# HEVC/H.265 Codec

High Efficiency Video Colin kurz HEVC oder auch bekannt unter dem namen H.265 ist das neuste Codec, dass dafür gedacht ist die 4K Videos zu komprimieren. Dieses Format entstand durch eine gemeinsame Entwicklung der ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) und der ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG).

Das Ziel war eine doppelte Kompression in Vergleich zur H.264/MPEG-4 bei gleicher Qualität zu schaffen. Zusätzlich kann H.265/HEVC von 320 × 240 Pixel bis zu 8192 × 4320 Pixel (4320p) skalieren. Das Anwendungsbereich ist Z.B. Übertragung von ultra-hochauflösenden Fernsehprogrammen, Blu-ray mit 4K oder Streaming-Angebote.

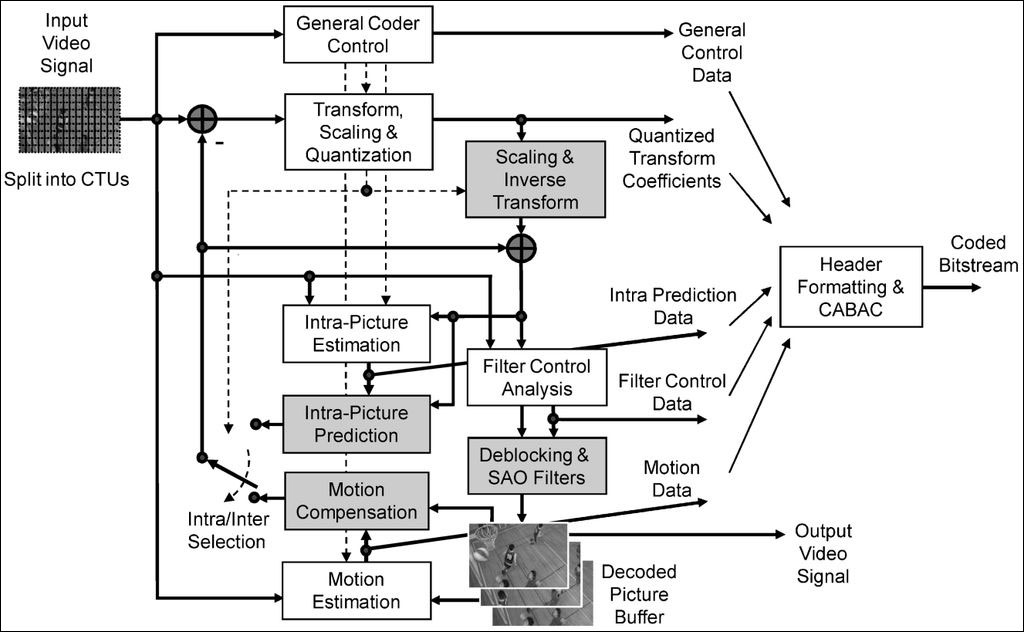


Abbildung 1 HEVC Schema

## Profile

Im Vergleich zur AVC das H.265 hat nur drei Profile Mein, Main und MainStillPicture. Das Main Profil ist vergleichbar mit dem Progressive High Profil des H.264/MPEG-4 AVC Codecs.

Zusätzlich wurde es die Entwicklung von zukünftigen Erweiterungen für HEVC gestartet , wie etwa die Scalable-Video-Coding- (SHVC)[11] und die Multiview-Video-Coding-Erweiterung (MV-HEVC).

Das Main Profil arbeitet mit 8bit Farbepallette. Es arbeitet mit der 4:2:0 Farbunter-abtastung. Des Decoder Buffer ist auf 6 Frames für Helle Komponente begrenzt.

Die Blockgröße kann von 64x64 bis 16x16 eingestellt werden. Die Prädiktionsblockgröße

liegt zwischen 64x64 bis 8x8 symmetrisches Prädiktion. Es hat 35 Modus und verbesserte Prädiktion.

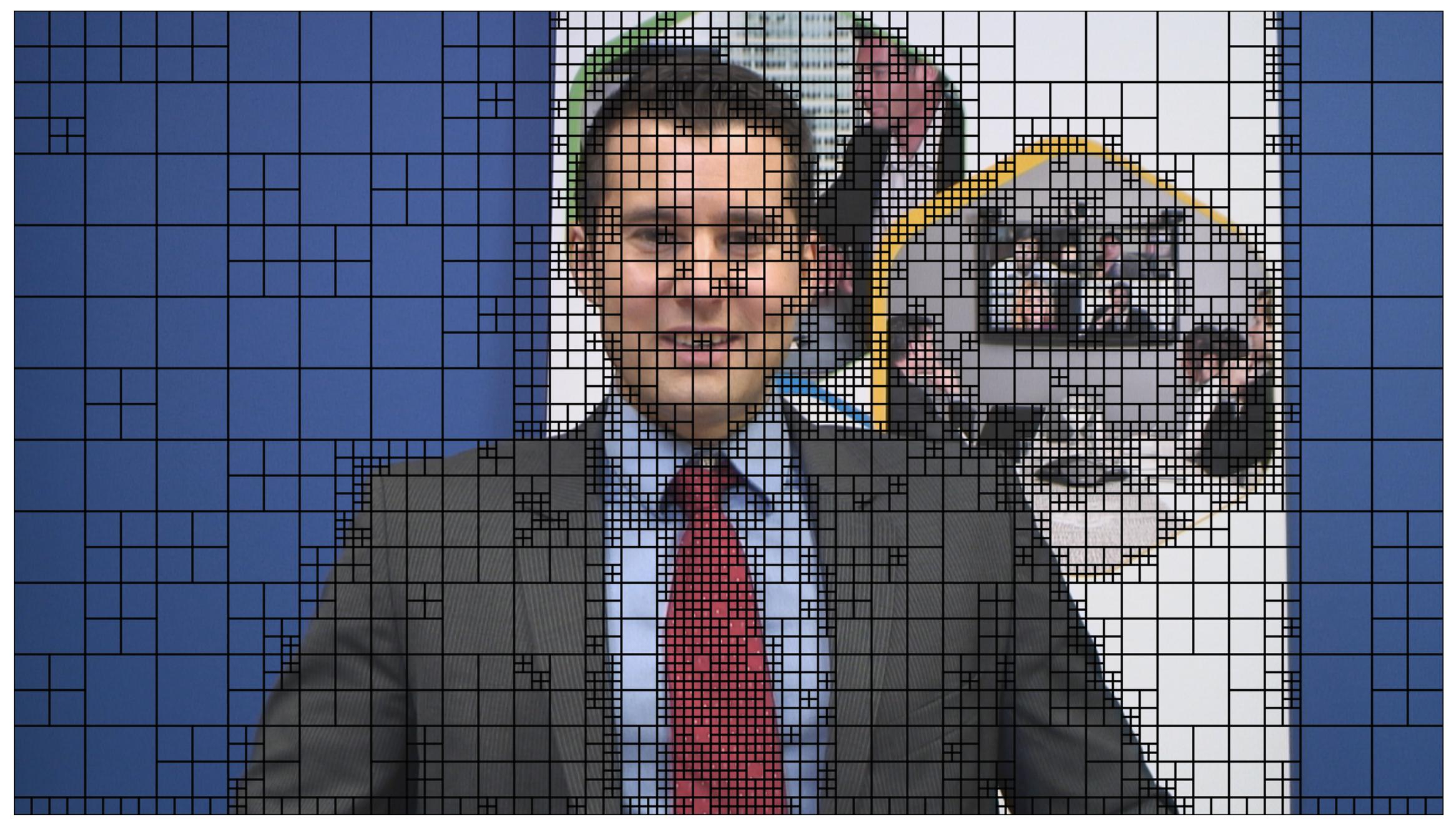


Abbildung 2 Blockgrößenverteilung

Das Main 10 hat ähnliches Struktur wie das Main Profil, abreitet aber mit 10bit farbtiefe mehr Blockgrößen und Asymmetrisches Prädiktion.

Main Still Picture ist für bewegungslose Bilder gedacht und hat einige Begrenzungen, die dem Main Profil entsprächen.

## Level

Das HEVC hat genauso wie seine Vorgänger mehrere Level, die für spezielle Anwendungen geeignet sind. Dieses Codec ist in 13 Level aufgeteilt die stellen einen Satz von Beschränkungen für die mit der Rechenleistung des Decoders und Speichernutzung zugeordneten Datenstroms. Die Höhe wird auf der Grundlage der maximalen Abtastrate, die maximale Bildgröße, maximale Durchflussrate, minimale Kompressionsverhältnis und verfügt über einen Frame-Buffer der Decoder und Encoder.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Level** | **Макс. частота дискретизации**[**[17]**](https://ru.wikipedia.org/wiki/H.265#cite_note-Luma-17) **(Гц)** | **Макс. размер кадра**[**[17]**](https://ru.wikipedia.org/wiki/H.265#cite_note-Luma-17) **(пикс.)** | **Макс. скорость потока для профилей Main и Main 10 (кбит/с)** | | **Пример разрешения кадра@ макс. частота кадров (Макс. размер кадрового буфера)** | **Мин. степень сжатия** |
| **Основной слой** | **Высокий слой** |
| **1** | 552 960 | 36 864 | 128 | - | 128×96@33.7 (6) 176×144@15.0 (6) | 2 |
| **2** | 3 686 400 | 122 880 | 1 500 | - | 176×144@100.0 (16) 352×288@30.0 (6) | 2 |
| **2.1** | 7 372 800 | 245 760 | 3 000 | - | 352×288@60.0 (12) 640×360@30.0 (6) | 2 |
| **3** | 16 588 800 | 552 960 | 6 000 | - | 640×360@67.5 (12) 720×480@42.1 (8) 720×576@37.5 (8) 960×544@30.0 (6) | 2 |
| **3.1** | 33 177 600 | 983,040 | 10 000 | - | 720×480@84.3 (12) 720×576@75.0 (12) 960×544@60.0 (8) 1280×720@33.7 (6) | 2 |
| **4** | 66 846 720 | 2 228 224 | 12 000 | 30 000 | 1280×720@68.0 (12) 1920×1080@32.0 (6) 2048×1080@30.0 (6) | 4 |
| **4.1** | 133 693 440 | 20 000 | 50 000 | 1280×720@136.0 (12) 1920×1080@64.0 (6) 2048×1080@60.0 (6) | 4 |
| **5** | 267 386 880 | 8 912 896 | 25 000 | 100 000 | 1920×1080@128.0 (16) 3840×2160@32.0 (6) 4096×2160@30.0 (6) | 6 |
| **5.1** | 534 773 760 | 40 000 | 160 000 | 1920×1080@256.0 (16) 3840×2160@64.0 (6) 4096×2160@60.0 (6) | 8 |
| **5.2** | 1 069 547 520 | 60 000 | 240 000 | 1920×1080@300.0 (16) 3840×2160@128.0 (6) 4096×2160@120.0 (6) | 8 |
| **6** | 1 069 547 520 | 35 651 584 | 60 000 | 240 000 | 3840×2160@128.0 (16) 4096×2160@120.0 (16) 4096×2304@113.3 (12) 7680×4320@32.0 (6) 8192×4320@30.0 (6) | 8 |
| **6.1** | 2 139 095 040 | 120 000 | 480 000 | 3840×2160@256.0 (16) 4096×2160@240.0 (16) 4096×2304@226.6 (12) 7680×4320@64.0 (6) 8192×4320@60.0 (6) | 8 |
| **6.2** | 4 278 190 080 | 240 000 | 800 000 | 3840×2160@300.0 (16) 4096×2160@300.0 (16) 4096×2304@300.0 (12) 7680×4320@128.0 (6) 8192×4320@120.0 (6) | 6 |

## Installation

# HEVC Parameter

## Input File

Das HEVC Codec arbeitet nur mit YUV RAW Daten. Das sind die unkomprimierten Daten die in YUV gespeichert sind. Das Testvideo das ich als Test verwendet hatte war in 8bit YUV 420 gespeichert und hatte kein Header. Die Auflösung war 352X288@24Hz.

Da das Video in 420 Format gespeichert wurde für das Y Kanal 101.376bits und für U und V nur jeweils 25.344bits sponsert.

V

U

Y

YUV

Abbildung 3 YUV Speicherung

## Encoder Parameter

Um den Videofile zu codieren gibt man in CMD den Befehl:

“TAppEncoder.exe -c settings.cfg -i RAW.yuv”

Im Setting File stehen die Einstellungen für die Komprimierung des Videos.

## Decoder Parameter

Um den Videofile zu decodieren gibt in die CMD man den Befehl:

„TAppDecoder.exe -b CodiertersFile.hevc -o DecodiertesFile.yuv„ eingeben.

# HEVC Vergleich



## Quantisierung

Für den ersten Test wurden die Standard Einstellungen benutzt. Als Profile wurde der Main Profile eingestellt. Zu diesem Video passt der Level 2, weil es den Format 352x288@24Hz hat. Wegen lange Kompressionszeiten wurden nur 10 Frames komprimiert.

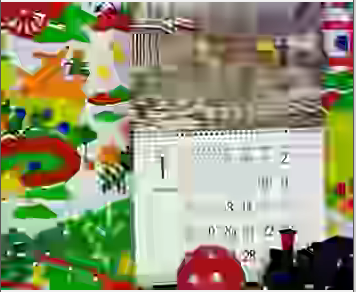


Abbildung 4 YUV Unkomprimirt

Abbildung 5 Quantisierung: 0

Abbildung 6 Quantisierung: 51

Tabelle 1 Subjektives Vergleich der Quantisierung

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Quantisierung | RAW | 0 (<RAW) | 51 (< RAW)(< 0) |
| Größe | 1,45 MB | 688 KB (52%) | 1,81 KB (99%)(99%) |
| Bitrate | 12,17 Mbps | 13,213824 Kbps (998%) | 34,7520 bps (999%)(99%) |
|  | -- | 68,2514 dB | 20,0957 dB |
|  | -- | 71,2398 dB | 18,5913 dB |
|  | -- | 70,8383 dB | 28,4320 dB |
|  | -- | 70,9036 dB | 27,2496 dB |
| I- Frames | 10 | 1 | 1 |
| P-Frames | 0 | 0 | 0 |
| B-Frames | 0 | 9 | 9 |

## Videoformat

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Subjective video performance comparison**[[75]](https://en.wikipedia.org/wiki/High_Efficiency_Video_Coding#cite_note-HEVCMay2014Q1011-75) | | | | | |
| **Video coding standard** | **Average bit rate reduction compared to H.264/MPEG-4 AVC HP** | | | | |
| **480p** | **720p** | **1080p** | **4K UHD** |  |
| **HEVC** | 52% | 56% | 62% | 64% |  |

## Adere Komprimierungen