

Eine Einführung in FFmpeg

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Medienkunst: Technologie und Erhaltungsstrategien III

Akademie der bildenden Künste
Wien, 27. und 28. Mai 2026

1

Benutzerschnittstellen

- Lochkarten und Matrixdrucker
- grafische Benutzeroberfläche
Englisch: graphical user interface (GUI)
- Kommandozeile
Englisch: command-line interface (CLI)
- berührungslose Schnittstellen

2

ASCII (1977/1986)																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1x	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2x	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Changed or added in 1963 version
 Changed in both 1963 version and 1965 draft

source: wikipedia.org

3

Unix/Linux-Befehlsstruktur

\$0 **\$1** **\${n}**
command argument_1 ... argument_n

Beispiele gängiger Syntaxen der Argumente:

--parameter
--parameter=value
-p
-p value

4

Software

5

FFmpeg wird überall eingesetzt

- VLC
- mpv
- Audacity
- Handbrake
- Shutter Encoder
- AEO-Light
- vrecord
- QCTools
- Google Chrome
- YouTube
- Adobe Premiere
- DaVinci Resolve
- ...

6

Die FFmpeg-Familie

Programme

- ffmpeg
- ffprobe
- ffplay

Bibliotheken

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

7

Dateiumwandlungen

ffmpeg (CLI)

→ ffmpeg.org

FFmpeg Cookbook for Archivists

→ avpres.net/FFmpeg/

ffmprovisr

→ amiaopensource.github.io/ffmprovisr/

8

Metadaten extrahieren

MediaInfo (GUI, CLI)

→ mediaarea.net/MediaInfo

ffprobe (CLI)

→ ffmpeg.org

9

Mediaplayer

VLC (GUI)

→ www.videolan.org/vlc/

mpv (CLI/GUI)

→ mpv.io

ffplay (CLI)

→ ffmpeg.org

10

Grafische Benutzeroberfläche

- ...
- Audacity
- Handbrake
- Shutter Encoder

11

FFmpeg-Befehlsstruktur

\$0 **\$1** **\${n}**
command argument_1 ... argument_n

FFmpeg-Syntax der Argumente:

-parameter
-parameter value
-p
-p value

12

FFmpeg-Syntax

ffmpeg

[*global_options*]

[*input_options_n*] -i *input_file_n*

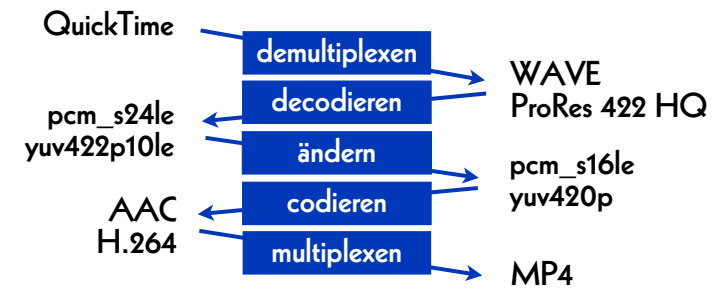
[*output_options_n*] *output_file_n*

ffprobe [*input_options*] *input_file*

ffplay [*input_options*] *input_file*

13

Beispiel: Bild und Ton



14

Programmbibliotheken

demultiplexen: libavformat

decodieren: libavcodec

ändern: libavfilter

codieren: libavcodec

multiplexen: libavformat

15

Übungen

16

Einstieg

17

Arbeitsfolder setzen

```
# Linux
# macOS
# Windows Subsystem for Linux
# Windows lokal
cd Desktop

# Windows auf OneDrive Cloud
cd OneDrive
```

18

Bilddatei erzeugen

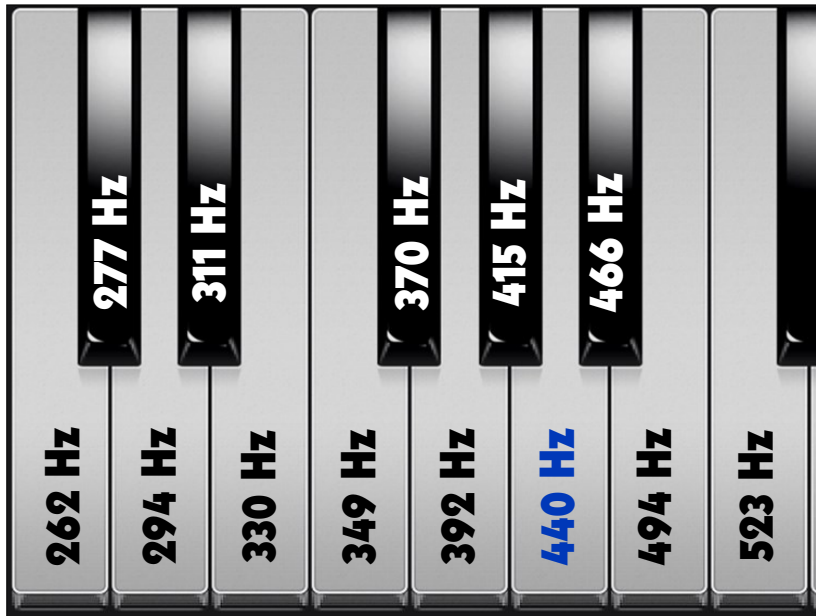
```
ffmpeg
-f lavfi -i mandelbrot
-t 10
-c:v rawvideo
-pix_fmt uyvy422
mandelbrot.avi
```

19

Bilddatei abspielen

```
ffplay
mandelbrot.avi
```

20



21

Tondatei erzeugen

```
ffmpeg  
-f lavfi -i "sine=frequency=440"  
-t 10  
-c:a pcm_s16le  
-ar 48k  
-ac 2  
la.wav
```

Übung: andere Werte anstatt 440 Hz benutzen
(z. B. 262, 330, 392 oder 523 Hz)

22

Tondatei abspielen

```
ffplay  
la.wav
```

23

Dateien zusammenfügen

```
ffmpeg  
-i mandelbrot.avi  
-i la.wav  
-c:v copy  
-c:a copy  
mandela.avi
```

24

AV-Datei abspielen

```
ffplay  
mandela.avi
```

25

Metadaten extrahieren

```
ffprobe  
mandela.avi
```

26

Container-Metadaten

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

27

Codec-Metadaten

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

28

Container und Codec

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

29

Metadaten formatieren

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

Übung: flat und xml anstelle von json benutzen

30

Metadaten speichern

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

31

Metadaten extrahieren

```
mediainfo  
mandela.avi
```

32

Hilfe finden

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

33

Dateiumwandlungen

34

Container ändern

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

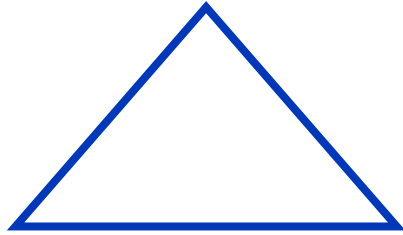
35

MD5 Original

```
ffmpeg  
-i DUFAY_TIFF/Dufay_%06d.tif  
-f framemd5  
md5_orig.txt
```

36

Bildqualität



Codierungszeit

Dateigrösse

37

Komprimieren

```
ffmpeg  
-i DUFAY_TIFF/Dufay_%06d.tif  
-c:v ffv1  
test.mkv
```

38

MD5 komprimiert

```
ffmpeg  
-i test.mkv  
-f framemd5  
md5_test.txt
```

39

Prüfsummen vergleichen

```
# Linux, Windows Subsystem for Linux,  
# macOS  
diff -s  
md5_orig.txt  
md5_test.txt  
  
# Windows  
fc.exe  
md5_orig.txt  
md5_test.txt
```

40

Folder machen

```
mkdir COPY
```

41

Dekomprimieren

```
ffmpeg  
-i test.mkv  
COPY/copy_%06d.tif
```

42

MD5 Kopie

```
ffmpeg  
-i COPY/copy_%06d.tif  
-f framemd5  
md5_copy.txt
```

43

Prüfsummen vergleichen

```
# Linux, Windows Subsystem for Linux,  
# macOS  
diff -s  
md5_orig.txt  
md5_copy.txt  
  
# Windows  
fc.exe  
md5_orig.txt  
md5_copy.txt
```

44

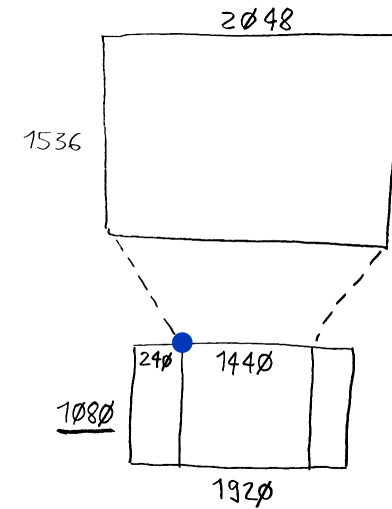
H.264

45

2K
4:3

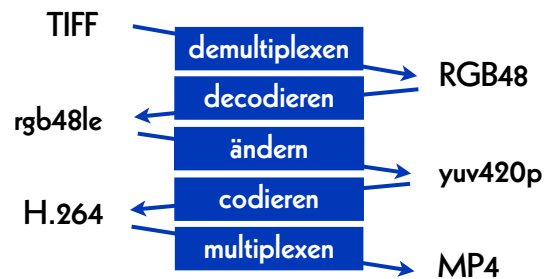


HD
16:9



46

Von TIFF nach H.264



47

Archiv -> Zugang

```
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 libx264 -preset veryslow -crf 21  
-pix_fmt yuv420p  
-movflags +faststart+write_colr  
Dufay_H264.mp4
```

48

Qualitätskontrolle

49

Qualitätskontrolle

- technische Metadaten prüfen
- Signal analysieren
- Bild ansehen und Ton hören

- geteilter Bildschirm aus zwei Dateien
- Differenzdatei zweier Dateien

50

Werkzeuge zur Qualitätskontrolle

Container und Codec

- MedialInfo, ffprobe, MediaConch
- hexdump, fq

Bild- und Toninhalt

- QCTools, qcli, SignalServer
- VLC, mpv, ffplay, GridPlayer

51

Werkzeuge zur Archivierung

- RAWcooked
- BagIt

52

Geteilter Bildschirm

```
ffmpeg
-i Dufay_21_H264.mp4
-i Dufay_35_H264.mp4
-filter_complex
"[0] crop=iw/2:ih:0:0 [left];
[1] crop=iw/2:ih:iw/2:0 [right];
[left][right] hstack [final]"
-map "[final]"
Dufay_split.mp4
```

53

Filter testen

```
ffplay
-vf "negate"
Dufay_21_H264.mp4
```

54

Differenzdatei

```
ffmpeg
-i Dufay_21_H264.mp4
-i Dufay_35_H264.mp4
-filter_complex
"[1] format=yuva444p,
lut=c3=128,
negate [1_with_alpha];
[0][1_with_alpha] overlay [final]"
-map "[final]"
Dufay_delta.mp4
```

55

Tondatei erzeugen

```
ffmpeg
-f lavfi -i "anoisesrc=color=brown"
-filter:a "tremolo=f=0.1:d=0.9"
-c:a pcm_s24le
-ar 96k
-ac 2
-t 60
seashore_good.wav
```

56

Tondatei abspielen

```
ffplay  
seashore_good.wav
```

57

Tondatei beschädigen

```
ffmpeg  
-i seashore_good.wav  
-c copy  
-bsf:a "noise=amount=-1"  
seashore_bad.wav
```

58

beschädigte Tondatei abspielen

```
ffplay  
seashore_bad.wav
```

59

Lautstärke anzeigen (unversehrt)

```
ffplay  
-f lavfi  
"amovie=seashore_good.wav,  
asplit [a][out1];  
[a] showvolume=c=VOLUME:  
w=1000:h=100:  
ds=lin [out0]"
```

60

Lautstärke anzeigen (beschädigt)

```
ffplay
-f lavfi
  "amovie=seashore_bad.wav,
  asplit [a][out1];
[a] showvolume=c=VOLUME:
  w=1000:h=100:
  ds=lin [out0]"
```

61

Schallwelle anzeigen (unversehrt)

```
ffplay
-f lavfi
  "amovie=seashore_good.wav,
  asplit [a][out1];
[a] showwaves=mode=cline [out0]"
```

Übung: point oder p2p anstatt cline benutzen

62

Schallwelle anzeigen (beschädigt)

```
ffplay
-f lavfi
  "amovie=seashore_bad.wav,
  asplit [a][out1];
[a] showwaves=mode=cline [out0]"
```

Übung: point oder p2p anstatt cline benutzen

63

Spektrogramm anzeigen (unversehrt)

```
ffplay
-f lavfi
  "amovie=seashore_good.wav,
  asplit [a][out1];
[a] showspectrum=mode=separate:
  color=intensity:
  slide=1:
  scale=cbrt [out0]"
```

64

Spektrogramm anzeigen (beschädigt)

```
ffplay
-f lavfi
  "amovie=seashore_bad.wav,
  asplit [a][out1];
[a] showspectrum=mode=separate:
  color=intensity:
  slide=1:
  scale=cbrt [out0]"
```

65

Personalisieren

66

Schriftarten finden

```
# Windows Subsystem for Linux, macOS
ls /Library/Fonts

# Ubuntu
sudo fc-list

# Windows
dir \Windows\Fonts
```

67

Wasserzeichen hinzufügen

```
ffmpeg
-i Dufay_21_H264.mp4
-filter:v
  "drawtext=text='watermark':
  fontfile='/Library/Fonts/Arial.ttf':
  fontsize=35:
  fontcolor=white:
  alpha=0.25:
  x=(w-text_w)/2:y=(h-text_h)/2"
with_watermark.mp4
```

68

Timecode hinzufügen

```
ffmpeg
-i Dufay_21_H264.mp4
-filter:v
  "drawtext=timecode='01\:00\:30\:00':
  rate=25:
  fontfile='/Library/Fonts/Arial.ttf':
  fontsize=35:
  fontcolor=white:
  x=(w-text_w)/2:y=h/1.2"
with_timecode.mp4
```

69

Logo hinzufügen

```
ffmpeg
-i Dufay_21_H264.mp4
-i Logo.png
-filter_complex
  "overlay=10:main_h-overlay_h-10"
with_Logo.mp4
```

70

AV Preservation by
reto.ch

Sandrainstrasse 3/7
3007 Bern
Switzerland

reto.ch
info@reto.ch



71