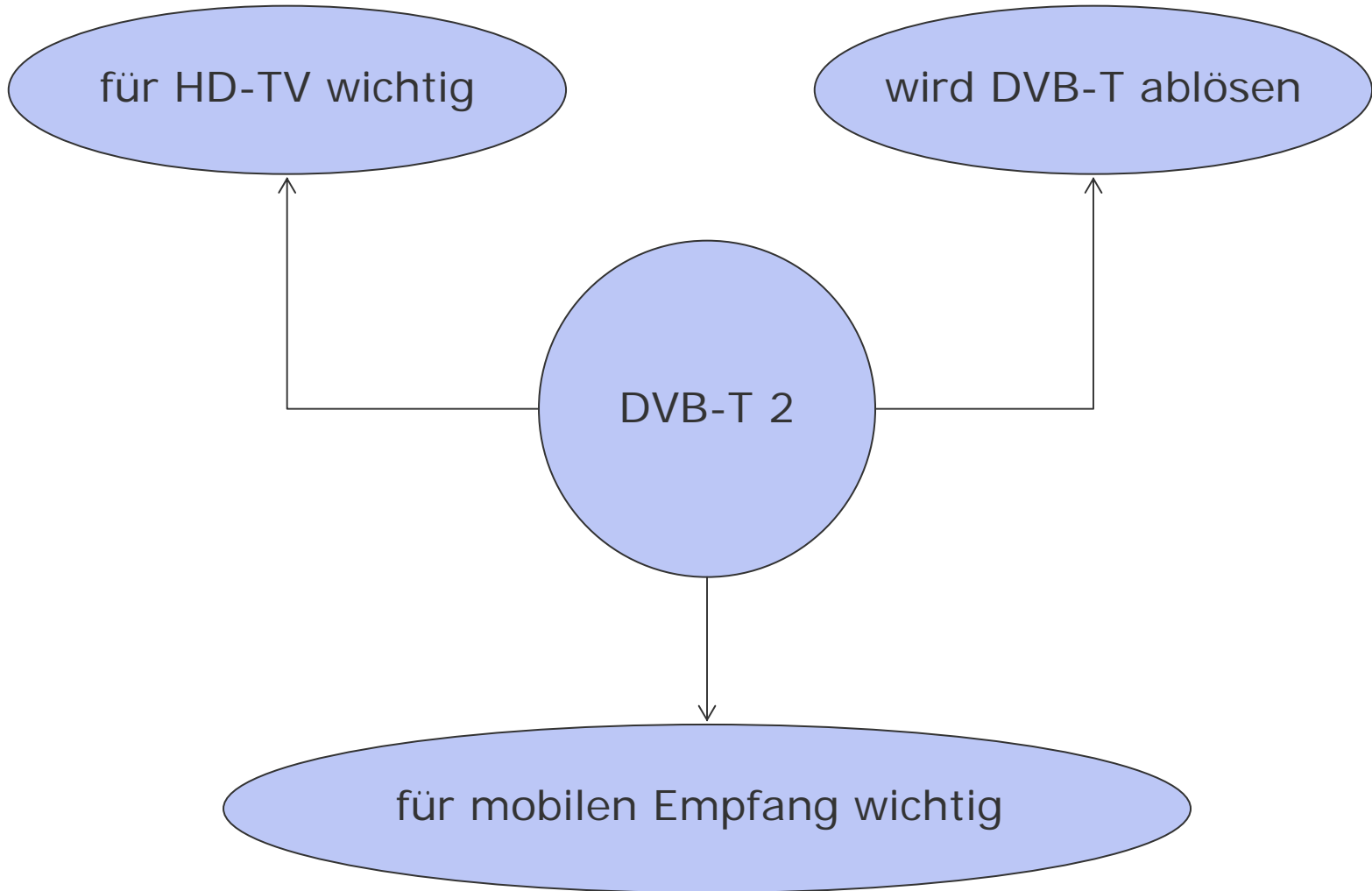
DVB-T 2-Einsatz nicht sicher und wenn dann später

- Satellit beliebter

Umstellung zu DVB-T 2 vermutlich zeitgleich mit Umstellung auf HD-TV



10. Fazit



11. Quellen:

<http://www.dvb.org/>

http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-T%20Fact%20Sheet.1108.pdf

http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-T2%20Fact%20Sheet.0808.pdf

http://www.dvb.org/technology/dvbt2/a114.cm0831r1.CRs_DVB-T2.pdf

http://www.dvb.org/technology/dvbt2/sb1644r1.01.T2_CfT.pdf

<http://www.dvb.org/technology/dvbt2/a122.tm3980r5.DVB-T2.pdf>

<http://www.etsi.org/WebSite/homepage.aspx>

http://www.ldpc-codes.com/papers/Robert_Gallager_LDPC_1963.pdf

<http://www.alm.de/fileadmin/forschungsprojekte/GSDZ/digitalisierungsbericht2008D.pdf>

http://www.ueberallfernsehen.de/data/pm_task_force_210607.pdf

Und weitere