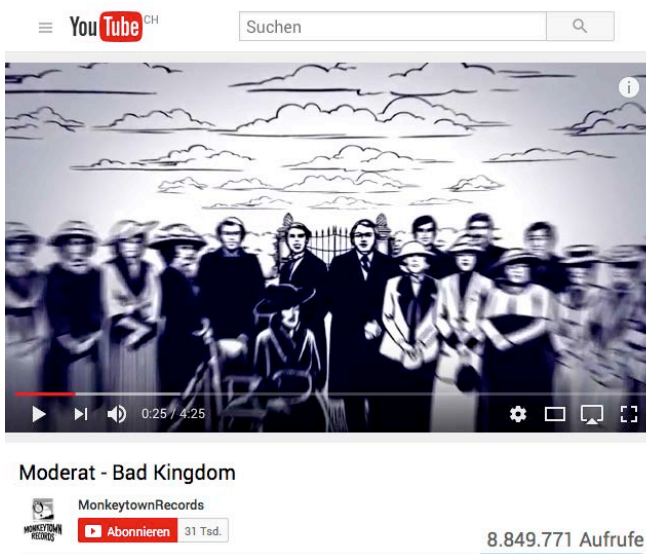
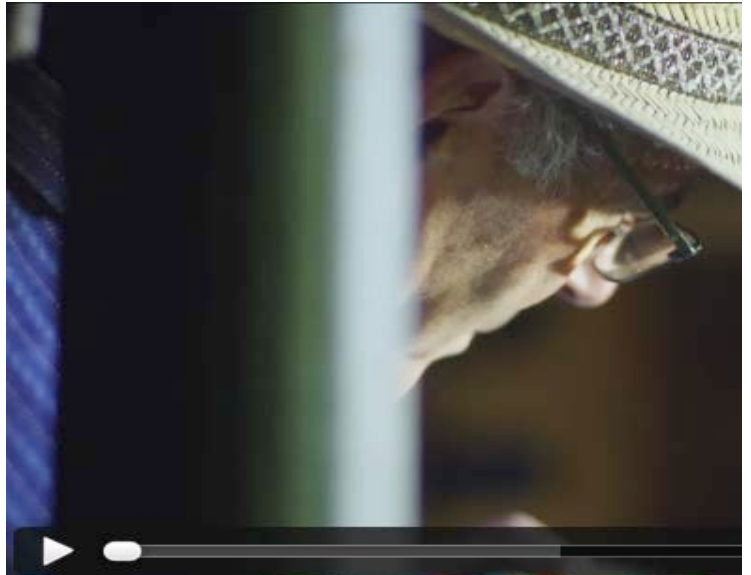


# Audio und Video im Web



```
1  <!doctype html>
2  ▼ <html>
3  ▼ <head>
4    <meta charset="UTF-8">
5    <title>Unbenanntes Dokument</title>
6  </head>
7
8  ▼ <body>
9  ▼ <video preload="auto" width="640"
10    <source src="http://www.verb.ch/vi
11  </video>
12  </body>
13  </html>
14
```

## HANDOUT ZUM UNTERRICHT

März 2017 - MN

# AUDIO UND VIDEO MIT HTML 5

---

HTML5 Video- bzw. Audio-Elemente binden eine oder mehrere Varianten eines Videos bzw. einer Audio-Datei in die Webseite ein.

Das mag auf den ersten Blick verschwenderisch und aufwändig wirken. Aber der Computer ist nicht mehr das Internet: Videos landen heute auf einer Vielzahl von Geräten mit unterschiedlich schnellen Internetverbindungen.

Die Browser unterstützen unterschiedliche Video-Formate: Firefox und Chrome spielen OGV, WebM und MP4, Safari und Internet Explorer 9 spielen von Haus aus nur MP4-Video ab. Firefox spielt in den neueren Version MP4 ebenfalls ab (Windows 7 ab Version 21.). Für den Besucher, der mit dem Handy unterwegs ist, brauchen wir ein Video mit reduzierter Datenrate.

Das Video-Element in HTML5 vereinfacht den Umgang mit den unterschiedlichen Video-Formaten und -Codecs. Zwischen dem öffnenden und schließenden Video-Tag können alternative Formate eines Videos eingesetzt werden, z.B. MP4 und OGG. Bsp:

```
<video controls height="360" width="640">
  <source src="countdown.m4v" type="video/mp4" />
  <source src="countdown.mp4" type="video/mp4" />
  <source src="countdown.ogg" type="video/ogg" />
  <p>Dieser Browser unterstützt HTML5 Video nicht</p>
</video>
```

## Responsive Video und Media Queries

---

Heute können alle modernen Browser das MP4-Format für Videos abspielen und die Frage nach der Größe des Viewports steht im Vordergrund.

Mit Media Queries lässt sich die Größe des Viewports als Kriterium für verschiedene Varianten des Videos einsetzen. Bsp:

```
<video controls>
  <source src="video-large.mp4" type="video/mp4" media="all and (min-width: 680px)">
  <source src="video-small.mp4" type="video/mp4" media="all and (min-width: 320px)">
</video>
```

Genauso wie beim source-Tag des picture-Elements nimmt sich der Browser das erste source-Element, dessen media-Attribut zutrifft – also werden bei Media Queries mit min-width die source-Optionen mit den größeren Auflösungen zuerst aufgeführt.

---

# HTML5 Video – Attribute

Die meisten Attribute für das HTML video-Tag sind vom Typ Boolean. Die ausschweifende Schreibweise *autoplay="autoplay"* wie in XHTML wird nicht mehr benötigt. In HTML5 kann direkt der Wert des Attributs angegeben werden.

Attribut / Wert	Beschreibung
autoplay / autoplay	Das Video wird gestartet, sobald es geladen ist. <code>&lt;video autoplay ... &gt;</code>
controls / controls	Die Steuerung des Video wird angezeigt (Play, Pause, Lautstärke, usw. ). Wenn das Attribut controls nicht gesetzt ist, wird das Video ohne Steuerung angezeigt. <code>&lt;video controls ... &gt;</code>
height / Pixel	Höhe des Videos <code>&lt;video height="400" ... &gt;</code>
loop / loop	Das Video startet erneut, sobald es vollständig abgespielt wurde <code>&lt;video loop ... &gt;</code>
muted / muted	Ohne Ton <code>&lt;video muted ... &gt;</code>
poster / URL	URL eines Bildes, das bis zum Start des Videos gezeigt wird <code>&lt;video poster="start.jpg" ... &gt;</code>
preload / auto metadata none	Wie das Video geladen werden soll <code>&lt;video preload="auto" ... &gt;</code>
src / URL	Die URL der Video-Datei <code>&lt;source src="extracting.mp4" type="video/mp4" /&gt;</code>
width / Pixel	Breite der Videodatei <code>&lt;video width="720" ... &gt;</code>

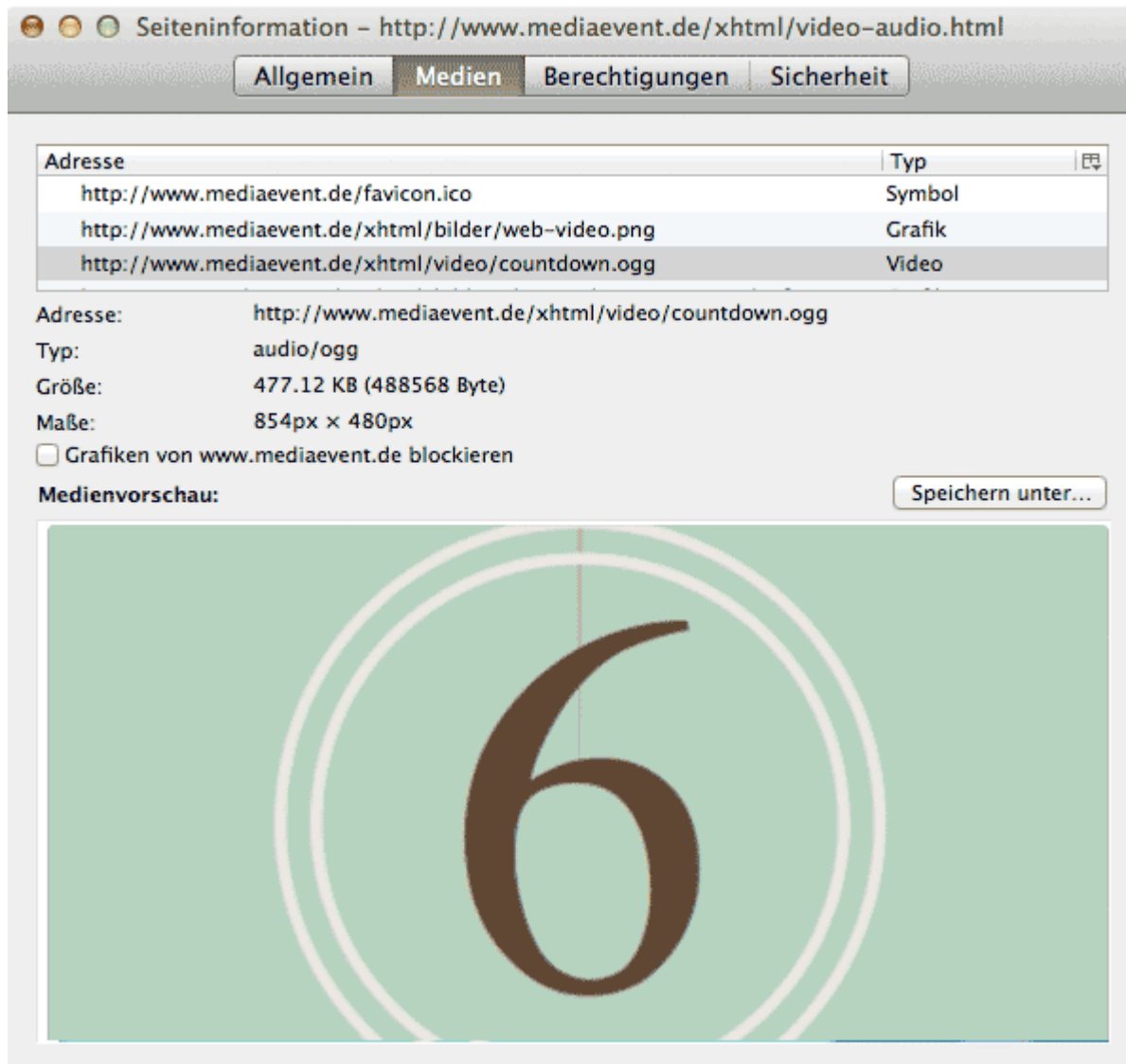
# Welches Videoformat für welchen Browser?

---

Das Video kann in mehreren Formaten vorliegen – eine zwei- oder sogar dreifache Transcodierung des Videos ist nichts Ungewöhnliches. Die hier angeführten Formate sind OGG für Firefox und Google Chrome (der dann aber doch noch immer MP4 den Vorzug gibt), MP4 für Internet Explorer 9 und Safari. M4V ist ein Format für iPad und iPhone.

Der Browser wählt das passende Videoformat unter den angegebenen Alternativen.

Die Developer-Tools der Browser zeigen, welches Videoformat sich der Browser herauspickt. Z.B. mit Chrome: Anzeigen ⇒ Entwickler ⇒ Entwicklertools



# HTML5 Audio in Webseiten

---

Das HTML5 audio-Tag folgt demselben Muster, mit dem Video in Webseiten abgespielt wird. Bsp:

```
<audio controls id="myaudio" controls>
  <source src="media/song.m4a" type="audio/x-aac" />
  <source src="media/song.mp3" type="audio/mpeg" />
  <source src="media/song.ogg" type="audio/ogg" />
  <p>Dieser Browser unterstützt HTML5 audio nicht</p>
</audio>
```

## HTML5 Audio mit eigenen Steuerelementen

---

Wird das Attribut *controls* für HTML5 Audio nicht gesetzt, zeigen die Browser das audio-Objekt nicht an. Dann kann ein simples Javascript eine eigene Audio-Steuerung nachbauen. Bsp:

```
<audio id="myAudio">
<source src="horse.ogg" type="audio/ogg">
<source src="horse.mp3" type="audio/mpeg">
</audio>

<p>Click the buttons to play or pause the audio.</p>

<button onclick="playAudio()" type="button">Play Audio</button>
<button onclick="pauseAudio()" type="button">Pause Audio</button>

<script>
var x = document.getElementById("myAudio");
function playAudio() {
x.play();
}
function pauseAudio() {
x.pause();
}
</script>
```

---

# Dateiformate

---

Jedes Video/Audio im Web muss generell für das Abspielen auf einer Webseite vorbereitet werden: Speicherformat, Codecs, Auflösung und Bitrate sind die vier wesentlichen Parameter für Video und Audio im Internet.

Nachdem Flash über Jahre hinweg das sicherste Format für Video im Internet war, ist heute der Computer nicht mehr das Internet. Smartphones und Tablets stellen auf allen Webseiten einen großen Anteil der Zugriffe und haben zum Umdenken geführt.

Auf dem iPhone und dem iPad gibt es kein Flash-Video. Ende 2011 hat Adobe das Ende der Entwicklung des Flash-Players für mobile Geräte angekündigt. Zur Standard-Kombination für Video in HTML-Seiten wurde MP4 für Safari und Internet Explorer, OGV oder WebM für Firefox und Chrome.

## Codecs

---

Videos können nicht unkomprimiert über das Internet abgespielt werden - dafür sind die Datenmengen eines Videos zu groß (selbst auf DVD und Blu-ray sind Videos immer komprimiert).

Das Container-Format ist die Verpackung für den Medieninhalt. Der Codec selbst ist ein Algorithmus, nach dem ein Stream encodiert und beim Betrachter wieder decodiert wird.

Codecs minimieren die Informationsmenge eines Videos, z.B. indem sie nicht jedes Einzelbild speichern, sondern nur die Unterschiede zwischen den einzelnen Bildern oder Frames.

Bei den meisten Videos ist der Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Bildern ausgesprochen gering, so dass beim Speichern der reinen Unterschiede eine hohe Kompressionsrate entsteht, die wiederum zu kleinen Dateigrößen führt.

Video-Codecs sind i.d.R. verlustbehaftet – ähnlich wie JPEG beim Bild. Moderne Video-Codecs sind z.B. MPEG-4 ASP, H.264, VC-1, Theora und Dirac.

Das Video wird mit einem »Codec« (z.B. H.264) komprimiert und muss beim Empfänger entsprechend decodiert werden.

Es gibt unzählige Codecs, die einander durch bessere Komprimierung und unterschiedliche Funktionen Konkurrenz machen, aber bei AV-Inhalten in der Webseite gilt nur die Frage, ob der Browser das File abspielen kann – also den Codec bereits mitbringt.









H.264 wurde von der MPEG-Gruppe entwickelt und ist für Geräte mit einer schmalen Bandbreite und schwächere CPUs gedacht (u.a. Smartphones). Die meisten Handys benutzen einen H.264-Decoder-Chip, da ihre CPU gar nicht in der Lage wäre, den Film zu decodieren. Auf Grafikkarten findet man ebenfalls oft H.264-Chips.

Theora ist lizenzfrei und (wahrscheinlich) keinerlei Patenten unterworfen. Der Standard wurde 2004 eingefroren, kann aber in den meisten Containerformaten genutzt werden. Alle Linux-Distributionen unterstützen Theora von Haus aus und auch Firefox spielt Theora ohne Plugin in einem Ogv-Container ab.

VP8 | Der WebM-Standard besteht aus dem Video-Codec VP8, der von On2 Technologies entwickelt wurde, und dem Audio-Codec Vorbis in einem auf einer Untermenge von Matroska basierenden Containerformat.

# Browserunterstützung für AV-Formate

Mit der Dateierweiterung der Videodatei können wir Videos am einfachsten identifizieren – .avi, .mov, .mp4 oder .flv. Es gibt .mp4 (MPEG 4) und .m4v (von Apple entwickeltes Videoformat, wie mp4, aber mit optionalem DRM-Kopierschutz), .flv (Flash Video), .ogg (OGG) und Google kommt mit webM.

Internet Explorer	Firefox	Chrome	Android	Safari
				
MP4	MP4, WebM	MP4, WebM	MP4	MP4
AAC, MP3	AAC, MP3, Vorbis	AAC, MP3, Vorbis	AAC, MP3	AAC, MP3
iOS	Opera	Konqueror		
				
MP4	MP4, WebM	MP4, WebM		
AAC, MP3	AAC, MP3, Vorbis	AAC, MP3, Vorbis		

Browser spielen nur eine begrenzte Zahl von Videoformaten von Haus aus ab. Ältere Browser wie Internet Explorer 8 brauchten ein Plugin, z.B. das Flash-Plugin oder ein Quicktime-Plugin. Mit HTML5 bringen alle Browser ein Video- und Audioformat von Haus aus mit.

Nach anfänglichen Differenzen können heute alle modernen Browser MP4 und MP3 abspielen – auch Firefox. Firefox war lange auf OGV bzw. WebM beschränkt, aber da Google Chrome weiterhin MP4 abspielt und Cisco eine Open Source-Version von H.264 auf Github zur Verfügung stellt, hat sich Firefox der Mehrheit angeschlossen und spielt nun ebenfalls MP4 ohne Erweiterung oder Plugin ab.

Eines Tages sind die Server sicher schnell genug, um Videos on the fly von einem Format in ein anderes zu konvertieren, aber bis dahin müssen Videos »auf Vorrat« in die gängigen Formate konvertiert werden. Ein einfaches Programm zum Konvertieren von MP4- oder MOV-Videos in OGV oder WebM ist z.B. [ffmpeg2theora](#), zum Konvertieren von Videos in MP4 bzw. M4V ist Handbrake oder [Mpeg-Streamclip](#)

- MP4 (MPEG-4-Dateiformat) | Standard-Containerformat für MPEG-4-ASP/-AVC-Videostreams; basiert auf dem Quicktime-Containerformat.
- OGG | ein Format für Firefox, das sowohl Audio als auch Video enthalten kann.
- OGV | heute setzt Firefox auf OGV für Video und ogg oder oga für Audio.
- webM | Google wollte ursprünglich webM als Standard für Video im Internet etablieren.
- AVI (Audio Video Interleave) | das wahrscheinlich überflüssigste Containerformat, das wir jetzt endgültig begraben können.

# Datenrate und Auflösung des Videos

Video-DVD und Blu-ray haben eine feste Auflösung und eine hohe Datenrate – klar, sie sind für den TV-Monitor gedacht und dessen Auflösung ist nun mal festgelegt.

Für viele Geräte und Internet-Verbindungen ist das eine zu große Datenmenge – vor allem, wenn wir an die mobilen Geräte und ihr eingeschränktes Datenvolumen denken.

Zusätzlich müssen hochauflösende Videos - z.B. ein Full HD-Format mit 1920 x 1020 Pixeln – verkleinert werden. Auf der einen Seite wäre Full HD für die meisten Monitore zu groß und natürlich spart die Verkleinerung jede Menge Bandbreite.

Bei der Vorbereitung des Videos für das Internet wird eine Datenrate eingestellt – die erzielbare Datenrate richtet sich nach der Übertragungsleitung vom Server zum Betrachter des Videos. Für eine normale DSL-Leitung können wir z.B. eine effektive Datenrate von 1 bis 5 MBit/s annehmen, für HD-Video sollte die Datenrate 2 bis 5 MBit/s betragen.

Die Monitore, auf denen wir Videos im Internet ansehen, haben unterschiedliche Auflösungen. Dabei bringen selbst Smartphones heute HD-Auflösung mit. Dennoch ist jeder Blick auf die Verteilung von Monitorgrößen ein Blick in die Glaskugel.

Die Verteilung von Monitorgrößen hängt natürlich vom Thema der Webseite und dem Besucherprofil ab. Auf jeden Fall aber hat sich das Besucherprofil in den letzten Jahren hin zu mobilen Geräten verschoben.

Jul 2012			Sep 2016		
1	1920 x 1080	20 %	1	360 x 640	20 %
2	1680 x 1050	15 %	2	768 x 1024	10 %
3	1280 x 1024	15 %	3	1920 x 1080	7 %
4	1920 x 1200	10 %	4	2560 x 1440	1 %
6	2560 x 1440	3 %	5	1280 x 752	1 %
n	sonstige ...		n	sonstige ...	

Die optimale Auflösung für Video im Internet gibt es auch heute ebenso wenig wie das richtige Video-Format.



# Monitore einschätzen

---

Typische Video-Größen

4K (auch Cinema 4k)	4096 × 2160 Pixel
QFHD (Quad Full High Definition oder 2160p/i)	3840 × 2160 Pixel
Auflösung Full HD	1920x1080 Pixel
HD-Video	1280x720 Pixel
DVD	720×576 Pixel
Blue Ray	1920×1080 Pixel

Videos in 4K oder Full HD sollten für das Abspielen auf Webseiten heruntergerechnet werden, je nach erwartetem Publikum.

Eine Auflösung von 1280 x 720 Pixeln (das ist HD-Video) bringt zugleich eine große Ersparnis für die Bandbreite des Videos und brächte bereits die optimale Qualität für heute. Ob ein Video in dieser Auflösung ruckelfrei im Internet ohne große Verzögerung abgespielt werden kann, ist allerdings eine offene Frage, die stark vom System des Betrachters abhängt, von der Art des Bildmaterials und bei mobilen Geräten von der Anbindungsqualität an das Internet.

## Audiocodecs: MP3 und AAC

---

Sie kennen AAC und MP3 wahrscheinlich von Ihren Musikdownloads, Hörbüchern und von Ihrer Audio-Software zum Rippen von Audio-CDs oder Komprimieren von WAV- oder AIFF-Files.

Bei beiden Formaten handelt es sich um verlustbehaftete Audio-Codecs. Ton im AAC- und MP3 Format verbirgt sich oft hinter den Dateiendungen M4A und MP4.

MP3 und AAC basieren beide auf psychoakustischen Modellen zu Lautheit und Maskierung, die in den 1960ern von Eberhard Zwicker entwickelt wurden. Obwohl neuere, genauere Modelle existieren, liegen die Neuerungen seit MP3 vor allem in ausgeklügelter Signalverarbeitung.

Das Audio-Format Advanced Audio Coding - oder kurz AAC - bietet auch schon bei kleinen Bitraten eine sehr gute Klangqualität. Während man bei MP3 eine Bitrate von mindestens 192 kbit/s für CD-Qualität braucht, erreicht man dieselbe Qualität mit AAC schon ab einer Bitrate von mindestens 128 kbit/s. Dadurch sind AAC-Dateien wesentlich kleiner als MP3 und werden beispielsweise oft beim Streaming von Internetradio oder Musik verwendet.

Bekannt wurde AAC insbesondere durch iTunes. Der von Apple entwickelte Musik-Player nutzt vorzugsweise dieses Format. Einer der Gründe dafür ist, dass in AAC ein Kopierschutz eingebaut werden kann, der eine unkontrollierte Weitergabe der Musikdateien verhindert.

Beim AAC-Format werden, wie bei MP3, für den Menschen nicht wahrnehmbare und damit überflüssige Töne herausgeschnitten. Dies betrifft sowohl nicht hörbare Frequenzbereiche als auch redundante Töne, die zum Beispiel durch Überlagerung entstehen. Eine niedrige Datenraten bedeutet daher nicht unbedingt eine Verschlechterung des Klangs.

AAC bringt noch weitere Vorteile mit sich. So unterstützt AAC bis zu 48 Kanäle, MP3 dagegen nur sechs. Zudem ist bei AAC der Abtastbereich deutlich breiter. Er erstreckt sich von 8 bis 96 kHz. So erreicht AAC bereits ab 94 kbit/s eine gute Klangqualität. Bitraten ab 192 kbit/s beziehungsweise 224 kbit/s entsprechen nahezu einer verlustfreien CD-

Qualität. AAC-Dateien verwenden übrigens zumeist die Dateierendung .mp4 und kommen unter anderem bei Apple iTunes, Quicktime, Mobiltelefonen, Autoradios sowie beim Nintendo und der Playstation zum Einsatz. Auch beim Internetradio wird AAC verwendet.

## AAC und MP3 im Vergleich

	AAC	MP3
<b>Format</b>	Audio	Audio
<b>Original Bezeichnung</b>	Advanced Audio Coding	MPEG-1 Audio Layer 3
<b>Entwicklet von</b>	MPEG	Fraunhofer-Institut
<b>Datei-Endungen</b>	.acc, .mp4, .m4a, .m4b, .m4p, .m4v, .m4r	.mp3
<b>Komprimierung</b>	verlustbehaftet	verlustbehaftet
<b>Verwendung</b>	iTunes, iPhone, iPad, iPod, PlayStation, Nintendo, Handys, MP3-Player (eingeschränkt), Audio- und Videostreams	MP3-Player, Audio- und Videostreams
<b>Besonderheiten</b>	AAC bietet bei gleicher Bitrate eine bessere Qualität sowie eine kleineren Dateigröße als MP3.	MP3 ist DAS Standard-Audioformat. Es bietet im Vergleich zu AAC eine geringere Qualität bei gleicher Bitrate.

## Nützliche Links und Zusatzinformationen

- [https://www.w3schools.com/html/html\\_media.asp](https://www.w3schools.com/html/html_media.asp)
- <http://caniuse.com/#search=media>
- <http://caniuse.com/#search=audio>
- <http://caniuse.com/#search=video>
- <https://support.google.com/youtube/answer/1722171?hl=de>
- <https://handbrake.fr/>
- <http://www.squared5.com/>
- <https://123apps.com/de/>