

# Digitales Video

Teil 1:

## MPEG-2

Ein Vortrag von: Jana Cavojska

---

## Unterschiede zwischen MPEG-2 und MPEG-1

### Auflösung und Bitrates

#### **MPEG-2:**

80 Mbit/s (im High Level)

1920 x 1152 (im High Level)

#### **MPEG-1:**

bis 1,5 Mbit/s

typisch 352x240

---

## Unterschiede zwischen MPEG-2 und MPEG-1

### Subsampling-Typen

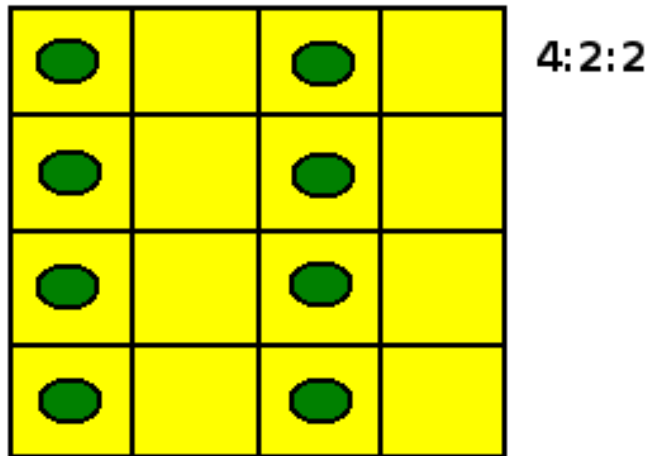
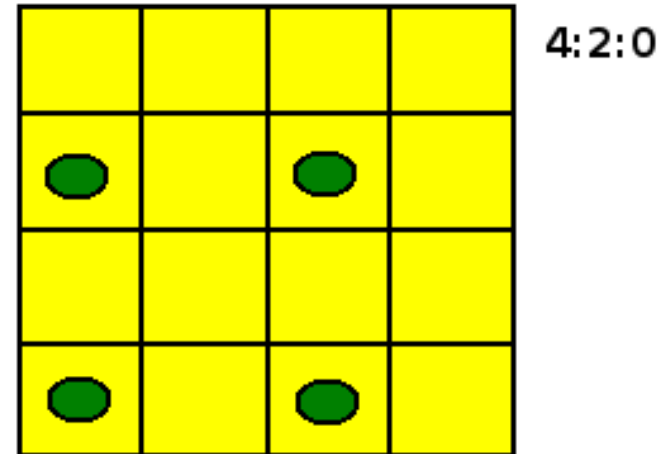
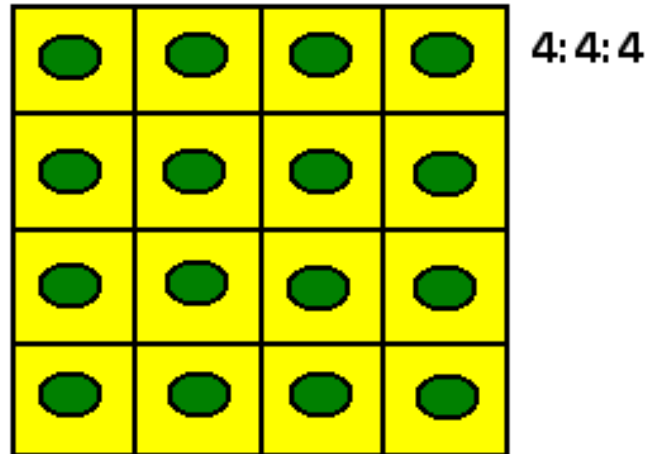
**MPEG-2:**


4:4:4, 4:2:2, 4:2:0

**MPEG-1:**

nur 4:2:0

---



 Pixel mit einem Y-Wert

 Pixel mit Y, Cr, Cb-Werten

## Unterschiede zwischen MPEG-2 und MPEG-1

### Audio Channels

**MPEG-1 unterstützt maximal 2 Audio-Channels.**

**MPEG-2 unterstützt Dolby Digital, DTS...**

---

MPEG-2 führt **Interlacing** ein.

---

## MPEG-2-Encoder:

1. Sampling des analogen Videos
  2. Entfernung der Inter-Frame-Redundanz (temporäre Redundanz)
  3. Entfernung der Intra-Frame-Redundanz (räumliche Redundanz)
  4. DCT
  5. Quantisierung
  6. Runlength-Kodierung
-

## Teile von MPEG-2 nach ISO/IEC 13818:

**Part 1: Systeme – beschreibt die Synchronisation und das Multiplexen von Audio und Video. Enthält die Beschreibungen von Programmstrom und Transportstrom.**

**Part 2: Video – Codec. Auch unter der Bezeichnung H.262 bekannt.**

**Part 3: Audio – Codec. Eine Mehrkanalerweiterung von MPEG-1 Audio. Enthält die Beschreibungen von MP1, MP2 und MP3.**

**Part 4: beschreibt die Testprozeduren für Konformität.**

**Part 5: beschreibt die Software-Simulation.**

**Part 6: Erweiterungen für DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control.)**

**Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)**

**Part 9: Erweiterungen für Echtzeitanwendungen.**

**Part 10: Konformitätserweiterungen für DSM-CC.**

---



## 2 Standards für digitales Fernsehen:

- NTSC (USA, Kanada...)
- PAL (Europa, Teile von Asien und Afrika)

### **PAL**

(Phase Alternate Line)

- 25 fps
- 720 x 576 Pixel

unkomprimiert: 216 Mbit/s

Broadcast PAL: 4-6 Mbit/s

### **NTSC**

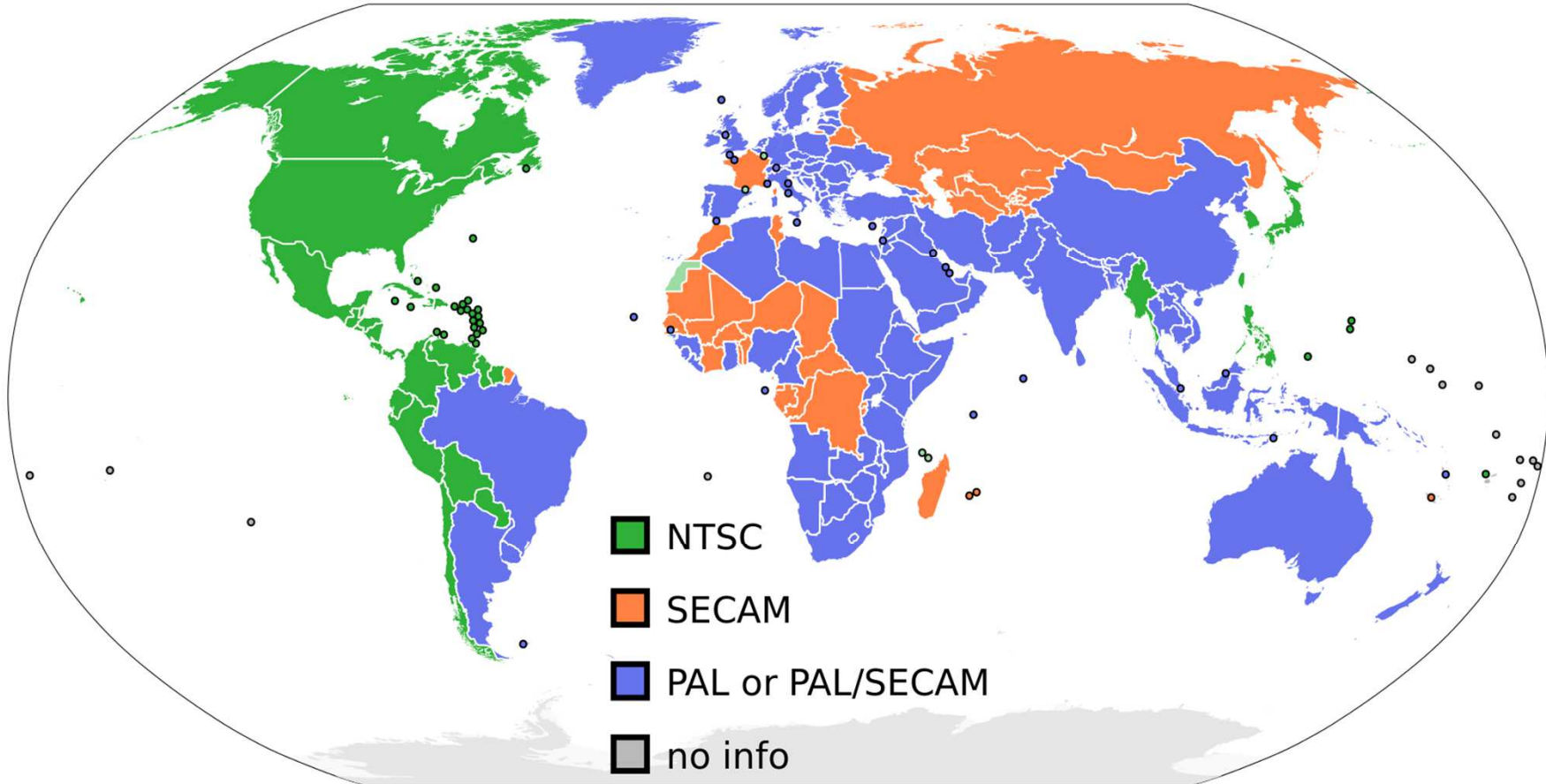
(National Television System Committee)

- weniger präzise Farbinformation
- 30 fps
- 720 x 480 Pixel

unkomprimiert: 168 Mbit/s

- Broadcast NTSC: 2-3 Mbit/s

---



## MPEG-2 Profiles und Levels:

**Profile** = Video-Qualität

**Level** = Video-Auflösung

**Levels:** High Level, High Level-1440, Main Level, Low Level

**Profiles:** Simple, SNR, Spatial, 4:2:2, Main, High

**Basissystem** = Main Profile Main Level (MP@ML)

---

## MPEG-2 Profiles

Abbr.	Name	Chroma Format	Scalable modes
<b>SP</b>	Simple profile	4:2:0	none
<b>MP</b>	Main profile	4:2:0	none
<b>SNR</b>	SNR Scalable profile	4:2:0	SNR (signal-to-noise ratio) scalable
<b>Spatial</b>	Spatially Scalable profile	4:2:0	SNR- or spatial-scalable
<b>HP</b>	High profile	4:2:2 or 4:2:0	SNR- or spatial-scalable
<b>422</b>	4:2:2 profile	4:2:2 or 4:2:0	none
<b>MVP</b>	Multi-view profile	4:2:0	Temporal

## MPEG-2 Levels

Abbr.	Name	Frame rates (Hz)	Max resolution	Max bit rate in Main profile (Mbit/s)
<b>LL</b>	Low Level	23.976, 24, 25, 29.97, 30	352 x 288	4
<b>ML</b>	Main Level	23.976, 24, 25, 29.97, 30	720 x 576	15
<b>H-14</b>	High 1440	23.976, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60	1440 x 1152	60
<b>HL</b>	High Level	23.976, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60	1920 x 1152	80

**Simple Profile:**

- wie Main Profile, nur ohne B-Frames

**Main Profile:**

- Interlacing
  - Random access
  - B-Frames
  - 4:2:0 YUV
-

**SNR Scalable Profile:**

- wie Main Profile, nur mit SNR Scalable Coding (SNR = Signal-to-Noise Ratio)
- 2 Schichten unterschiedlicher Qualität:  
Base Layer und Enhancement Layer

**Spatial Scalable Profile:**

- wie SNR Scalable Profile, nur mit Spatial Scalable Coding. Spatial Scalability bedeutet: Mehrere Schichten mit unterschiedlichen Auflösungen.
-

**High Profile:**

- wie Spatial Scalable Profile, nur zusätzlich mit 3 Layern mit SNR und Spatial Scalable Coding Modes
  - 4:2:2 YUV
-



## Anwendungen von MPEG-2:

**DVDs, Digitales Fernsehen (Kabel, Satellit...)**

---

# Digitales Video

Teil 2:

# DVD

Ein Vortrag von: Jana Cavojska

---

## DVD-Standard:

1995 von Phillips, Sony, Toshiba und Panasonic entwickelt.

DVD-Forum (DVD-R)

DVD+RW Alliance (DVD+R)

---

## **DVD-Kapazität:**

**4,7 GB (single-sided, single-layer)**

**8,7 GB (single-sided, double-layer)**

**9,4 GB (double-sided, single-layer)**

**17,08 GB (double-sided, double-layer)**

**Lesegeschwindigkeit: 10,5 Mbit/s (1x)**

**Schreibgeschwindigkeit: 10,5 Mbit/s (1x)**

**Filesystem: UDF**

**Sektorgröße: 2048 Bytes**

---

## CD vs. DVD vs. BlueRay

**CD: 780 nm Laser-Diode**

**DVD: 650 nm Laser-Diode**

**BlueRay: 405 nm**

---

## DVD-Video:

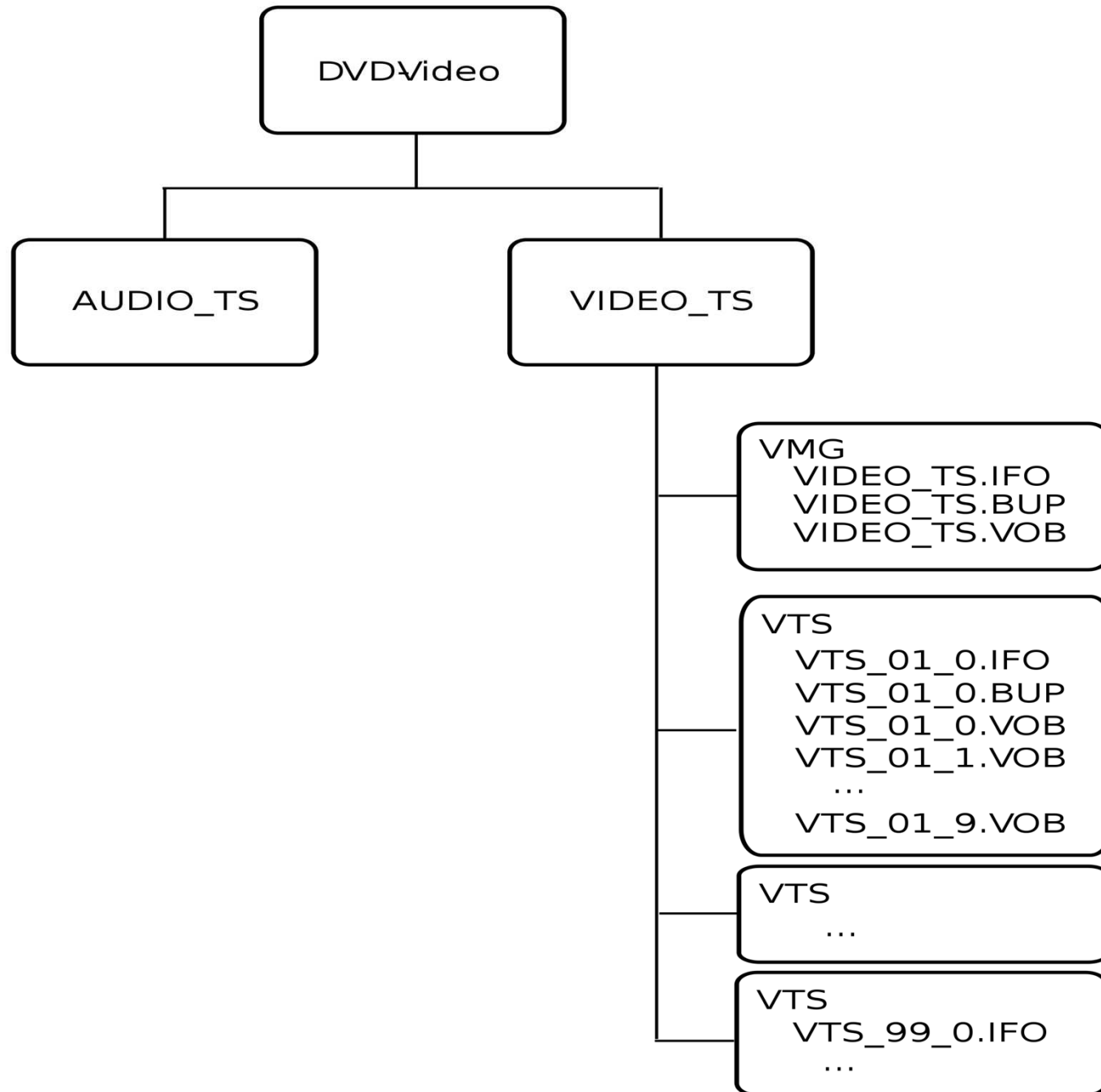
- H.262/MPEG-2 Part 2 (bis zu 9,8 Mbit/s)

oder

- MPEG-1 (bis zu 1,8 Mbit/s)

Eine DVD unterstützt bis zu 8 Audio-Streams und bis zu 32 Untertitel-Streams. Untertitel werden als Bitmaps gespeichert, und sind auf 4 Farben beschränkt.

---



## Verzeichnisstruktur einer Video-DVD:

### Video Manager (VGM) Dateien:

#### VIDEO\_TS.IFO

- enthält Kontroll- und Playback-Information für die ganze DVD. (First Play PGC, Location der VTS, Titel-Tabellen, Regional und Parental Control Settings...)

#### VIDEO\_TS.BUP

- Backup-Kopie der VIDEO\_TS.IFO Datei.

#### VIDEO\_TS.VOB

- Die erste Video-Datei auf der DVD. Meist eine Copyright Notice oder ein Menü.

---



## Verzeichnisstruktur einer Video-DVD:

### Video Title Set (VTS) Dateien:

#### VTS\_01\_0.IFO

- speichert Kontroll- und Playback-Information für das Video Title Set 01 (VTS\_01) – d.h. Information über Kapitel, Untertitel und Audio Tracks.

VTS\_01\_0.BUP – Backup-Kopie der .IFO-Datei

#### VTS\_01\_0.VOB

- Video Title Set 01, Video Object 0, enthält das Menü für diesen Titel. Optionale Datei.

#### VTS\_01\_1.VOB

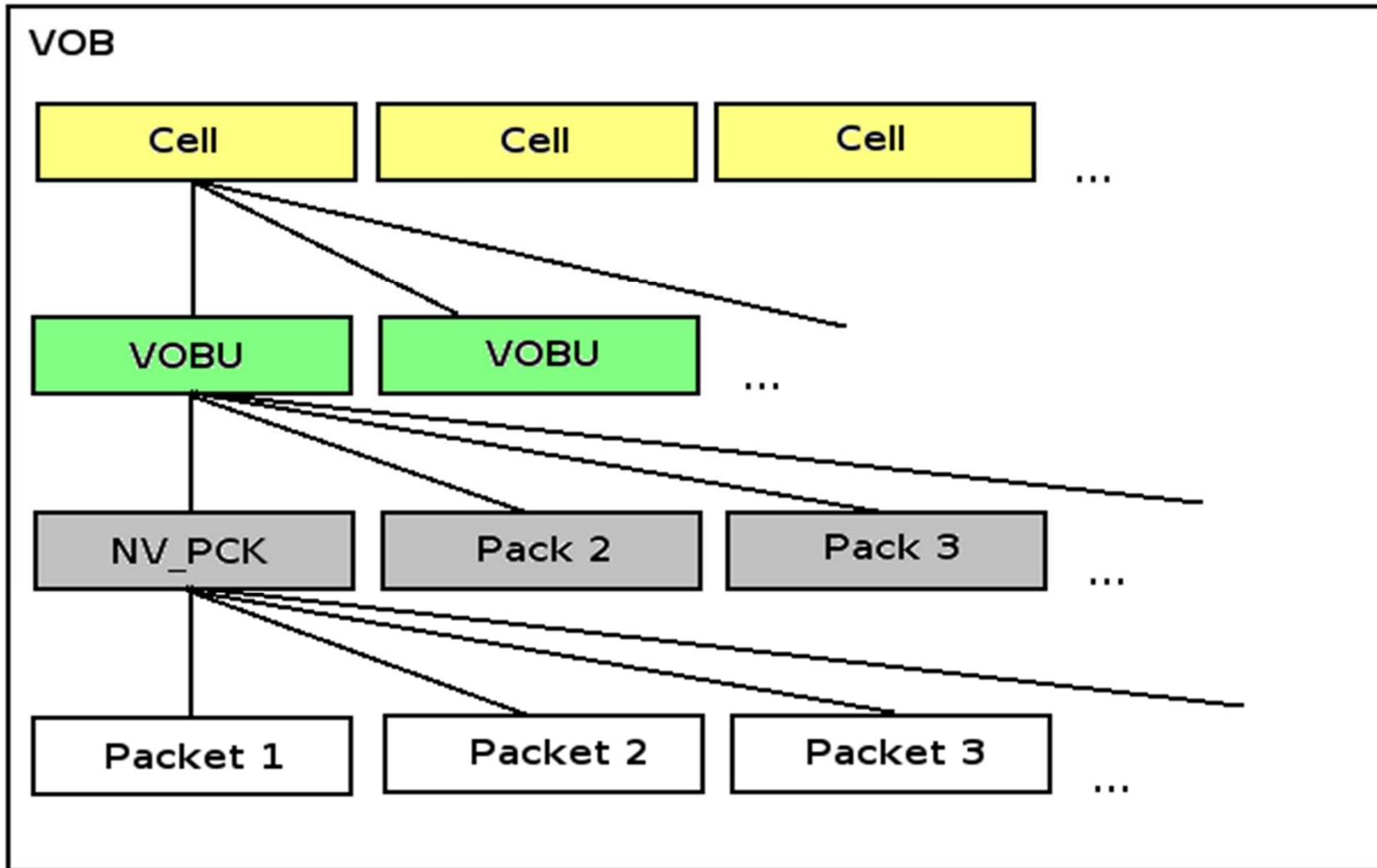
- Video Title Set 01, Video Object 1, enthält das erste Video dieses Titels.

---

**Reihenfolge von Video-, Audio- und Untertitel-Streams einhalten, kein  
MPEG-1 und MPEG-2 mischen!**

**(VTS-Information)**

---



Eine einzelne **VOB**-Datei besteht aus **Zellen**.

Eine Zelle besteht aus **Video Object Units (VOBU)**.

Eine VOBU besteht aus **Packs** (z.B. NV\_PCK (Navigation Pack), A\_PCK (Audio-Pack), V\_PCK (Video-Pack), SP\_PCK (Subpicture-Pack), HLI\_PCK (Highlight-Pack), SPCT\_PCK (Still Pack), RTI\_PCK (RT Text Pack)). Ein Pack kann maximal 2048 Bytes groß sein.

Ein Pack besteht aus **Paketen**.

---

**Zellen:** Können ganz klein sein (1 Sekunde), aber eine ganze VOB kann auch aus nur einer Zelle bestehen. Eine VOB kann sich aus max. 255 Zellen zusammensetzen.

**VOBU:** 0,4 bis 1,2 Sekunden lang. Kleinste abspielbare Einheit. Eine VOBU enthält meistens eine GOP (kann aber auch mehrere enthalten, oder aber keine). Falls sie eine GOP enthält, ist sie folgendermaßen aufgebaut: MPEG Sequence Header, dann GOP header, dann I-Frame...

---

## Playback

Jeder Titel besteht aus bis zu 999 **Program Chains (PGC)**. Das Title menu und die Root Menus sind sog. Entry PGC's. Eine PGC besteht aus bis zu 99 Programs (PGs) = Gruppen von Zellen.

Jede PGC enthält einen **PCB (Program Control Block)**

PCB = Liste von Pointern zu Zellen (setzt Wiedergabe-Reihenfolge fest)

Jede Zelle kann auch von mehreren PGCs benutzt werden (seamless branching, parental control)

---

## Menüs

**Hauptmenü = Titel-Menü = Top-Menü (optional)**

**Root-Menüs**

**Submenüs der Root-Menüs sind:**

**Part-of-Title-Menüs (Kapitel-Menüs), Audio-Menüs, Winkel-Menüs,  
Subpicture-Menüs**

---

## Navigation Data

**Video Manager Information (VMGI) - kontrolliert alle VTS und das Titel-Menü**

**Video Title-Set Information (VTSI) - kontrolliert Titel und Menüs in einem VTS**

**Program Chain Information (PGCI) - kontrolliert Zugang zu PGC-Komponenten**

**Presentation Control Information (PCI) - kontrolliert Menü-Anzeigen**

---



**DANKE!**

---

**Quellen:**

<http://www.mpeg.org>

<http://en.wikipedia.org/wiki/MPEG-2>

<http://en.wikipedia.org/wiki/H.262>

**Lecture 10, MPEG Video Compression (Johns Hopkins University):**

<http://www.apl.jhu.edu/Notes/Geckle/525759/lecture10.pdf>

**Barry G. Haskell, Atul Puri, Arun N. Netravali: Digital Video: An Introduction to MPEG-2**

<http://en.wikipedia.org/wiki/DVD>

<http://en.wikipedia.org/wiki/DVD-Video>

---