

# FFmpeg-Workshop

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

## Conservation and Restoration of Moving Images

Hochschule der Künste Bern  
Bern und online, 3.–6. November 2020

1

# Software

3

# Benutzerschnittstellen

- Kommandozeile  
(Englisch: command-line interface = CLI)
- grafische Benutzeroberfläche  
(Englisch: graphical user interface = GUI)

2

# Die FFmpeg-Familie

## Programme

- ffmpeg
- ffplay
- ffprobe

## Bibliotheken

- libavutil
- libavcodec
- libavformat
- libavdevice
- libavfilter
- libswscale
- libswresample

4

## Programmbibliotheken

demultiplexen: libavformat

decodieren: libavcodec

ändern: libavfilter

codieren: libavcodec

multiplexen: libavformat

5

## Dateiumwandlungen

**ffmpeg** (CLI)

→ [ffmpeg.org](https://ffmpeg.org)

**FFmpeg Cookbook for Archivists**

→ [avpres.net/FFmpeg/](https://avpres.net/FFmpeg/)

**ffmprovisr**

→ [amiaopensource.github.io/ffmprovisr/](https://amiaopensource.github.io/ffmprovisr/)

6

## Metadata Extrahieren

**MediaInfo** (GUI, CLI)

→ [mediaarea.net/MediaInfo](https://mediaarea.net/MediaInfo)

**ffprobe** (CLI)

→ [ffmpeg.org](https://ffmpeg.org)

7

## Mediaplayer

**VLC** (GUI)

→ [www.videolan.org/vlc/](https://www.videolan.org/vlc/)

**mpv** (CLI)

→ [mpv.io](https://mpv.io)

**ffplay** (CLI)

→ [ffmpeg.org](https://ffmpeg.org)

8

# Grafische Benutzeroberfläche

## FFCommand Engine (GUI)

→ [github.com/ColorlabMD/FFCommand\\_Engine](https://github.com/ColorlabMD/FFCommand_Engine)

9



10

	Vorteile	Nachteile
<b>TIFF DPX OpenEXR</b>	Daten leichter zu bearbeiten	grössere Dateien
<b>JPEG 2000 FFV1</b>	kleinere Dateien	Daten komplexer zu bearbeiten

11

# Einzelbild und Stream

## RAWcooked (CLI)

→ [mediaarea.net/RAWcooked](https://mediaarea.net/RAWcooked)

12

# RAWcooked

- encoding into Matroska (.mkv) using FFV1 video codec and FLAC audio codec
- all metadata preserved
- decoding with bit-by-bit reversibility
- possibility to embed sidecar files, for example MD5, LUT, XML, PDF
- compatibility with media players

13

# Übungen

14

# Einstieg

15

## Arbeitsfolder setzen

**Linux/Mac:**

```
cd ~/Desktop
```

**Windows:**

```
cd Desktop
```

16

## Bilddatei erzeugen

```
ffmpeg  
-lavfi mandelbrot  
-t 10  
-c:v rawvideo  
-pix_fmt uyvy422  
mandelbrot.avi
```

17

## Bilddatei abspielen

```
ffplay  
mandelbrot.avi
```

18

## Tondatei erzeugen

```
ffmpeg  
-lavfi sine=frequency=440  
-t 10  
la.wav
```

19

## Tondatei abspielen

```
ffplay  
la.wav
```

20

## Dateien zusammenfügen

**ffmpeg**

*-i mandelbrot.avi*

*-i la.wav*

**-c copy**

*mandela.avi*

21

## AV-Datei abspielen

**ffplay**

*mandela.avi*

22

## Metadaten extrahieren

**ffprobe**

*mandela.avi*

23

## Container

**ffprobe**

**-show\_format**

*mandela.avi*

24

## Codec

```
ffprobe  
-show_streams  
mandela.avi
```

25

## Container und Codec

```
ffprobe  
-show_format  
-show_streams  
mandela.avi
```

26

## Metadaten formatieren

```
ffprobe  
-show_format  
-show_streams  
-print_format json  
mandela.avi
```

27

## Metadaten speichern

```
ffprobe  
-show_format  
-show_streams  
-print_format json  
mandela.avi  
> mandela.txt
```

28

## Hilfe finden

```
ffmpeg -h  
ffmpeg -codecs  
ffmpeg -decoders  
ffmpeg -h decoder=aac  
ffmpeg -encoders  
ffmpeg -h encoder=libx264  
ffmpeg -filters  
ffmpeg -pix_fmts
```

29

## Umwandlungen

30

## Container ändern

```
ffmpeg  
-i mandelbrot.avi  
-c copy  
mandelbrot.mov
```

31

## MD5-Prüfsummen (1)

```
ffmpeg  
-i mandelbrot.avi  
-f framemd5  
mandelbrot.avi_framemd5.txt
```

32



## MD5-Prüfsummen (2)

**ffmpeg**

**-i** mandelbrot.mov

**-f** framemd5

mandelbrot\_mov\_framemd5.txt

33

# Archivalltag

35

## Prüfsummen vergleichen

**Linux/Mac:**

**diff -s**

mandelbrot\_avi\_framemd5.txt

mandelbrot\_mov\_framemd5.txt

**Windows:**

**fc**

mandelbrot\_avi\_framemd5.txt

mandelbrot\_mov\_framemd5.txt

34

## Einzelbilder abspielen

**ffplay**

**-loop 0**

DUFAY\_TIFF/Dufay\_%06d.tif

36

## Dateiumwandlungen

- von der Masterdatei eine Mezzanine-Datei erzeugen
- von der Masterdatei eine Zugangsdatei erzeugen
- von der Mezzanine-Datei eine Zugangsdatei erzeugen

37

## Master -> Mezzanine

```
ffmpeg
-f image2 -framerate 24
-i DUFAY_TIFF/Dufay_%06d.tif
-filter:v
  "scale=1440:1080:flags=lanczos,
  pad=1920:1080:240:0"
-c:v prores_ks -profile:v 3
Dufay_ProRes.mkv
```

38

## Übungen zu ProRes

- Option **-c:v prores\_ks** mit **-c:v prores** vergleichen.
- Option **-profile:v** mit den Werten **3**, **2**, **1** und **0** vergleichen.
- Option **-filter:v** mit und ohne den Parameter **:flags=lanczos** vergleichen.

39

## Master -> Zugang

```
ffmpeg
-f image2 -framerate 24
-i DUFAY_TIFF/Dufay_%06d.tif
-filter:v
  "scale=1440:1080:flags=lanczos,
  pad=1920:1080:240:0"
-pix_fmt yuv420p
-c:v libx264 -preset veryslow -crf 30
Dufay_1_H264.mp4
```

40

## Übungen zu H.264 (1)

- Option **-preset** mit den Parametern **veryslow**, **slow**, **medium**, **fast** und **veryfast** vergleichen.
- Option **-crt** mit den Werten **18**, **23**, **30** und **40** vergleichen.
- Option **-qp** (statt **-crt**) mit den Werten **18**, **23**, **30** und **40** vergleichen.
- Option **-filter:v** mit und ohne den Parameter **:flags=lanczos** vergleichen.

41

## Mezzanine -> Zugang

```
ffmpeg
-i Dufay_ProRes.mkv
-pix_fmt yuv420p
-c:v libx264 -preset veryslow -crf 30
Dufay_2_H264.mp4
```

42

## Übungen zu H.264 (2)

- Option **-preset** mit den Parametern **veryslow**, **slow**, **medium**, **fast** und **veryfast** vergleichen.
- Option **-crt** mit den Werten **18**, **23**, **30** und **40** vergleichen.
- Option **-qp** (statt **-crt**) mit den Werten **18**, **23**, **30** und **40** vergleichen.

43

## Qualitätskontrolle

- Differenzdatei zweier Dateien
- geteilter Bildschirm aus zwei Dateien

44

## Differenzdatei

ffmpeg

```
-i Dufay_1_H264.mp4  
-i Dufay_2_H264.mp4  
-filter_complex  
  "[1]format=yuva444p,  
  lut=c3=128,  
  negate[1_mit_Alpha_Kanal];  
  [0][1_mit_Alpha_Kanal]overlay"  
Dufay_H264_delta.mp4
```

45

## Geteilter Bildschirm

ffmpeg

```
-i Dufay_1_H264.mp4  
-i Dufay_2_H264.mp4  
-filter_complex  
  "[0]crop=iw/2:ih:0:0[links];  
  [1]crop=iw/2:ih:iw/2:0[rechts];  
  [links][rechts]hstack"  
Dufay_H264_split.mp4
```

46

## AV Preservation by reto.ch

zone industrielle Le Trési 3  
1028 Préverenges  
Switzerland

Web: [reto.ch](http://reto.ch)  
Twitter: [@retoch](https://twitter.com/retoch)  
Email: [info@reto.ch](mailto:info@reto.ch)



47