

# What is Machine Learning?

- **What is Intelligence?**

“Ability to process information and use it to solve a problem”

- **What is Artificial Intelligence?**

“Algorithms that imitate decision structures of humans to (somewhat) independently solve problems”



IN CS, IT CAN BE HARD TO EXPLAIN  
THE DIFFERENCE BETWEEN THE EASY  
AND THE VIRTUALLY IMPOSSIBLE.

# Machine Learning is...

- “A lot of Maths”
- A set of algorithms that **improve automatically through trial and error** and by the use of data
- Extracting valuable information from data
- A method to solve a problem that we don't know the solution for (yet)



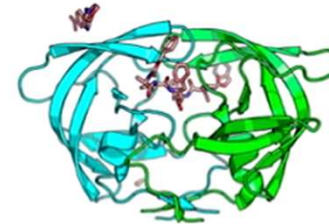
# Use Cases



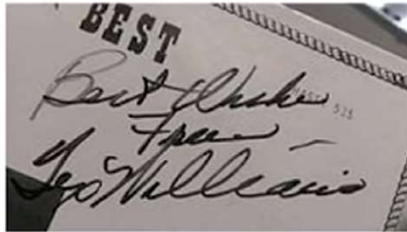
AlphaGo



Recommendation systems



Drug discovery



Character recognition



Hedge fund stock predictions



Voice assistants



Assisted driving



Face detection/recognition

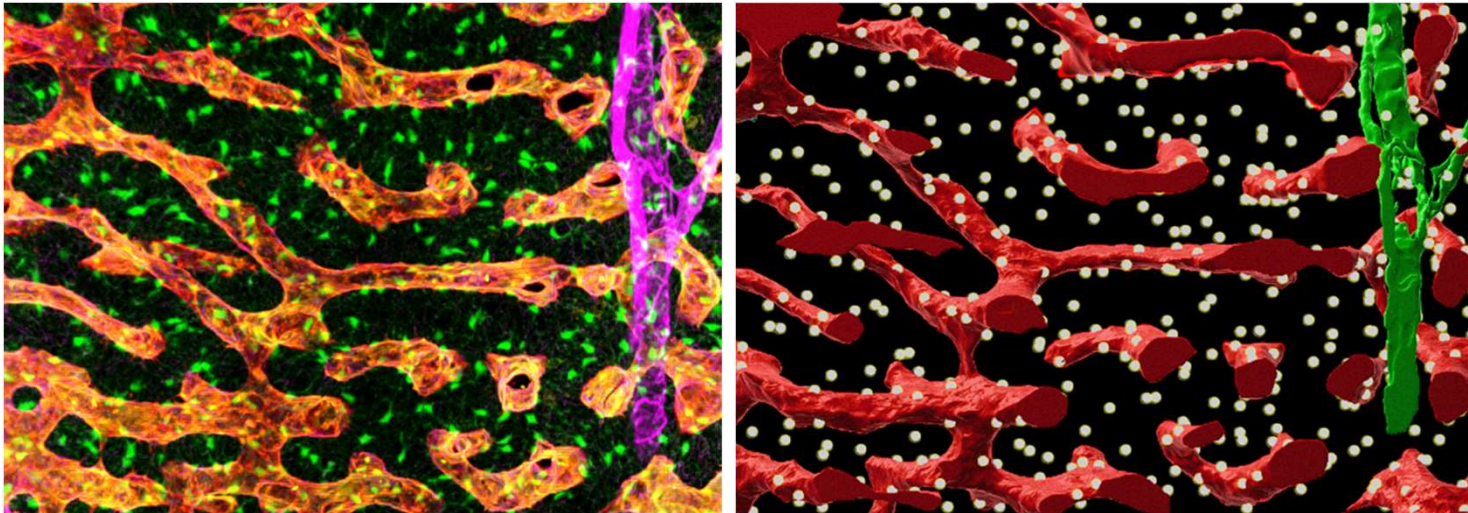


Cancer diagnosis

# What can ML do?

## Some examples

- [DALL-E 2](#)
- This Person does not exist: [thispersondoesnotexist.com](https://thispersondoesnotexist.com)
- Github CoPilot: <https://copilot.github.com/>
- MINTIF: 3D microscopy segmentation



# ÜK 259

## Goals

- Understand how machines “learn”
- Get a feeling for common problems and workflows in data analysis
- Get an overview of current ML methods and their applications
- Gather first experiences in applying those methods on real world problems

# üK 259

## HANOKS

- 1.1 Kennt die verschiedenen Technologien im Machine Learning Umfeld und deren Anwendungsgebiete.
- 1.2 Kennt Lösungsvarianten und den Mehrwert für ICT-Lösungen im Vergleich zu bestehenden Lösungen
- 1.3 Kennt die Kategorien des Machine Learning und wählt aus diesen die geeignete Technologie für eine ICT-Lösung aus.
- 1.4 Kennt Modelle und Verfahren im Machine Learning Umfeld
- 2.1 Kennt die gesetzlichen Kriterien zur Bestimmung schützenswerter Daten.
- 2.2 Kennt Massnahmen zur Gewährleistung des Datenschutzes bei der Nutzung und Verarbeitung von schützenswerten Daten.
- 3.1 Kennt die Eigenschaften von Daten und die Vorgehensweise, zur Extraktion von Features für eine Datenanalyse.
- 3.2 Kennt die drei Datentypen und deren Eigenschaften.
- 3.3 Kennt die Möglichkeiten, Daten für eine weitere Verarbeitung aufzubereiten



# üK 259

## HANOKS

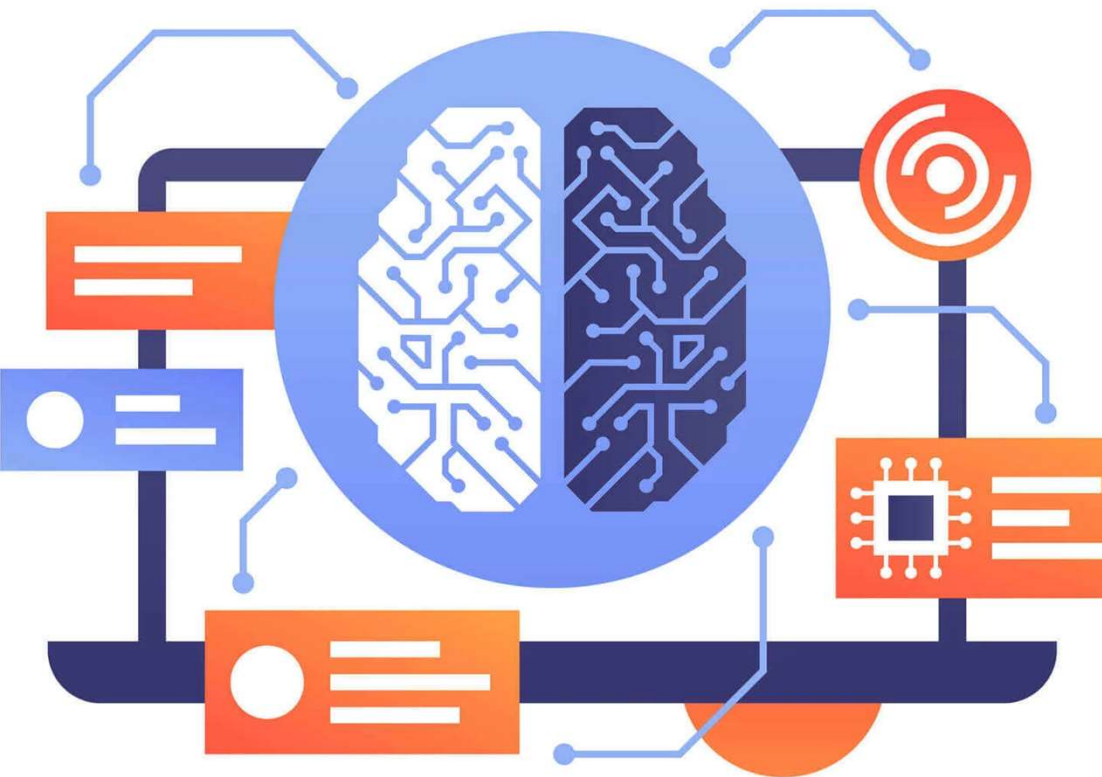
- 4.1 Kennt den Ablauf der Entwicklung einer ICT-Lösung mit Machine Learning gemäss den folgenden Schritten: Zieldefinition, Datenbeschaffung und Aufbereitung der Daten, Lernphase, Interpretation der Ergebnisse und produktivem Einsatz.
- 4.2 Kennt das Vorgehen zum Trainieren und Testen eines Modells
- 5.1 Kennt die Wahrheitsmatrix und deren Funktion.
- 5.2 Kennt die statistischen Gütekriterien zur Beurteilung der Wahrheitsmatrix.
- 6.1 Kennt die erforderlichen Zugriffsmechanismen und die benötigten Schnittstellen eines Machine Learning Dienstes.
- 6.2 Kennt die Komponenten und Dienste sowie das Vorgehen zur Konfiguration nach Vorgaben.
- 7.1 Kennt eine Programmierumgebung und deren Framework zur Entwicklung einer ICT-Lösung mit Machine Learning.
- 7.2 Kennt verschiedene Pipelines zur Entwicklung eines Machine Learning Modells.

# ÜK 259

## Topics

- Day 1: Data Handling & Visualization
- Day 2: Unsupervised Machine Learning
- Day 3: Supervised Machine Learning
- Day 4: Deep Learning & Neural Networks

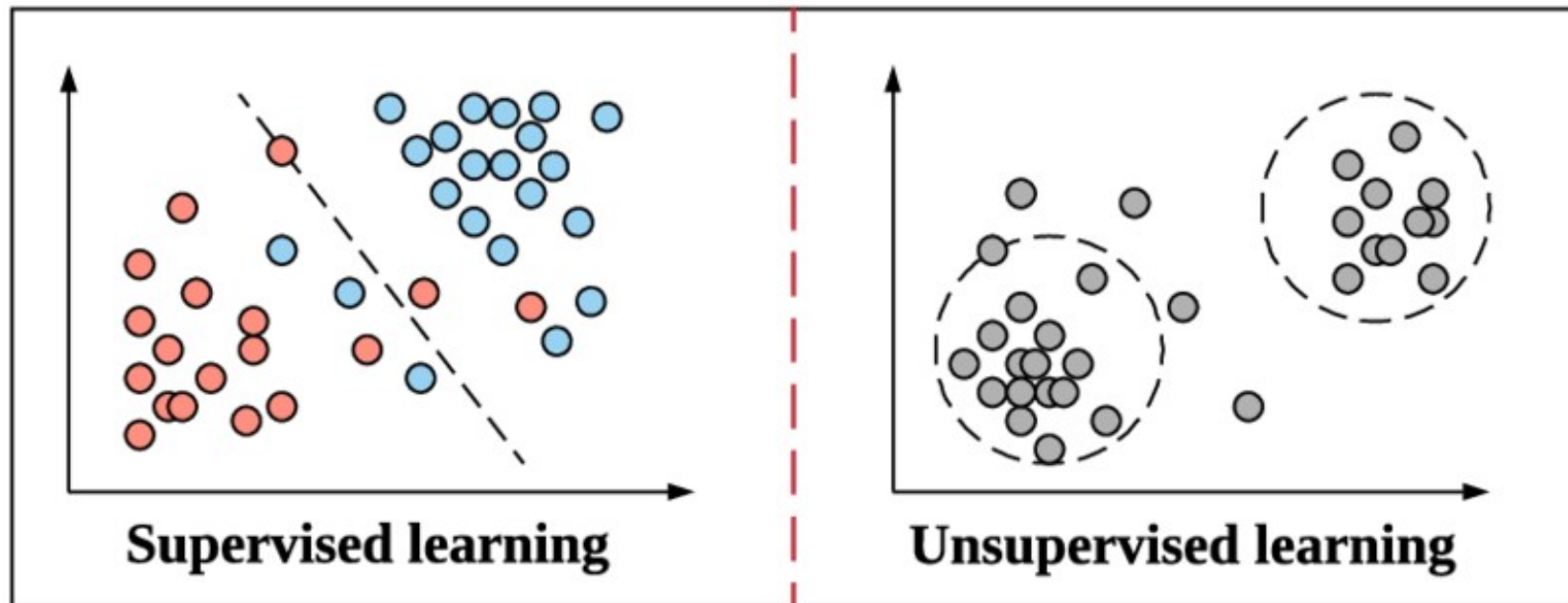




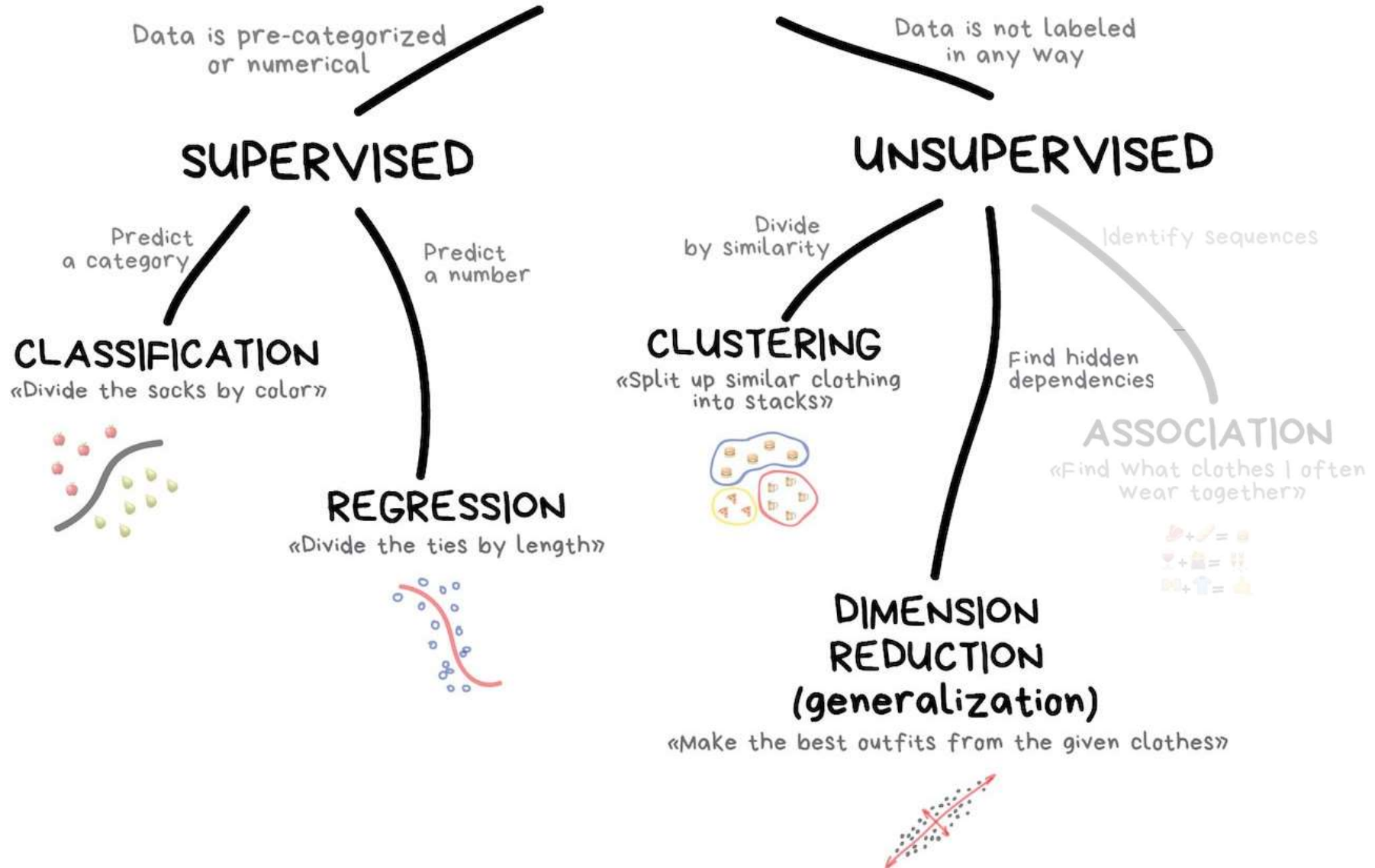
”

## Main Concepts of Machine Learning

# Types of Machine Learning



# CLASSICAL MACHINE LEARNING



# Main Types of Machine Learning

- **Unsupervised ML:** Find patterns & trends in the data, without any prior knowledge.
- **Supervised ML:** Given a dataset and the desired output, determine the best Algorithm to predict the output from the data.
- (Reinforcement Learning): Given a set of rules, develop a strategy to maximize a score

## How do Neural Networks fit into this?

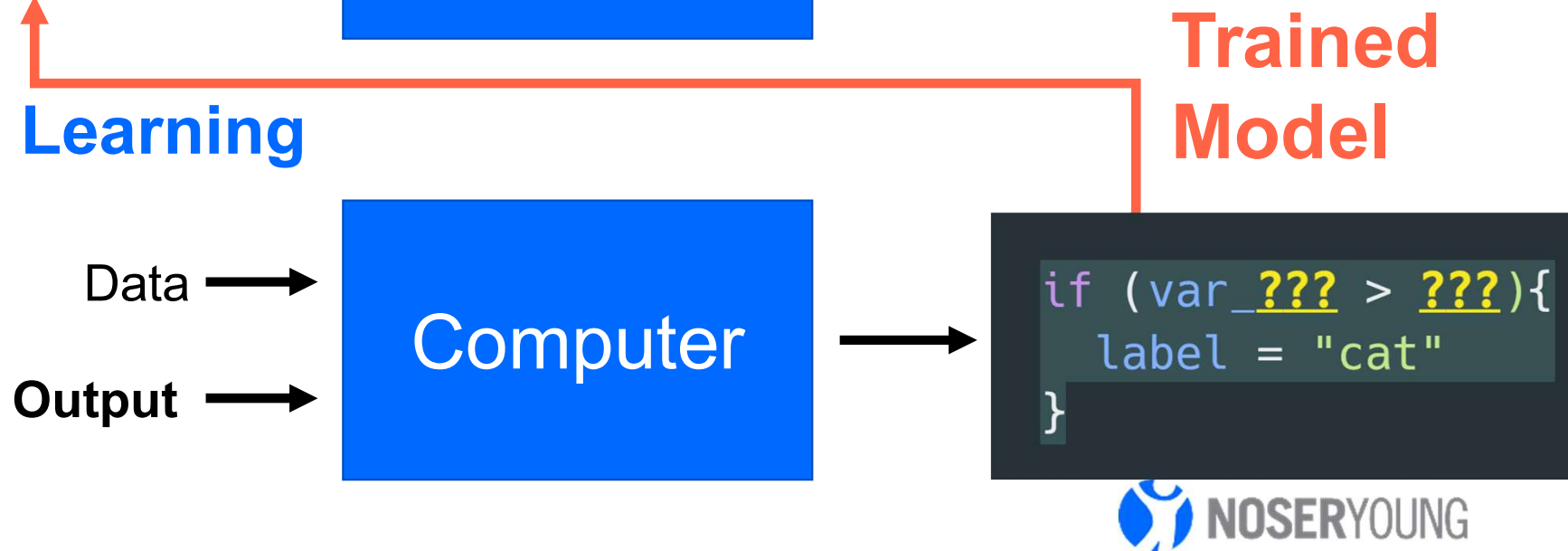
Neural Networks are a class of algorithms that can be used for supervised and unsupervised ML

# Traditional Programming vs. ML

## Traditional Programming



## Machine Learning



# What is a Model?

- A model is a set of instructions (Algorithm) used to come to a decision based on input data
  - ➔ It represents the general set of solutions / strategies used to solve the problem (for example a type of neural network)
  - ➔ A “**trained**” model is such an algorithm **with tuned variables** to solve a specific problem.

