

# Was ist unter Unicode Character Encoding (UTF) zu verstehen?

Unicode Transformation Format ist eine der meistgenutzten Character encoding Methoden. UTF-8 uses 1 byte for standard English letters and symbols, 2 bytes for additional Latin and Middle Eastern characters, 3 bytes for Asian characters; additional chars with 4 bytes, backwards compatible with ASCII - first 128 characters mapped to same values

## Erklären Sie einen Kompressionsalgorithmus, der in der Vorlesung vorkam, der auch für Text verwendbar ist.

Für Text brauchen wir einen lossless algorithmus:

*Huffman encoding:*

statistisches Encoding

Zeichen werden mit ihrer Auftrittswahrscheinlichkeit gespeichert

- 1) Wähle die 2 Zeichen die am seltensten vorkommen
- 2) konstruiere einen Binärbaum
- 3) Elternknoten hat die addierte Auftrittswahrscheinlichkeit der Kinderknoten
- 4) markiere Kanten mit 1 und 0
- 5) Wiederhole schritt 1 solange noch Zeichen vorhanden sind die nicht im Baum sind.

*Run-length encoding:*

bei einer Sequenz von mindestens 4 gleichen, aufeinanderfolgenden Bytes werden Zeichen mit der Anzahl ihrer Vorkommen ersetzt. Dies wird mit einer speziellen Flag (!) symbolisiert.

AABBBBBBAACCCCCAAAB

= AAB!5AAC!6AAAB

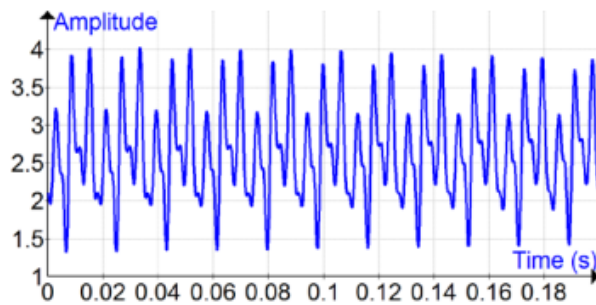
## Was unterscheidet UTF-8 von ASCII?

ASCII verwendet nur 7-bit zur darstellung von character (daher 128 möglich).

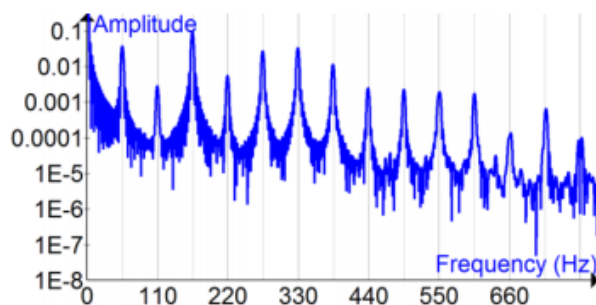
Die ersten 32 Character sind Kontroll Charaktere und nicht printable

# Was leistet die Diskrete Fouriertransformation und wofür wird sie im Audiobereich eingesetzt?

Wandelt ein Signal von time/place domain in die frequency domain  
Ermöglicht die Analyse von Hauptfrequenzen/Amplituden/Phasen



Bass guitar time signal of open string A note (55 Hz).



Fourier transform of bass guitar time signal of open string A note (55 Hz).



Um wieviel erhöht sich der Schallpegel in dB wenn ein Schallereignis doppelt so laut wahrgenommen wird als das vorige?

dB ist logarithmische Skala, also +10 dB = doppelt so laut

## Was versteht man unter Sampling von Audiosignalen? Geben Sie ein Beispiel

Sampling ist das diskretisieren eines kontinuierlichen Signals. Das Signal wird an periodischen Punkten abgetastet und die Amplitude gemessen.

# Erklären Sie das Nyquist-Shannon Sampling Theorem

Um ein Signal verlustfrei rekonstruieren zu können muss beim Samplen die Abtastrate mindestens die doppelte Frequenz des Signals haben.

Es gibt eine Ausnahme wenn das Signal nach unten in der Frequenz begrenzt ist. Ein Signal mit min. 102 kHz und max. 104 kHz. kann mit einer Abtastrate von mindestens 4 kHz ( $104 - 102 = 2$ ,  $2 * 2 = 4$ ) gesampelt werden.

## Beschreiben Sie den YUV bzw. YCbCr Farbraum

YUV oder YCbCr teilen das Signal in die Y (Helligkeit) sowie Cb (Blau-Gelb Chrominanz) und Cr (Rot-Grün Chrominanz) Komponente um Farben zu beschreiben. Wurde entwickelt, um schwarz-weiß Fernseher und Farbfernseher das gleiche Signal schicken zu können.

## All Intra frames?

Um Videos zu komprimieren gibt es Intra (I), Predictive-coded (P) und Bidirectional predictive-coded (B) frames. Die P und B frames können nur aus den Intra frames berechnet und nicht ohne ein solches dargestellt werden. All Intra frames verzichtet auf solche P und B frames, was zum Vorteil hat das an jede Stelle des Videos gesprungen werden kann, ohne irgendwelche Berechnungen durchführen zu müssen. Der Nachteil ist ein weitaus größerer Speicherbedarf. Anwendung findet diese Methode vor allem bei der Videobearbeitung.

## Intermediate codec:

Sind codecs welche vor allem bei der Bildbearbeitung Verwendung finden, da sie All intra frames verwenden, also keine temporal compression. Zum Unterschied zu einer RAW Datei sind die Bilder allerdings wie bei JPEG komprimiert was zu einer geringeren Prozessorauslastung führt.

Proxy codec: Ist man mit dem Video Editieren fertig, werden die Änderungen allerdings auf die RAW Datei angewendet, um eine höhere Qualität zu erreichen.

## Was sind Stops?

Stops geben an wie groß der Helligkeitsunterschied in einer Szene sein kann, damit die Kamera immer noch alles erfasst (Dynamic range). Jeder Stop ist doppelt so hell wie der vorherige. Bei einer Kamera mit 12 Stops kann der hellste Teil der Szene  $2^{12}$  mal heller sein als der dunkelste.

## Was sind Nit

Wieviel Licht von einer Quelle ausgeht pro Quadratmeter. 1 nit ist die Helligkeit einer Kerze verteilt auf einen Quadratmeter.

## Was ist Maskierung wie funktioniert das im mp3 context

Beim menschlichen Gehör kann ein Ton einen anderen maskieren. Das heißt dass der maskierte Ton für uns nicht mehr hörbar ist. Dabei maskiert ein Ton immer alle anderen Töne in einem ähnlichen Frequenzbereich (kritischer Frequenzband), je nachdem wie laut dieser ist wird dieser Bereich breiter, wobei immer mehr Bässe als Höhen maskiert werden.

## How do we hear?

Schallwellen treffen Trommelfell, welches eine Vibration an die Gehörknöchelchenkette weitergibt. Dadurch werden der Steigbügel und das ovale Fenster bewegt, wodurch die Endolymphe in der Gehörschnecke in Schwingung versetzt wird. Mithilfe von Haarzellen werden diese Schwingungen in chemische Signale umgewandelt.

## What happens inside the cochlea?

Die Basilarmembran geht für verschiedene Frequenzen an unterschiedlichen Stellen in Resonanz und regt die dort befindlichen Haarzellen an  
-> dadurch werden unterschiedliche Frequenzen an unterschiedliche Haarzellen weitergegeben, die wiederum unterschiedliche Signale ans Gehirn weitergeben  
-> unser Ohr führt eine Fouriertransformation durch

## What are the different ways to judge the location & direction of sound?

*Interaurale Zeitdifferenzen:* Das eine Ohr hört das Geräusch vor dem anderen. Links/rechts

*Interaurale Schall Druckdifferenzen:* Durch den Kopf und die Ohrmuscheln kann die Wellenlänge von Schallwellen abgeschattet werden, wodurch ein unterschiedlicher Schalldruck bei jedem Ohr ankommt. Links/rechts

*Klangfarbe:* Klangfarbe an beiden Ohren wird mit einem Gehirn abgespeicherten Muster verglichen. Schall aus bestimmter Richtung hat bestimmte Filterkurve -> HRTF: head-related

transfer function. Wir müssen wissen wie eine Schallquelle aus einer Richtung klingt -> Lernprozess. Links/rechts + Oben/unten möglich (wichtigstes Kriterium)

### **Abschätzung der Entfernung:**

*Lautstärke:* je näher desto lauter, muss die Schallquelle kennen

*Klangfarbe:* je näher man ist, desto mehr Bass hört man -> tiefe frequenzen nehmen schneller ab als höhere Frequenzen.

*Predelay:* lang nah, kurz fern

*Hallanteil:* mehr Abstand, mehr Hall

*Erfahrung:* flüstern immer nahe, schreien immer entfernt

## What is 1 MEL? What is 1 BARK?

Einheit für die empfundene Tonhöhe (psychoakustische Größe): Mel

Gibt die Tonhöhe an mit der Berücksichtigung, dass wir für höhere Frequenzen zur Verdopplung der Frequenz einen geringeren Abstand brauchen

Mel geht von 0 bis 2400

1 BARK = 100 MEL

1 BARK = Breite eines kritischen Frequenzbandes

## What is critical bandwidth?

Bei der Wahrnehmung zweier Signale gelten innerhalb von Frequenzbändern andere Gesetze als wenn sie außerhalb des gleichen liegen.

Keine fest definierten Bereiche, sondern variabel, um jeden wahrgenommenen Ton bildet sich ein kritischer Frequenzbereich

## How large is a critical band?

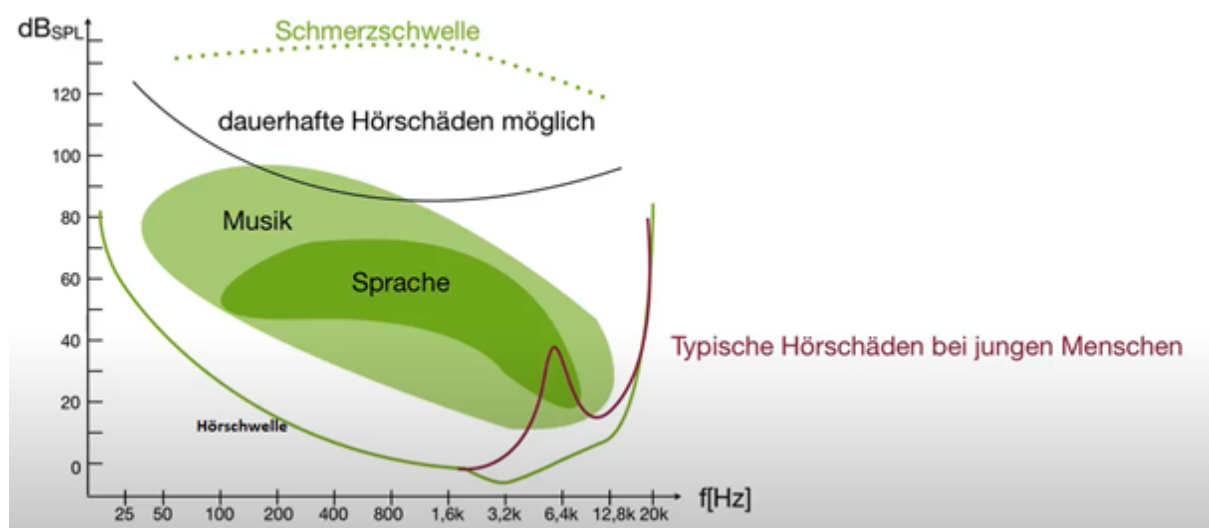
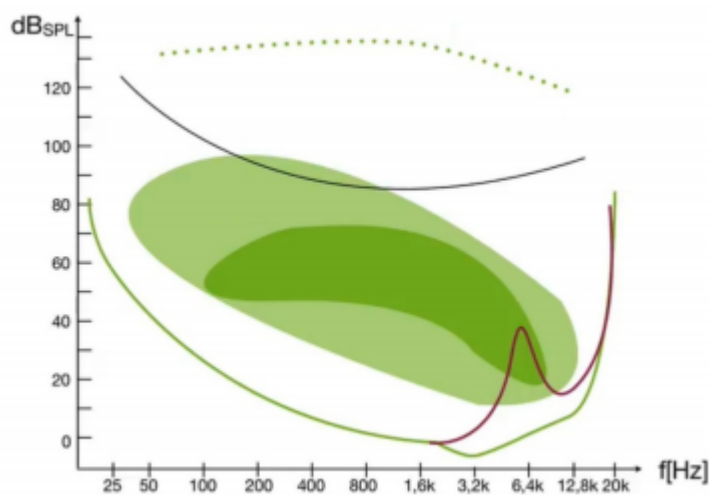
Kritischen Frequenzbänder sind unter 500 Hz ca. 100 Hz breit und darüber bis zu 4 kHz

Oder 1 BARK

# What is the connection between critical bands and hair cells?

1 Frequenzbereich = 150 Haarzellen in der Gehörschnecke

## Explain and annotate the figure



## What is temporal masking?

Premasking: Ein Ton wird maskiert, weil kurz danach ein lauterer Ton kommt, bis zu 20 ms.

Möglich da Schallereignis mit höherer Amplitude schneller verarbeitet wird

Postmasking: Ein Ton wird maskiert, weil kurz davor ein lauterer Ton war, bis zu 200ms.

## Describe a psychoacoustic phenomenon (e.g. Shepard Scala, Tritonus Paradoxon,...)

Shepard Scala: wird immer höher, obwohl Hörbereich gleich bleibt. Mehrere Töne mit Oktavabstand übereinandergelegt, der Ton in der Mitte des Hörbereichs erhält höchste Amplitude

Tritonus Paradoxon: Versuchspersonen werden zwei Shepard Töne im Abstand eines Tritonus vorgespielt, manche nehmen diesen immer als Aufwärtsschritt, manche immer als Abwärtsschritt war, egal ob der Tritonus eine Oktave höher oder niedriger gelegt wurde

## What is modulation?

Die Veränderung eines Trägersignals durch ein Nutzsignal

## What is a carrier wave?

Die Trägerfrequenz ist die Grundfrequenz welche bei AM und FM verwendet werden. Sie hat eine fix vorgegebene Frequenz und Amplitude, welche sich dann je nach Modulationsverfahren ändern.

## What is the purpose of modulation?

Durch Modulation können niedrigfrequente Nutzsignale über hochfrequente Trägersignale versendet werden. Hochfrequente Signale sind leichter zu versenden. Durch unterschiedliche Frequenzen der Trägersignale können Daten außerdem auf unterschiedlichen Frequenzen verschickt werden ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

## What are the 2 different kinds of modulation that are used for AM and FM radio?

Amplitudenmodulation und Frequenzmodulation.

Bei Amplitudenmodulation wird die Amplitude des Trägersignals verändert.

Bei Frequenzmodulation die Frequenz.

Amplitudenmodulation ist störungsanfälliger, da Störgeräusche, die sich im Form von Amplituden Änderungen bemerkbar machen, auch hörbar sind.

## What is the basic functionality/components needed in a radio?

Antenne, um Signal zu empfangen

Limiter, um die Amplitude zu clippen

Discriminator, um Signal in Spannung umzuwandeln  
Amplifier, um Signal zu verstärken

## How does a cathode ray tube TV work?

Bestehen aus einer Glas-Vakuum-Röhre und einer Elektronenkanone. Die Elektronenkanone schießt einen Strahl von Elektronen an den Bildschirm, wo es mit einer bestimmten Chemikalie beschichtet wird, die aufleuchtet sobald es mit Elektronen in Berührung kommt. Mithilfe von magnetischen Feldern wird der Strahl über den ganzen Bildschirm hin gezogen. Die Helligkeit des Strahls kann durch die Variation der eingehenden Spannung gesteuert werden.

## How are colored dots on an analog TV generated?

Diese konnten angezeigt werden indem drei Kathodenstrahlröhren verwendet werden, eine für jede Farbe (R-G-B) und mit Hilfe von Prismen wurden die einzelnen Bilder kombiniert und angezeigt. Nachteil: sie werden sehr groß!

Alternative: Für jedes Pixel drei verschiedene Chemikalien für rot, grün, blau mit jeweils einer Elektronenkanone, um ihre relative Helligkeit zu bestimmen.

## What is interlacing?

Es werden zwei Halb-Frames miteinander gemischt um das Bild zu erzeugen: jede gerade Zeile das eine Frame, jede ungerade Zeile dann das andere. Dies reduziert das Flimmern bei niedriger Bandbreite.

## How does a vacuum tube camera based on an electron beam work?

Man verwendet eine Kameralinse, um ein Bild zu fokussieren auf die Vorderseite der Röhre, das mit einer photoelektrischen Substanz beschichtet war, sodass es Elektronen weitergibt in Proportion zu dem Licht, das ihn bestrahlt hat. Diese Elektronen werden weiter in die Röhre geschickt, basically hat man eine Version von seinem Bild aus Elektronen. Dieses Elektronen-Bild wird von einem Elektronenstrahl (electron beam) gescannt -> je negativer ein Teilchen war, desto mehr wurde von diesem Strahl reflektiert -> desto heller ist es -> damit wird festgelegt, wie hell dieser Teil vom Bild ist.

## Explain at least 2 methods that were used to store data before hard disk drives were invented.

Lochkarten: Dünne Kartons auf denen Daten mithilfe von Lochcode gespeichert wurde, der dann von elektromechanischen Geräten erzeugt und ausgelesen wurde.



Delay Line Memory: In einem Röhre, gefüllt mit Flüssigkeit, auf einer Seite ist ein Mikrofon auf der anderen ein Lautsprecher. Wenn man ein Geräusch erzeugt -> erzeugt auch Druck -> kann man als 0 und 1 interpretieren. Wenn man den Lautsprecher mit dem Mikrofon verbindet, konnte man so eine Reihenfolge von Bits speichern.

## What are examples of portable storage before the invention of solid state storage like USB Sticks?

Magnetic Tape  
Floppy Discs  
CDs/DVDs

## How is data stored on an optical disc (e.g. CD / DVD)?

Unebenheiten, welche Licht in eine ganz spezielle Art brechen, kann durch Laser ausgelesen werden

## Look up online: How much faster is internal RAM compared to SSD storage?

SSD theoretisch maximale Geschwindigkeit: 750 MB/s  
RAM theoretisch maximale Geschwindigkeit: 12 800 MB/s

Praktisch jedoch → bis zu 30 mal schneller

## What is the main difference between HDR 10 and Dolby Vision?

Dolby Vision hat adaptive high dynamic range, das heißt dem Endgerät werden für jede Szene die idealen Helligkeit und Kontrasteinstellung mitgegeben. HDR 10 liefert hingegen zb. für einen Film nur eine fixe high dynamic range, welche dann für alle Szenen gilt.

## What kind of metadata is transmitted in Dolby Vision?

Ideale Helligkeit und Kontrastwerte für high dynamic range Einstellungen.

\*Dynamische Metadaten (für dynamic range) die an einzelne Frames/Szenen angepasst sind. Bei HDR10 sind es statische Metadaten.

## What is Adaptive Bitrate Streaming and which standards are mentioned that use it?

Wenn ein Streaming Anbieter merkt das die Verbindung des Clients schlechter wird, können Frames eines Video mit geringerer Auflösung, also geringerer Bitrate gesendet werden, was die Qualität zwar verschlechtert, aber den Stream nicht unterbricht. Wird die Verbindung wieder besser schickt der Service wieder die bessere Qualität.

Standards: MPEG-DASH, HLS

Verwendet von Netflix, Twitch, ...

## What is a video container?

Ein Container ist wie eine Box, welche die Audio, Video und Metadaten für ein Video beinhaltet.

.mp4 .mov

## What are common video codecs?

H.264 /AVC

H.265/ HEVC

## What is the Profile of a Codec?

Mit einem Profile kann man bei einem Codec Qualitäts Einstellungen ändern.

## What is contained in the Profile?

Zusätzliche Constraints fürs encoden  
(Bitdepth & chroma subsampling)

## What are the Levels of a Codec?

As the term is used in the standard, a "*level*" is a specified set of constraints that indicate a degree of required decoder performance for a profile. For example, a level of support within a profile specifies the maximum picture resolution, frame rate, and bit rate that a decoder may use. A decoder that conforms to a given level must be able to decode all bitstreams encoded for that level and all lower levels.

## Give an example of what is specified in a level.

bitrate, framerate

## For which purposes is the H.264 codec used?

H.264 is defined as a block-oriented, compensation-based video compression standard that defines multiple profiles (tools) and levels (max bitrates and resolutions)

wird heutzutage oft verwendet, da es einfacher und schneller zu encoden ist als H.265

-> man benötigt weniger Rechenleistung

-> + bei hoher Auflösung bemerkt man den Unterschied nicht wirklich

## What are disadvantages of H.264 compared to newer codecs?

schlechtere Kompression, daher schlechtere Qualität bei gleicher Bitrate

kleinere Makroblöcke möglich

neuere Codecs (H.265) können:

unterschiedlich große Makroblöcke

zusätzlich zu diskreter cosinus transformation auch diskrete sinus transformation

Intra prediction: 35 predictions statt 9

advanced motion vector prediction

## Which two Intermediary Codecs are mentioned and what is the advantage of these intermediary codecs?

ProRes and DNxHR

Sind codecs, welche vor allem bei der Bildbearbeitung Verwendung finden, da sie All intra frames verwenden, also keine temporal compression. Zum Unterschied zu einer RAW Datei sind die Bilder allerdings wie bei JPEG komprimiert was zu einer geringeren Prozessorauslastung führt.

Proxy Codec: Ist man mit dem Video Editieren fertig, werden die Änderungen allerdings auf die RAW Datei angewendet, um eine höhere Qualität zu erreichen.

## What is the disadvantage of using ProRes and DNxHR for normal video recording?

Größerer Speicherbedarf, da die Videos nicht temporal compressed sind, also all intra (keine P und B frames)

## What is the purpose of an LED wall or green screen?

Um Umgebungen oder Spezialeffekte in Filmen darzustellen.

## What are the advantages of using LED walls over green screens?

Die Schauspielenden erleben ein realistischeres Film shooting  
bessere Lichtspiegelungen/Reflektionen  
bessere Beleuchtung möglich  
kein 'spill', grüne Reflektionen an der Kleidung, etc.  
Schon während dem Drehen leicht änderbar falls nötig  
Billiger

## Why is it necessary to motion track cameras in a virtual set?

Damit sich der Hintergrund gleich wie die Kamera bewegt und die Perspektive sich ändert

## What technology is used and needed in a virtual set consisting of LED screens?

Unreal and StageCraft technologies

## How is it possible to change the virtual set in real time?

Mit der Hilfe von Game Engines wie Unreal Engine

## Erklären Sie Motion Compensation bei der MPEG-4 Videokomprimierung

Es wird nach gleichen Makroblöcken in bereits gekannten Frames gesucht -> man speichert sich nur den Richtungsvektor

## MP3

1.) ein Frame von einem Audio Signal wird in 32 Bänder geteilt

- > Unhörbare Frequenzen (sehr hoch, sehr niedrig) werden verworfen
- > jedes von diesen Bändern wieder in 18, dadurch 576 Bänder
- 2.) gleichzeitig wird der Frame auch psychoakustisch analysiert
- 3.) diese Information wird dann verwendet um bei den 576 Bändern alle maskierten Frequenzen zu entfernen
- > Bänder werden quantisiert, dabei zwei Schleifen:  
wenn das Quantisierungsrauschen die Maskierungsschwelle übersteigt, wird feiner quantisiert.  
Wenn die Audiodatei die Bitrate übersteigt, wird der globale Gain erhöht, um für eine höhere Maskierungsschwelle zu sorgen und die Bitrate zu verringern
- 4.) Daten werden mit Huffman codiert

Die Quantisierung bei MP3 ist nicht linear, um leisere Töne mit weniger Quantisierungsrauschen zu quantisieren.



## A Basic Perceptual Audio Coder

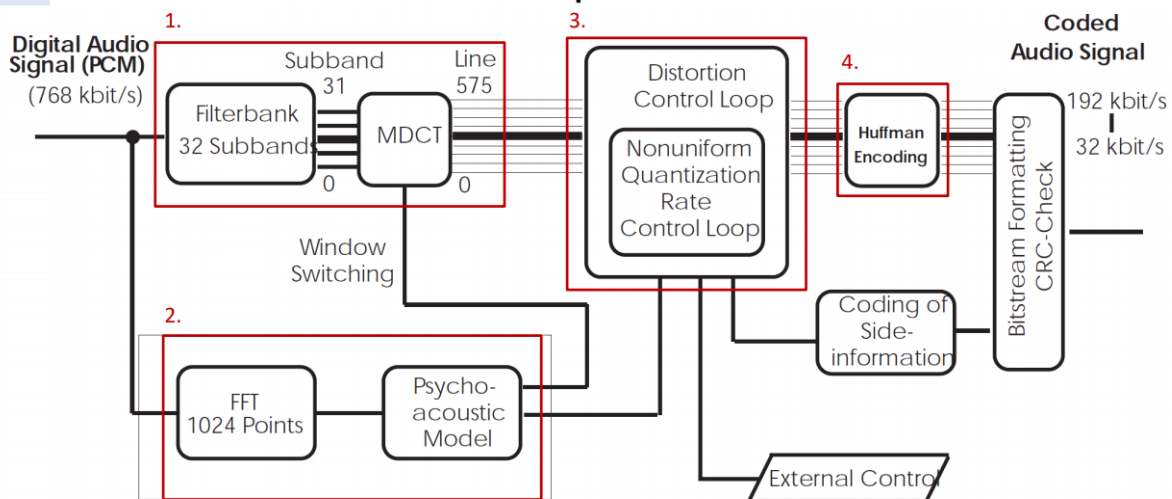


Figure 2: Block diagram of an MPEG-1 Layer-3 encoder.

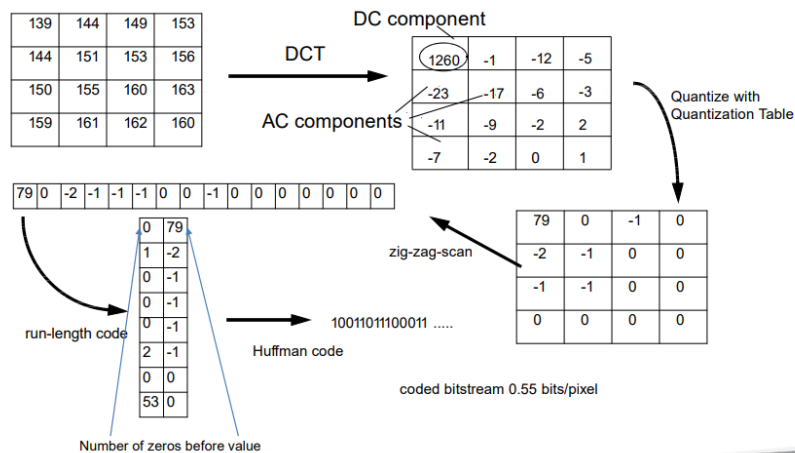
## JPEG

Farben werden in YCbCr umgewandelt. Mensch erkennt Unterschiede von Helligkeit besser als Farbe, Cb und Cr enthalten nur Farbinformation und können daher stärker komprimiert werden.

Das Bild wird in 8x8 Blöcke unterteilt und mit der diskreten Cosinus Transformation in die frequency domain umgewandelt (man baut sich mit den Frequenzblöcken das Bild nach). Was man dann erhält ist die die Wichtung der jeweiligen Frequenzblöcke. Danach wird mit 128 subtrahiert um die Werte um 0 anzuordnen und durch eine 8x8 Quantisierungstabelle dividiert. Diese gewichtet die Einträge im linken oberen Eck stärker. Die Werte werden auf den nächsten Integer gerundet, wodurch viele 0er entstehen sollten. Die tabelle wird dann mit hilfe von einem Zig-zag scan durchgegangen und mit Run-Length sowie Huffman

komprimiert.

## JPEG Block Encoding (Example)



In welcher Einheit wird der Schalldruckpegel (sound pressure level, Schallpegel) gemessen?

Schalldruckpegel wird in dB (Dezibel) gemessen.

Warum ist der Schalldruckpegel (sound pressure level, Schallpegel) auf einer logarithmischen Skala definiert?

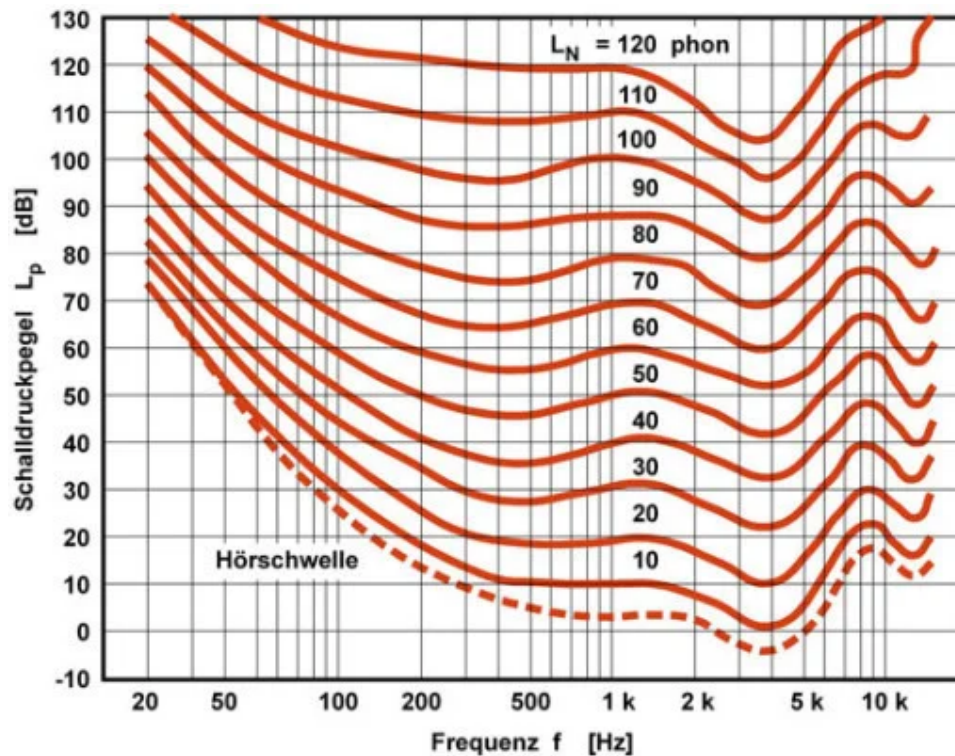
Weil das menschliche Gehör Ähnlichkeiten zu logarithmischen Regeln aufweist (z.B. Sound Level Addition)

Ab welchem Schalldruckpegel können Schmerzen und Hörschäden auftreten (Schmerzschwelle)?

Ab ~140 dB

Was versteht man unter Kurven gleicher Lautstärke und der Einheit phon?

Kurven gleicher Lautstärke ist eine Darstellung der Schalldruckpegel von gleichlaut empfundenen Tönen in einem Diagramm als Kurvenschar über der Frequenz.



Die Einheit Phon wird als Maßeinheit des Lautstärkepegels verwendet. Der Lautstärkepegel in Phon beschreibt die empfundene Lautstärke mit der ein Mensch ein Schallereignis als Hörereignis wahrnimmt.

Wie kann ein Audiosignal in das Frequenzspektrum übergeführt/transformiert werden und was versteht man unter dem Frequenzspektrum?

Mithilfe der Fouriertransformation lässt sich ein Audiosignal in das Frequenzspektrum überführen. Das Frequenzspektrum beschreibt im Grunde die Zusammensetzung des Signals aus verschiedenen Frequenzen.

Wie funktioniert die Quantisierung eines Audiosignals?

Den gesampelten Spannungswerten werden diskrete, numerische Werte zugeteilt. Die insgesamt Spannungs-Breite wird in Intervalle  $Q$  eingeteilt. Aus Qualitätsgründen sollte  $Q$  so klein wie möglich sein.

## Was versteht man unter nicht-linearer 8-bit Quantisierung eines Audiosignals?

Nicht-lineare Quantisierung bedeutet, dass  $Q$  verschieden groß sein kann. 8-Bit gibt die Größe der Samples an.

Beschreiben Sie die Vorgehensweise bei der MP3 Komprimierung. Welche vier wesentlichen Schritte sind nötig vom digitalen Eingangssignal bis zur Ausgabe eines komprimierten Streams? Erklären Sie kurz jeden Schritt.

### **Schritt 1: Frames**

Audio-Datei wird in einzelne Frames eingeteilt

### **Schritt 2: Frequenzbänder**

Für jedes Frame werden Frequenzbänder mithilfe von Filterbanken rausgefiltert

### **Schritt 3: Analyse (Psychoakustisches Modell)**

Für jedes Frequenzband wird eine Fouriertransformation durchgeführt, um das jeweilige Frequenzspektrum zu analysieren. Es wird ebenfalls die Masking-Schwelle und die SNR berechnet und anhand dessen die Bittiefe definiert.

### **Schritt 4: Quantisierung**

Schlussendlich wird das Frequenzband mit der jeweiligen Bittiefe quantisiert.

### **Schritt 5: Huffman-Encoding (Optional)**

## Was ist Luminance und wie wird sie gemessen?

Beschreibt die Menge an Licht, das von einem Objekt emittiert wird, durchgeht oder reflektiert wird. Wird gemessen in  $\text{cd/m}^2$  (Candela pro Quadratmeter) oder auch nit.

## Welcher Zusammenhang zwischen Bit Depth und Dynamic Range besteht in der Fotografie bzw. beim Film?

Bittiefe gibt auch an wieviele einzigartige Farben möglich sind. Also auch wie viele verschiedenen Shades in einem Grayscale-Bild verfügbar sind. Dynamic Range versucht die Breite von hellsten Punkt zu dunkelsten Punkt zu erhöhen, also mehr Shades anzuzeigen. (Oder so)

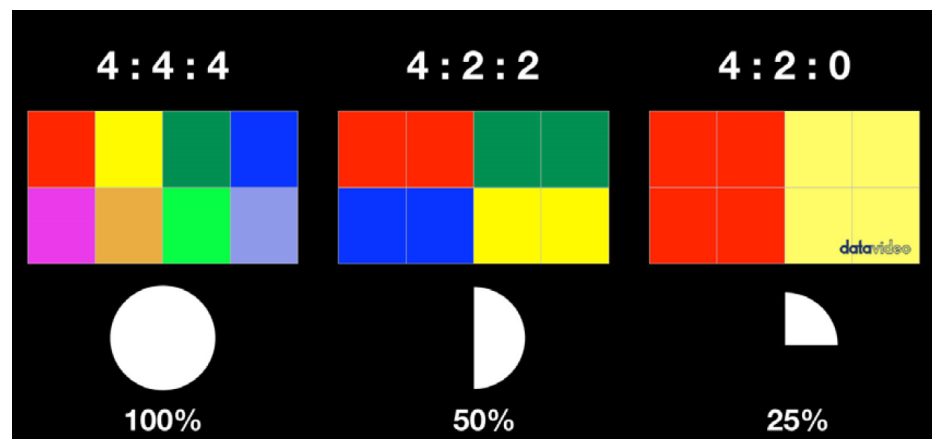


## Was ist Chroma Subsampling? Erklären Sie was 4:2:0 bedeutet beim Chroma Subsampling.

Chroma Subsampling wird verwendet, um Datenmengen zu reduzieren. Es werden in einem Bild Farbinformationen "zusammengefasst", um weniger Speicherplatz zu verbrauchen. Die Menge oder die Art des Zusammenfassens wird mit drei Zahlen angegeben. Die erste beschreibt den Luminance Wert (Y), die zweite wieviele Farben aus der ersten Zeile aufgenommen werden

und der dritte wieviele Farben aus der zweiten Zeile aufgenommen werden. Somit heißt 4:2:0, dass alle Luminance Werte aufgenommen werden, aus der ersten Zeile werden nur 50% der Farbwerte

aufgenommen und aus der zweiten Zeile werden gar keine aufgenommen, stattdessen werden hier ebenfalls die Farben aus der ersten Zeile verwendet.



## Beschreiben Sie wie die Diskrete Kosinustransformation bei der JPEG Kompression angewandt wird:

- **Wie funktioniert die Anwendung der Diskreten Kosinustransformation?**  
Das Bild wird erst in Blöcke (8x8) geteilt und auf jeden Block wird die Kosinustransformation angewandt.
- **Was ist der Zweck der Anwendung?**  
Die DCT gibt uns grundsätzlich das "Gewicht" der Frequenzbilder an, also umgangssprachlich gesagt wie wichtig dieser Teil des Bildes zum Ganzen ist. Mit dieser Informationen können wir "unwichtige" Teile aus dem Bild nehmen und rausnehmen.  
Bzw. um hoch frequentierte Teile vom Bild herauszunehmen, müssen wir das Bild nach seinen Frequenzen zuerst sortieren -> DCT
- **Resultiert die Anwendung in lossless (verlustfreie) oder lossy (verlustbehaftete) Kompression?**  
Durch die Quantisierung der Werte nach der Anwendung der Kosinustransformation handelt es sich um eine lossy Kompression.

## Erklären Sie was ein I-Frame bei der MPEG Videokomprimierung ist?

I-Frames beschreiben intra-kodierte Frames. Diese sind unabhängig von anderen Frames dekodierbar. Sind basically JPEG Images.

## Erklären Sie Prediction und Motion Compensation bei der MPEG Videokomprimierung.

**Prediction:** Mithilfe von Predictive-coded Frames (P-Frames) oder Bidirectional predictive-coded Frames (B-Frames) werden Frames vorhergesagt und so werden nur relevante Daten an den Decoder geschickt. (Oder so)

**Motion Compensation:** Beschreibt eine Art von Videokomprimierung bei der Bildbereiche, die über mehrere Frames hinweg sehr ähnlich aussehen, nicht in einer weiteren Kopie gespeichert werden, sondern nur die Veränderung ihrer Position gegenüber anderen Frames. Man speichert dann also ein Richtungsvektor.