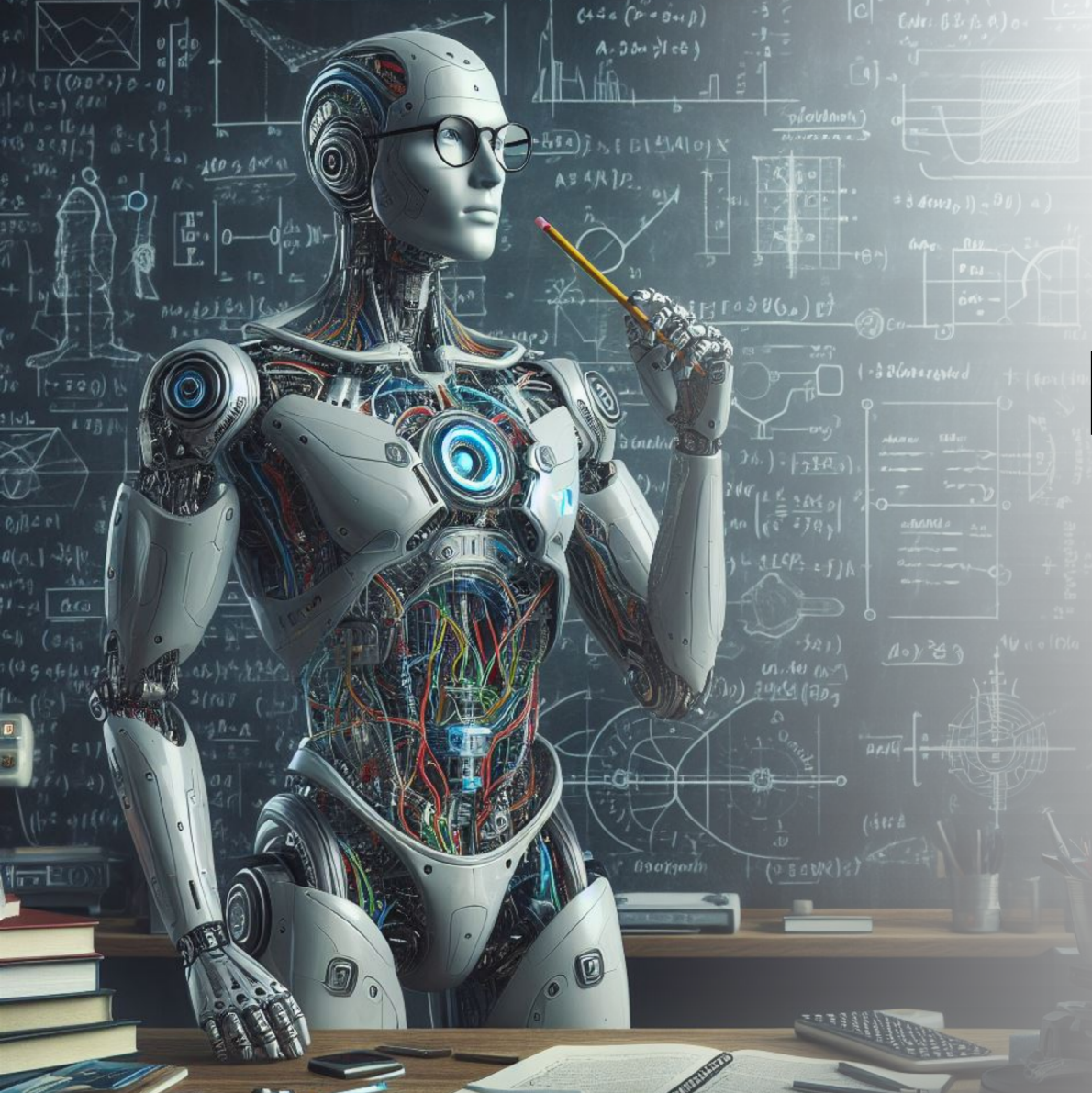


Maschinelles Lernen

Wie kann man ein effizientes Modell erstellen?

Was ist Machine Learning?

- Teilgebiet der künstlichen Intelligenz
- System erkennt Muster und Zusammenhänge
- keine explizite Programmierung
- Automatische Verbesserung über Zeit
- Vorhersagen von Werten, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten, Dimensionen reduzieren, Geschäftsprozesse optimieren

Wie funktioniert ML?

- nimmt Daten auf
- Verarbeitung der Daten, Zusammenhänge erkennen
- Ausgabe eines Wertes

- Trainieren eines Modells mit Trainingsdatensatz (richtige Ausgabe bekannt)
- Validierungsdatensatz zur Überprüfung des Modells

→ keine klassische Programmierung

Arten des Machine Learnings

- Überwachtes Lernen

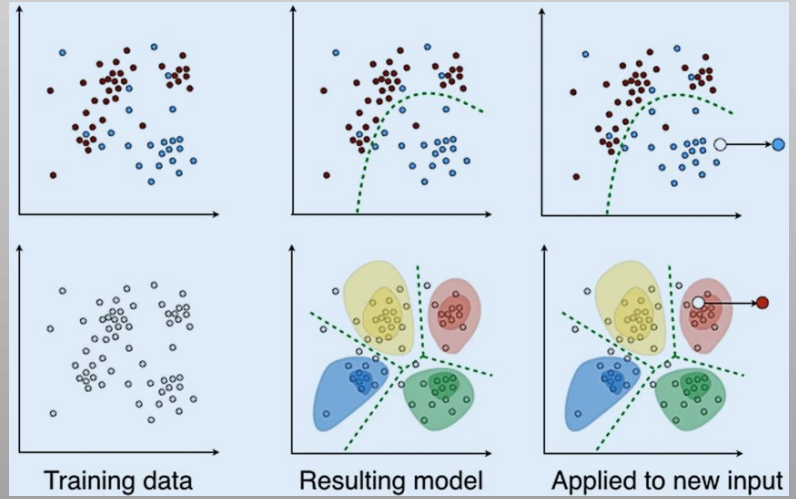
  → bekannte Daten, lernt Zusammenhang zwischen Eingabe und Ausgabe

  → Klassifizierung und Vorhersage von Daten

- Unüberwachtes Lernen

  → eigenständiges Erkennen von Mustern

  → Clusteranalyse und Dimensionsreduktion



- Teilüberwachtes Lernen

  → Mischung aus überwachtem und unüberwachtem Lernen

  → geringe Menge an bekannten Daten, viele unbekannte

  → günstiger, da bekannte Daten manuell zugewiesen werden müssen

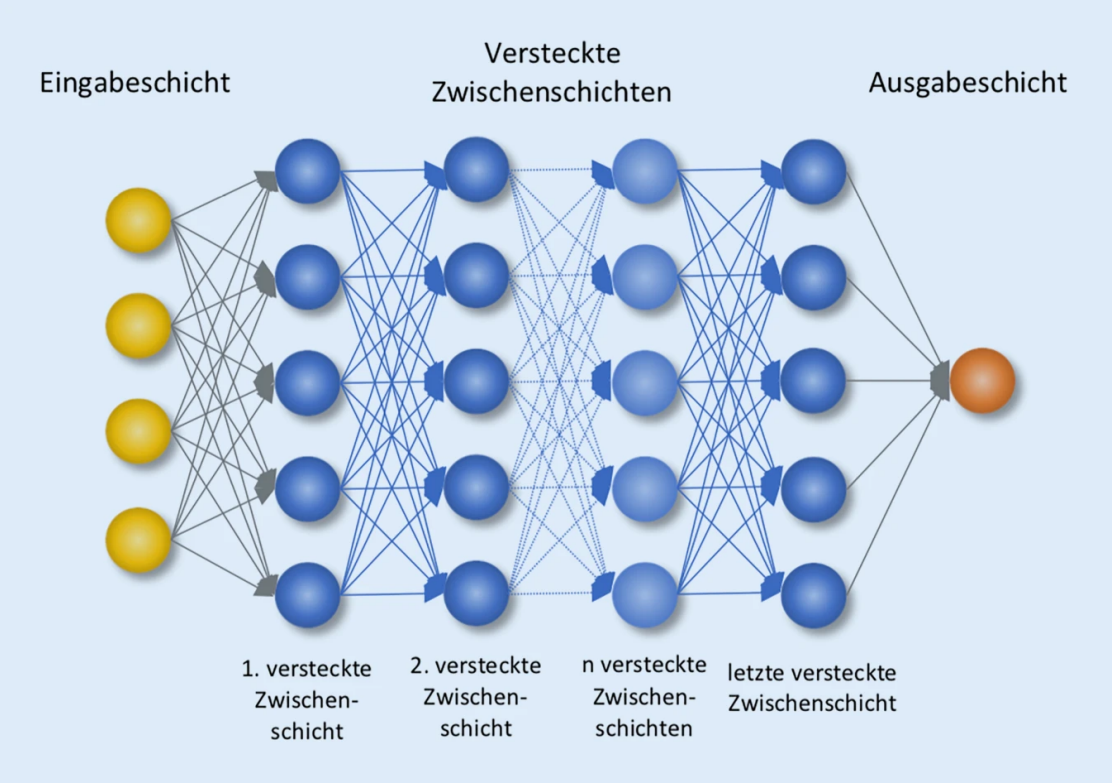
- Verstärkendes Lernen

  → Belohnung bei guten Aktionen, Bestrafung bei schlechten Aktionen

  → Algorithmus lernt, indem möglichst hohe Belohnung erzielt wird

Neuronale Netze

- besteht aus Neuronen in Schichten



Erstellen des Programms

1) Datensatz auswählen
2) Neuronales Netz erstellen
3) Modell trainieren
4) Modell speichern und anwenden

Auswählen des Datensatzes

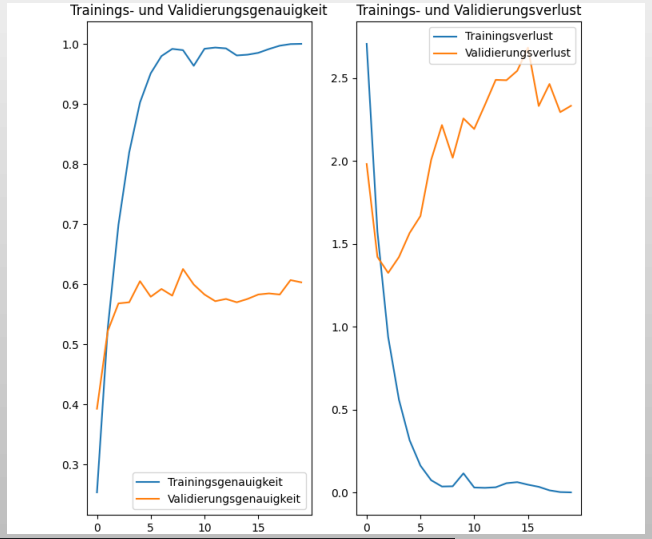
- Genügend Daten
- Gelabelt
- Verwendet: Grocery Store Dataset

Neuronales Netz erstellen

```
model = Sequential([
  layers.Rescaling(1./255, input_shape=(img_height, img_width, 3)),
  layers.Conv2D(filters:16, kernel_size:3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Conv2D(filters:32, kernel_size:3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Conv2D(filters:64, kernel_size:3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Flatten(),
  layers.Dense(units:128, activation='relu'),
  layers.Dense(num_classes)
])
```

Modell trainieren

```python
epochs = 15
history = model.fit(
  train_ds,
  validation_data=val_ds,
  epochs=epochs
)
```

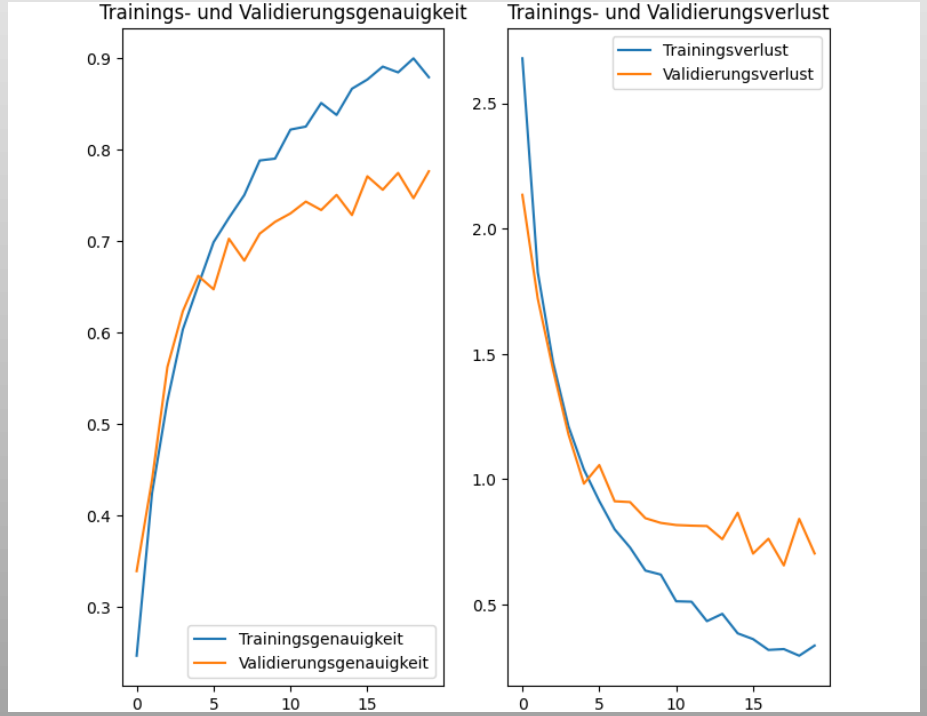



```
129/129 [==============================] - 36s 264ms/step - loss: 3.0396 - accuracy: 0.1949 - val_loss: 5.8812 - val_accuracy: 0.0678
Epoch 2/15
129/129 [==============================] - 33s 252ms/step - loss: 2.3325 - accuracy: 0.3266 - val_loss: 7.0514 - val_accuracy: 0.0339
Epoch 3/15
129/129 [==============================] - 33s 255ms/step - loss: 1.8756 - accuracy: 0.4307 - val_loss: 8.7323 - val_accuracy: 0.0678
Epoch 4/15
129/129 [==============================] - 32s 252ms/step - loss: 1.5274 - accuracy: 0.5202 - val_loss: 10.0023 - val_accuracy: 0.1017
Epoch 5/15
129/129 [==============================] - 32s 244ms/step - loss: 1.3019 - accuracy: 0.5768 - val_loss: 10.4406 - val_accuracy: 0.1017
Epoch 6/15
129/129 [==============================] - 31s 243ms/step - loss: 1.1211 - accuracy: 0.6259 - val_loss: 12.1131 - val_accuracy: 0.1017
Epoch 7/15
 62/129 [=============>................] - ETA: 17s - loss: 0.9446 - accuracy: 0.6825
```

Overfitting

```python
data_augmentation = keras.Sequential(
  [
    layers.RandomFlip( mode: "horizontal",
                      input_shape=(img_height, img_width, 3)),
    layers.RandomRotation(0.1),
    layers.RandomZoom(0.1),
  ]
)
```

```python
model = Sequential([
  data_augmentation,
  layers.Rescaling(1./255),
  layers.Conv2D( filters: 16,  kernel_size: 3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Conv2D( filters: 32,  kernel_size: 3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Conv2D( filters: 64,  kernel_size: 3, padding='same', activation='relu'),
  layers.MaxPooling2D(),
  layers.Dropout(0.2),
  layers.Flatten(),
  layers.Dense( units: 128, activation='relu'),
  layers.Dense(num_classes, name="outputs")
])
```



Modell speichern und aufrufen

```
converter = tf.lite.TFLiteConverter.from_keras_model(model)
tflite_model = converter.convert()



date = str(date.today())

with open(date+'.tflite', 'wb') as f:
  f.write(tflite_model)
```

```
interpreter = tf.lite.Interpreter(model_path="./2024-02-25.tflite")


classify_lite = interpreter.get_signature_runner('serving_default')
```

Werte voraussagen

```
print("Enter the URL of an image to classify: ", end="")
url = input()
filename = "".join(random.choices(string.ascii_uppercase + string.digits, k=10))
path = tf.keras.utils.get_file(filename, origin=url)

img = tf.keras.utils.load_img(
    path, target_size=(img_height, img_width)
)

img_array = tf.keras.utils.img_to_array(img)
img_array = tf.expand_dims(img_array, 0)  # Create a batch

predictions_lite = classify_lite(sequential_input=img_array)['outputs']
score_lite = tf.nn.softmax(predictions_lite)

print(
    "This image most likely belongs to {name} with a {percent} percent confidence."
    .format(name=class_names[np.argmax(score_lite)], percent=100 * np.max(score_lite))
)
```

Beispiel

```
Enter the URL of an image to classify: https://imgix.obi.de/api/disc/cms/public/dam/DE-AT-As
Downloading data from https://imgix.obi.de/api/disc/cms/public/dam/DE-AT-Assets/pflanzen/apf
90603/90603 [==============================] - 0s 0us/step
This image most likely belongs to Apple with a 99.77620840072632 percent confidence.
```

Beispiel


```
Enter the URL of an image to classify: https://www.shutterstock.com/image-photo/clos
Downloading data from https://www.shutterstock.com/image-photo/close-pile-kiwi-groce
46652/46652 [==============================] - 0s 0us/step
This image most likely belongs to Kiwi with a 78.82998585700989 percent confidence.
```

Beispiel


```
Enter the URL of an image to classify: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thum
Downloading data from https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/Oranges_in
166871/166871 [==============================] - 0s 1us/step
This image most likely belongs to Pepper with a 71.57952785491943 percent confidence.
```

Effizienz

```
AUTOTUNE = tf.data.AUTOTUNE

train_ds = train_ds.cache().shuffle(1000).prefetch(buffer_size=AUTOTUNE)
val_ds = val_ds.cache().prefetch(buffer_size=AUTOTUNE)
```

- TensorFlow Lite als effizientes Modell