

Tag 1

OpenCV

Einführung mit Python

Timm Gieger

GeekIT DataSolutions





Timm Gieger

Timm Gieger ist seit 2019 in den Bereichen Data Science & Machine Learning tätig. Seine bisherigen Projekte beschäftigten sich hauptsächlich mit der Konzeption & Implementierung intelligenter Systeme zur Unterstützung der geschäftlichen Entscheidungsfindung oder Prozessautomatisierung. Sein gesammeltes Wissen & seine Erfahrungen gibt er als Trainer & Dozent mit Leidenschaft weiter. Er zeichnet sich durch seine Empathie, Anpassungsfähigkeit und hohe Eigenverantwortung aus.

Agenda – Tag 1

Vorstellungsrunde

Einführung & Grundlagen Computer Vision

Was ist OpenCV

Einführung Numpy

Umgang & Einlesen von Bilddaten/Videos

Shapes & Text

Resizing & Rescaling

Agenda – Tag 2+3

Advanced (Blurring, Merging, Bitwise Operations, Masking & Thresholding)

Events

Histogramm-Berechnung

Kanten- / Konturerkennung

Deep Learning / Gesichtserkennung

Ausblick / eigene Themen

Feedback & Fragerunde

Vorstellungsrunde

- Hintergrund - Was mache ich in meinem Beruf / Tätigkeit?
- Habe ich bereits Erfahrungen mit OpenCV / Computer Vision gemacht?
- Warum besuche ich diese Schulung?
- Welche Vorkenntnisse habe ich? (Allgemein Python, Bildbearbeitungstools, etc.)
- Was erwarte ich mir von dieser Schulung?

Lernziele

- Verständnis über die Darstellung von Bildern in numpy/OpenCV
- Grundlagen über den Umgang mit Bildern und Videos
- Überblick über die wichtigsten Tools/Methoden die OpenCV für Bilder und Videos bietet
- Fähigkeit einzelne Methoden zu kombinieren und zu einer Applikation zu verknüpfen
- Ausblick in erweiterte Methoden und Deep Learning Techniken
- Erstellung kleinerer Applikationen ermöglichen durch geeignete Toolbox

Importieren der Notebooks aus GitHub

1. Rechtsklick in gewünschten Dateipfad → „Git Bash Here“
2. „git clone https://github.com/timmg-cyber/opencv_introduction.git“



Anlegen einer venv

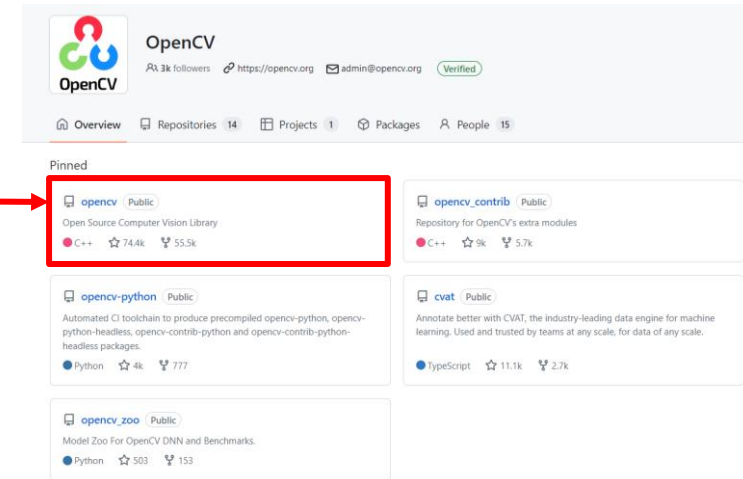
1. Anaconda Prompt öffnen
2. „conda create -n myenv python=3.11“
3. Navigieren in Verzeichnis von requirements.txt
4. „pip install -r requirements.txt“
5. Aktivieren der venv mit „conda activate myenv“



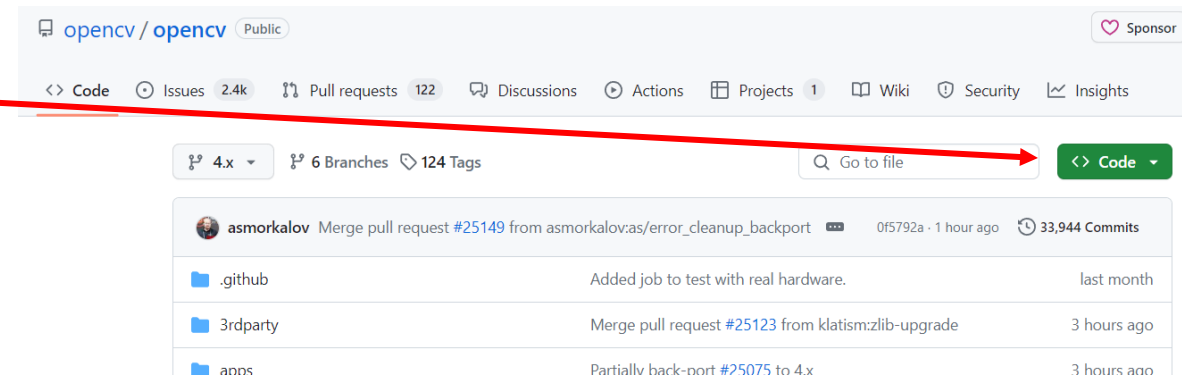
Download Data Samples

1. Go to <https://github.com/opencv>

2. Click „opencv“



3. Code → Download zip



Download Data Samples

4. Navigate to samples → data

Grundlagen & Überblick

Computer Vision

Was ist Computer Vision?



Computer Vision

Definition

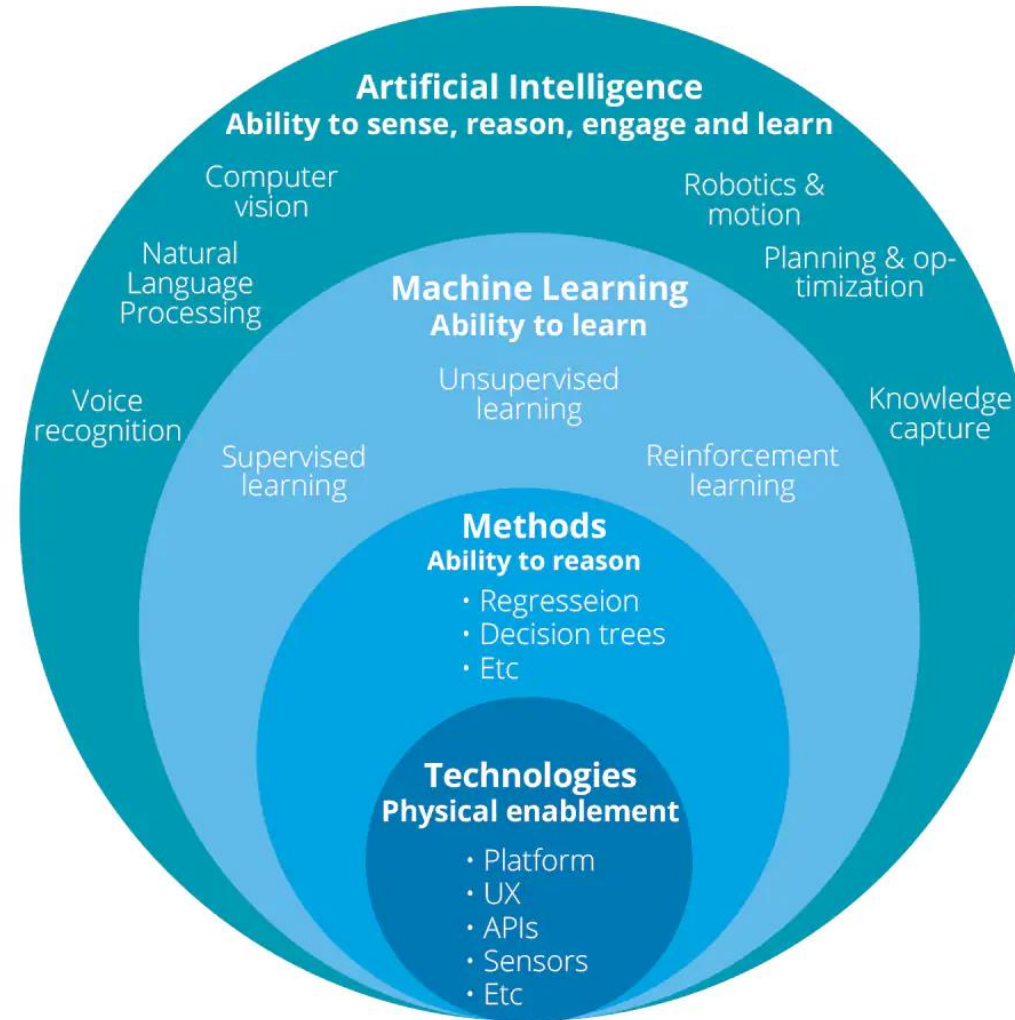
„Computer Vision ist ein Feld innerhalb der künstlichen Intelligenz (KI), das es Computern und System ermöglicht aussagefähige Informationen aus digitalen Bildern, Videos und anderen Visuellen Eingaben zu gewinnen – und auf Grundlage dieser Informationen Maßnahmen zu ergreifen oder Empfehlungen abzugeben“

-IBM

Source: <https://www.ibm.com/de-de/topics/computer-vision>

Computer Vision

AI Landscape



Source: Deloitte

Computer Vision

Anwendungsfälle

- Gesichtserkennung
- Objekterkennung
- Verfolgen von Objekten
- ...
- Kennen Sie noch weitere?

Live-Demo



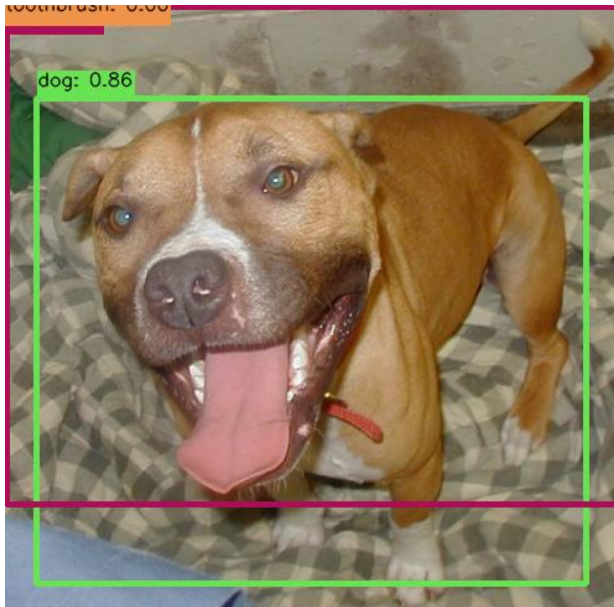
Hugging Face

Computer Vision Anwendungsfälle

Object Detection

Real-Time Object Detection: <https://huggingface.co/spaces/Xenova/video-object-detection>


Object Detection: https://huggingface.co/spaces/mohamedrekik/YOLOv8_Object_Detection



Computer Vision Anwendungsfälle

Image Classification

Dog Breed Classifier: <https://huggingface.co/spaces/ekenkel/dog-identifier>



Löschen Absenden

output

labrador

labrador	87%
mix	5%
golden retriever	2%
kuvasz	1%
chesapeake retriever	1%
weimaraner	1%
miniature poodle	0%
toy poodle	0%

**Make your own ImageClassification
in 10min**

Was ist OpenCV ?

Was ist OpenCV?

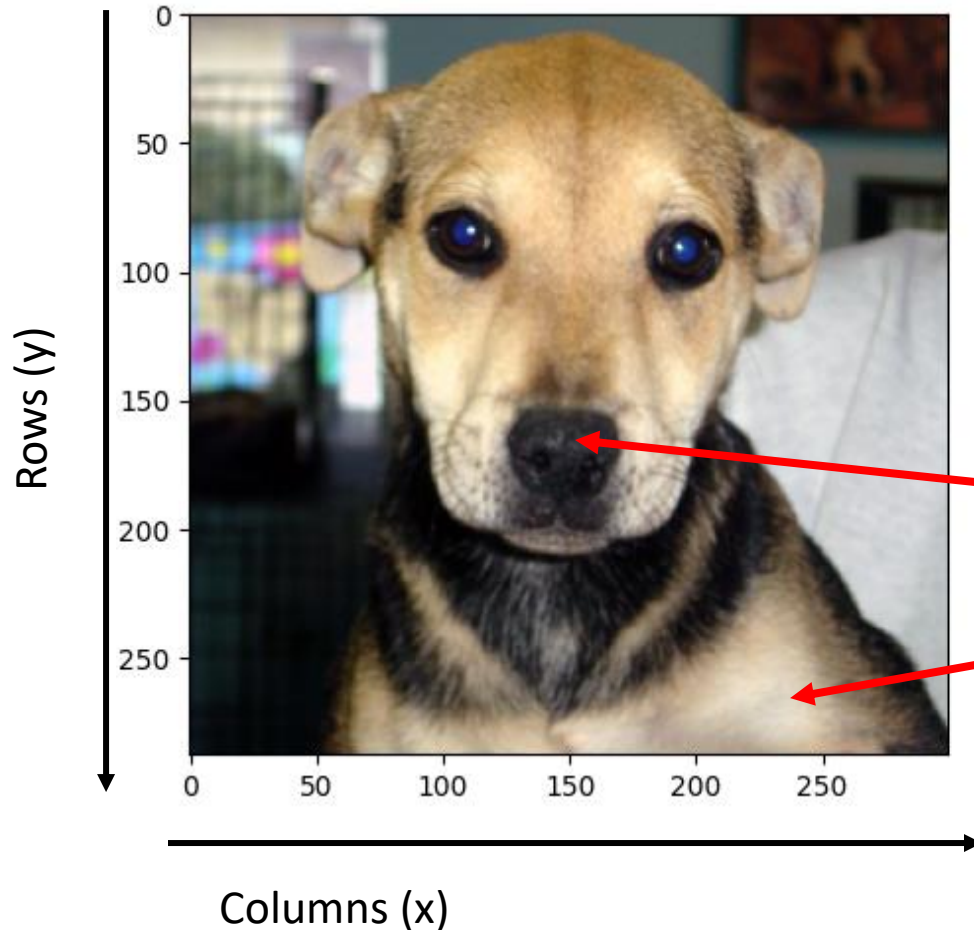
- Open Source Computer Vision Package (developed by Intel)
- Programmiersprachen Python / C++ / Java
- opencv-python (main module) / opencv-contrib-python (main module + community moduels)
- benutzt numpy (erstellen/transformieren/rechnen/manipulieren von/mit arrays)

Einführung Numpy

Verarbeiten von Bildern & Videos

Bilddateien

Aufbau



- 2D Array von Pixeln
- Jede Koordinate hat 1 oder mehrere Channel (Farb/Graustufen)

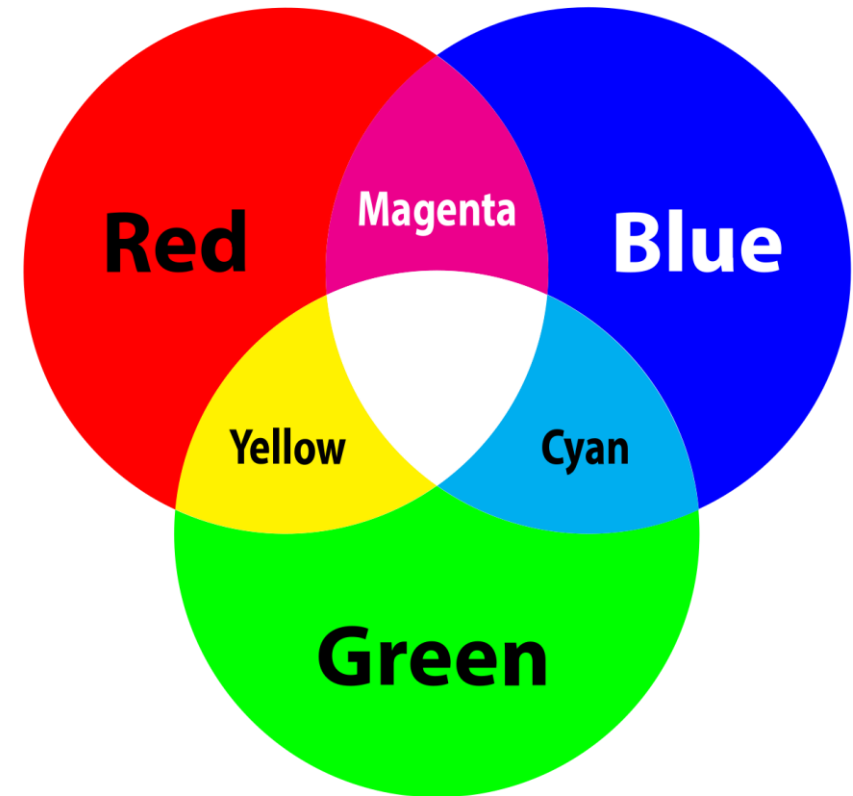
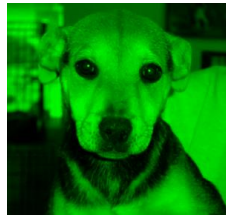
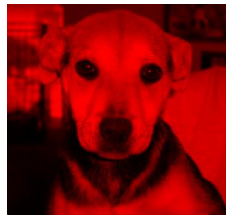
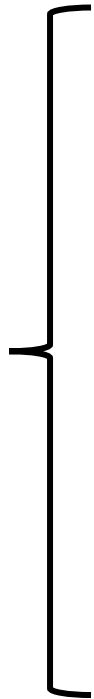
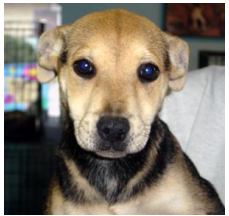
Farbräume

Bilddateien

Farbchannel

RGB

3-Channel → RGB (red-green-blue)



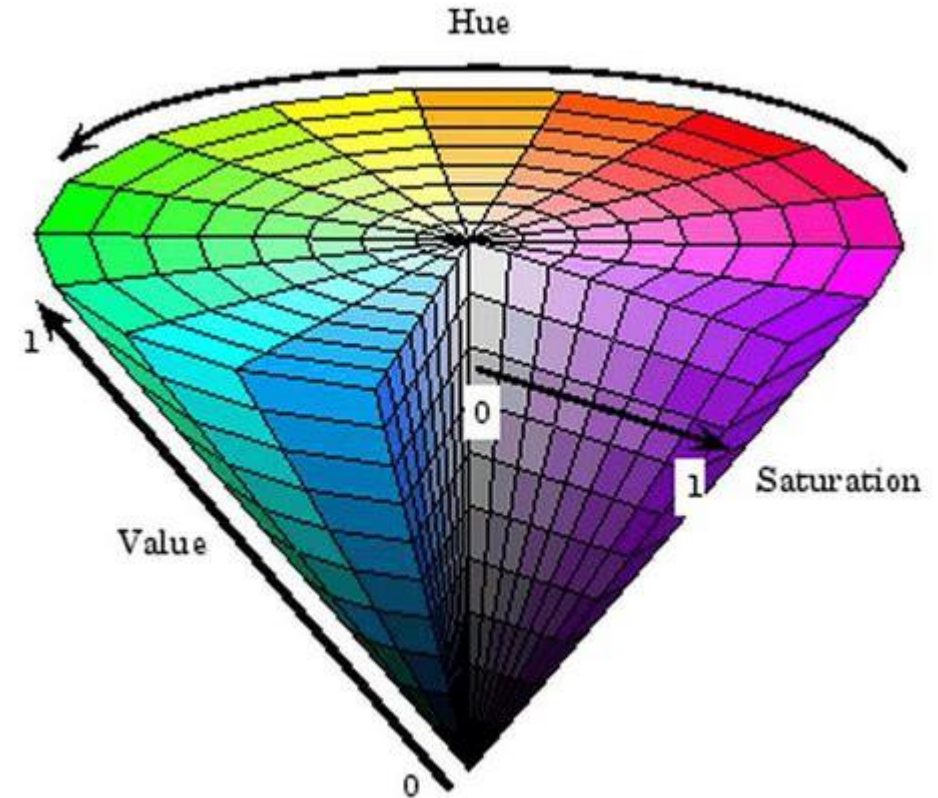
Bilddateien

Farbchannel

HSV:

- Hue, Saturation, Value
- Hue – 0-360 Grad (Farbe)
- Saturation – 0-1 (Sättigung)
- Value – 0-1 (Helligkeit)

→ Näher am menschlichen Empfinden
Von Farben



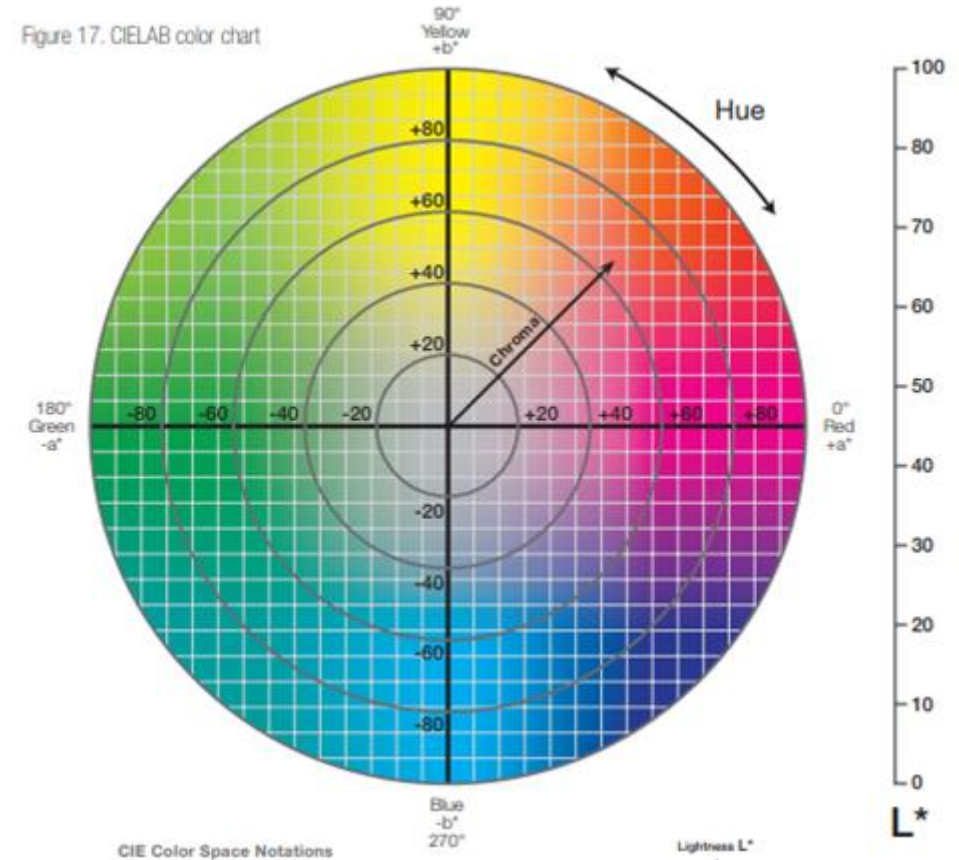
Source: <https://external-content.duckduckgo.com/iu/?u=https%3A%2F%2Ftse1.mm.bing.net%2Fth%3Fid%3DOIP.Km7nHRc5vIIChR7qTSUKSgHaGi%26pid%3DApi&f=1&ipt=0215291bc3b0cfd729dc164c6b985ca04bf2bd39346842c98fe5f7f29c4d4b9e&ipo=images>

Bilddateien

Farbchannel

LAB(L*a*b*):

- a^* : red/green value (wächst zu rot)
- b^* : blue/yellow value (wächst zu gelb)
- L^* : Lightness (Stärke)



Source: <https://www.xrite.com/blog/lab-color-space>

Bilddateien

Farbchannel

Grayscale

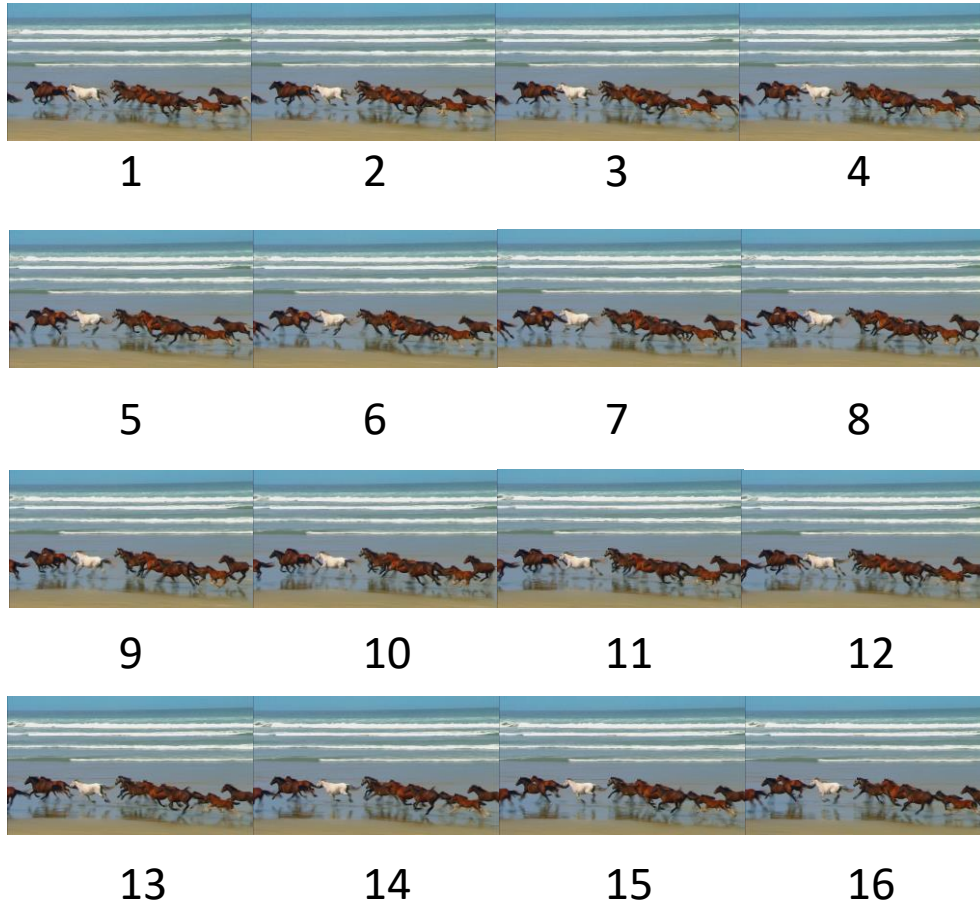
1-Channel → Graustufen



Bilddateien mit OpenCV

Videodateien

Aufbau



- Verkettung von Images (Eigenschaften von Images bleiben gleich)
- Video besitzt codec
- Framerate zeigt Bilder pro Sekunde an
- Bilder besitzen einheitliche Höhe/Breite

Videodateien mit OpenCV

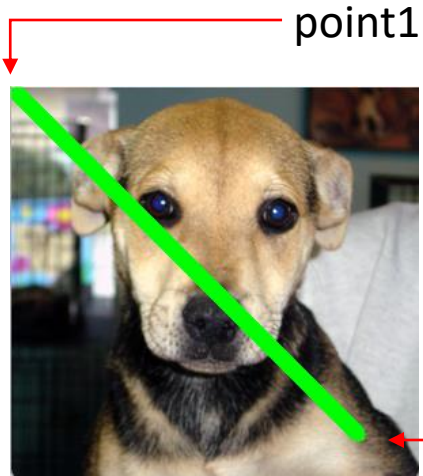
Properties

- Eigenschaften von Bildern & Videos
- Bspw.: Framerate, Höhe, Breite
- Kann mit Methode `get()` und `set()` ausgelesen/bearbeitet werden
- Manche funktionieren nur für Bilder, manche nur für Videos (siehe Dokumentation)
- Properties Documentation:
https://docs.opencv.org/4.9.0/d4/d15/group__videoio__flags__base.html#ggaeb8dd9c89c10a5c63c139bf7c4f5704daf01bc92359d2abc9e6eeb5cbe36d9af2

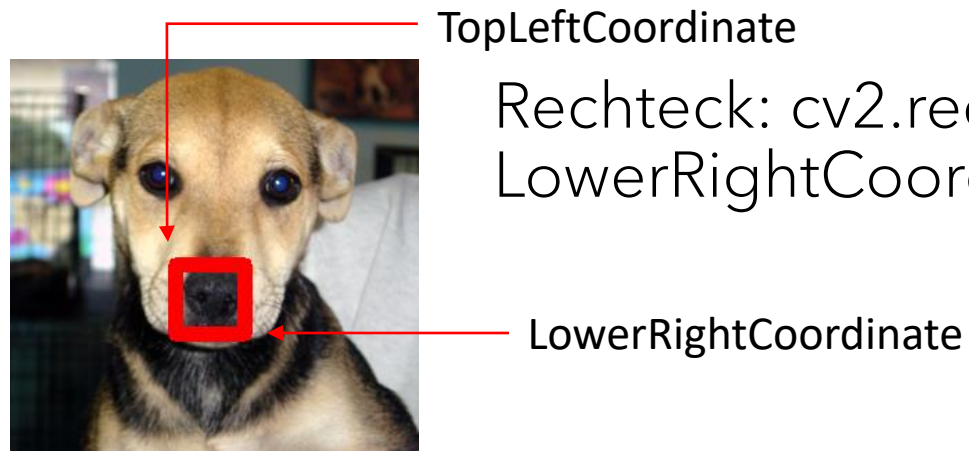
Properties mit OpenCV

Draw Shapes & Text

Shapes

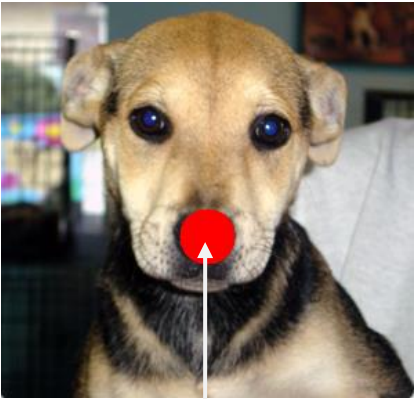


Linie: `cv2.line(image, point1, point2, color(BGR), thickness)`



Rechteck: `cv2.rectangle(image, TopLeftCoordinate, LowerRightCoordinate, color(BGR), thickness, lineType, shift)`

Shapes



Kreis: `cv2.circle`

Weitere Formen:

`cv2.ellipse()`

`cv2.polygon()`

Text



Startkoordinate

`cv2.putText(image, „Text“, (Startkoordinate), font, Größe, Farbe, Dicke, LineType)`

Shapes & Text mit Bildern & Videos in OpenCV

Resizing & Rescaling

Resizing

- Verändern der Höhe & Breite eines Bildes anhand von festen Werten
- Verlust der Aspect Ratio möglich



Rescaling

- Skalieren des Bildes nach oben/unten bei Beibehaltung der Aspect Ratio



Resizing & Rescaling mit OpenCV