

Partner
Gold

med-jobs

NZZ JOBS
Das Jobportal für Fach- und Führungskräfte

B2B SWISS
MEDIEN AG

Partner
Silber

Vereinigung Personalmanager*innen
VPSG
Schweizer Gesundheitsinstitute

iventa



Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen

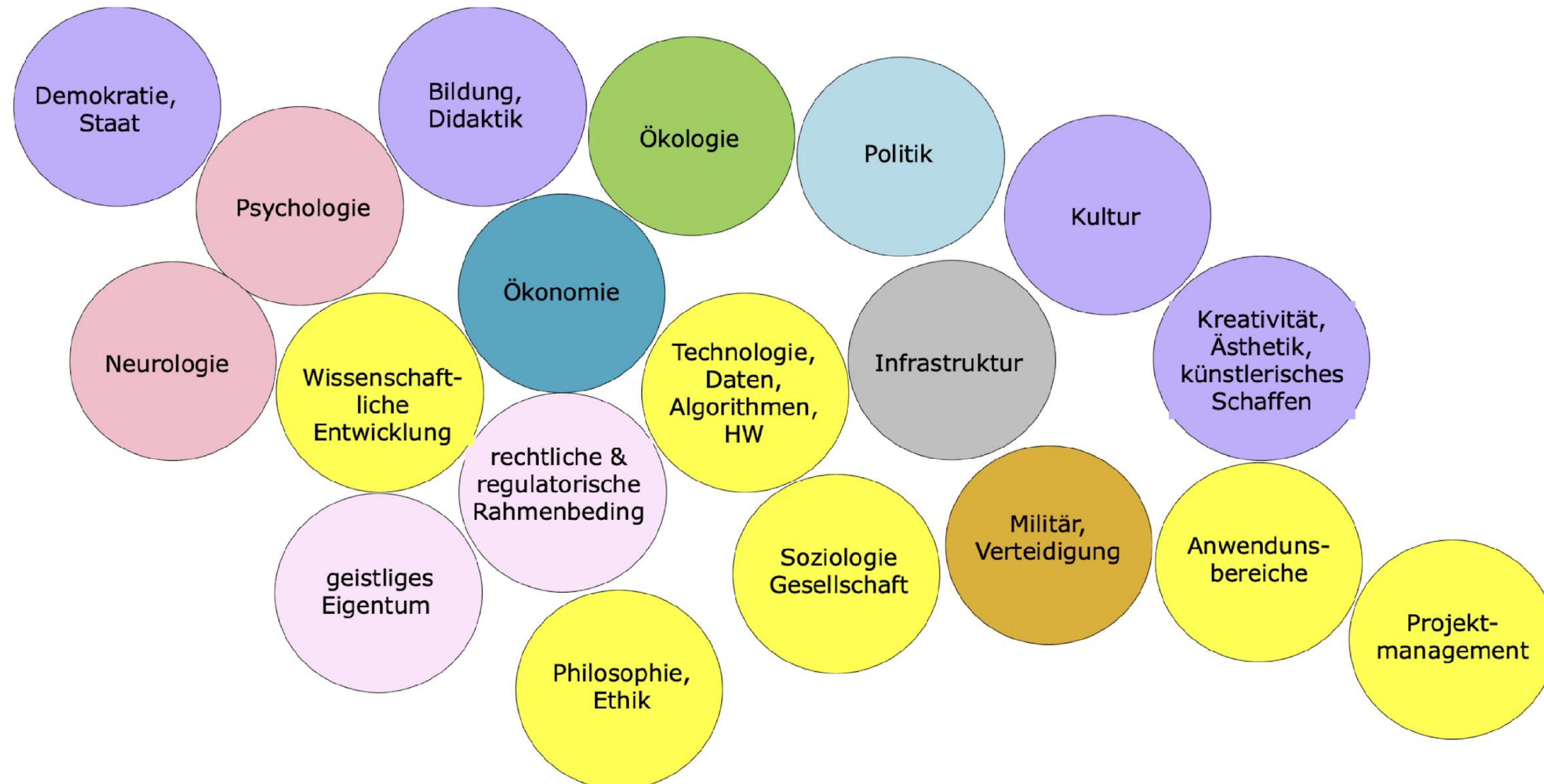
Was ist möglich, was ist sinnvoll?

Prof. Dr. rer. nat. Ladan Pooyan-Weihs

(Dozentin, Leiterin CAS Digital Healthcare, Diversity-Beauftragte), Hochschule Luzern

Zürich, 25. September 2025

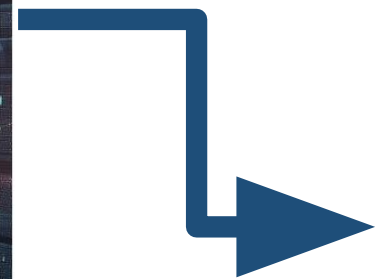
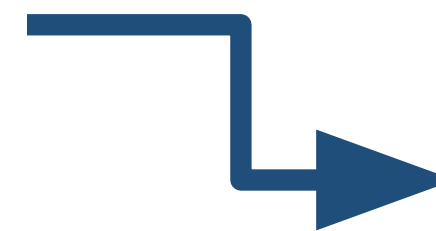
19 zentrale Untersuchungsfelder: KI im Fokus



Eine einfache Übung

Schreiben Sie Ihr Gewicht als ganze Zahl auf ein Blatt Papier

72



7237

Was erhalten Sie?

Was sagt diese Rechenübung wirklich über Intelligenz aus?

Eine einfache Übung

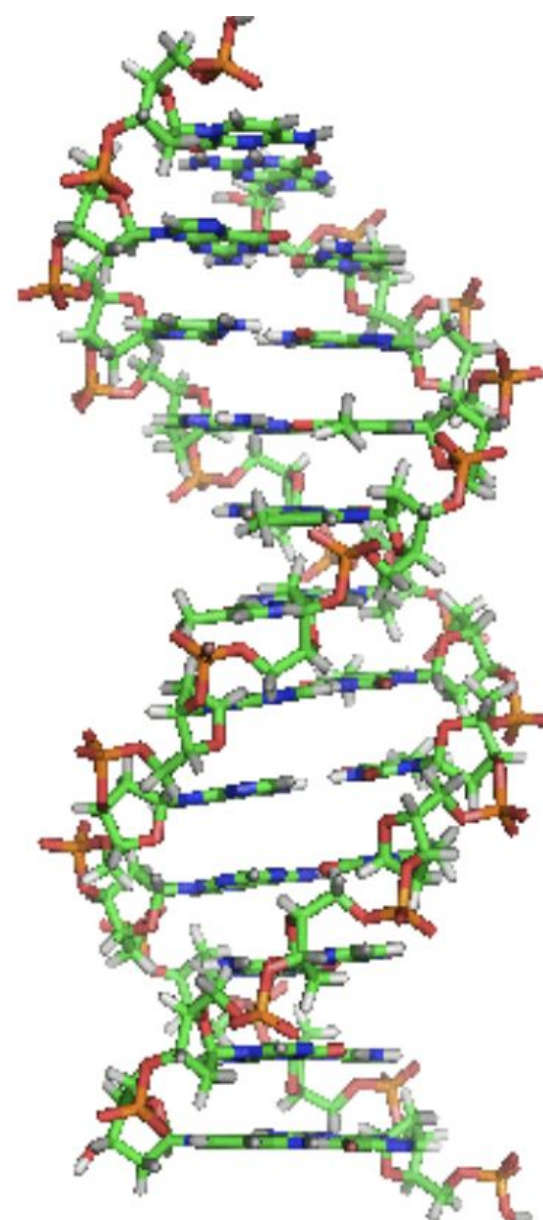
Erkennung von Mustern und Rechenfertigkeit **ohne** eigenes Verständnis oder **Bewusstsein**, nicht die „**allgemeine Intelligenz**“!

Künstliche Intelligenz – Wie alles begann

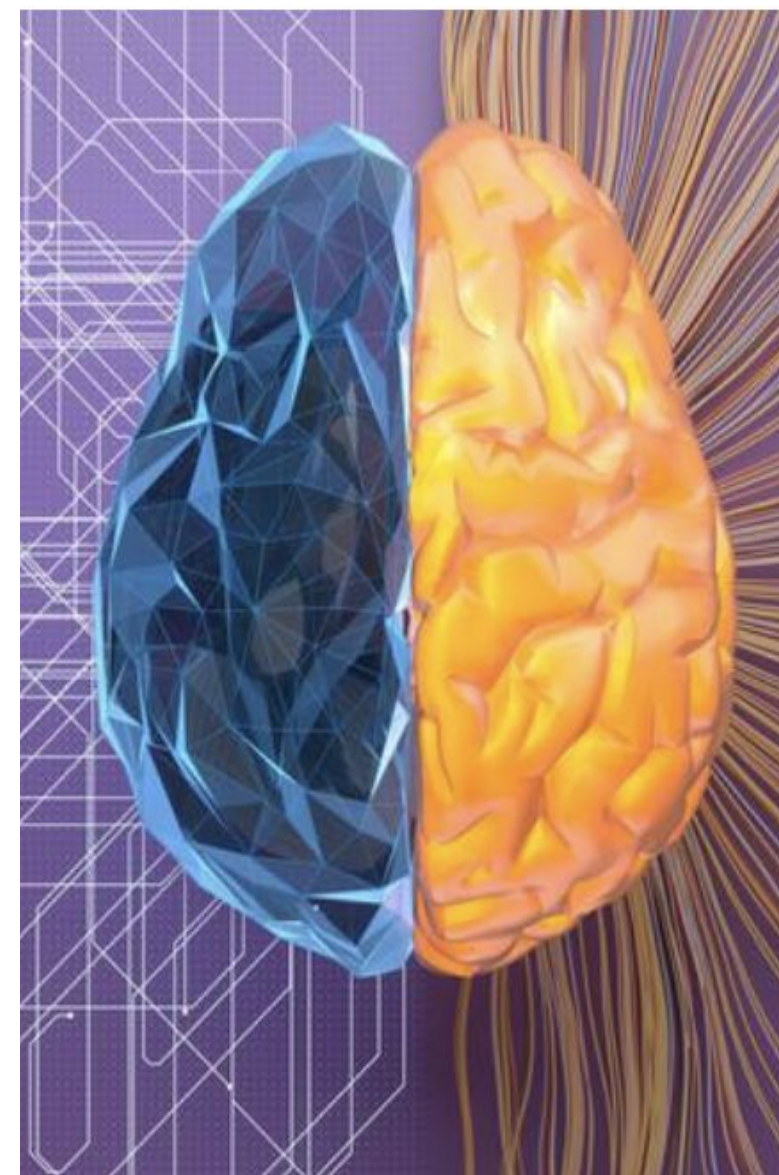
Wichtige wissenschaftliche, technologische und philosophische Entwicklungen zwischen 1945 – 1958



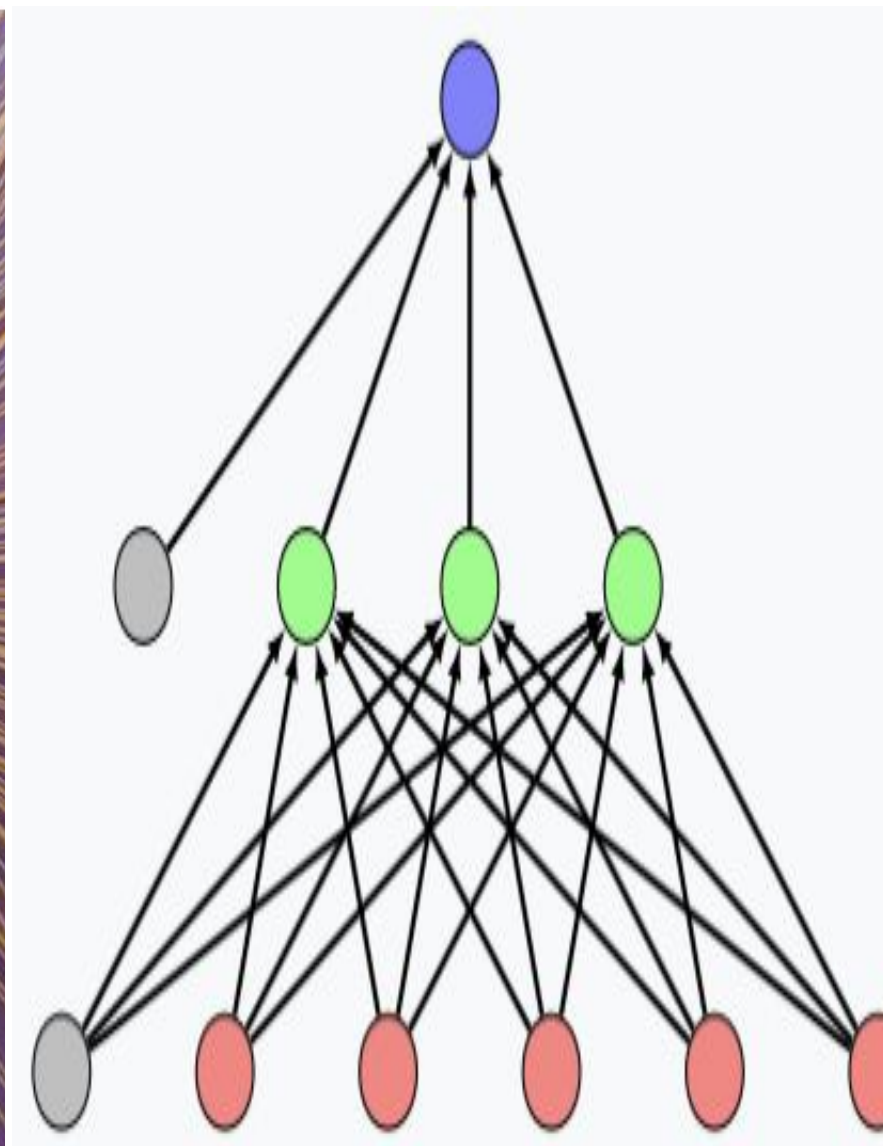
Am 30. Mai 1951 wurde der erste UNIVAC vorgestellt



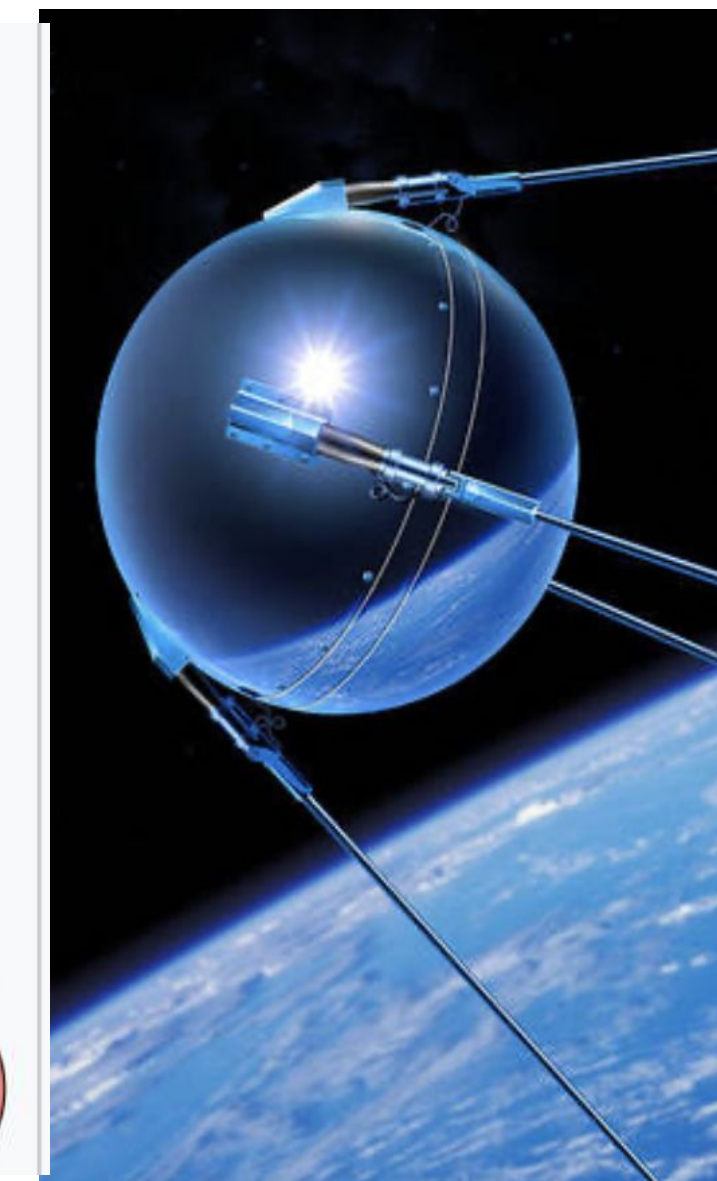
Am 25. April 1953 veröffentlichten James Watson und Francis Crick die Entschlüsselung der DNA-Struktur



Am 19. Juni 1956 prägte John McCarthy auf der Dartmouth-Konferenz den Begriff „Künstliche Intelligenz“ (KI)



Im Jahr 1957 stellte Frank Rosenblatt das Perzeptron vor



Am 4. Oktober 1957 wurde Sputnik 1 ins All geschossen – der Beginn des Raumfahrtzeitalters



Hanna Arendt

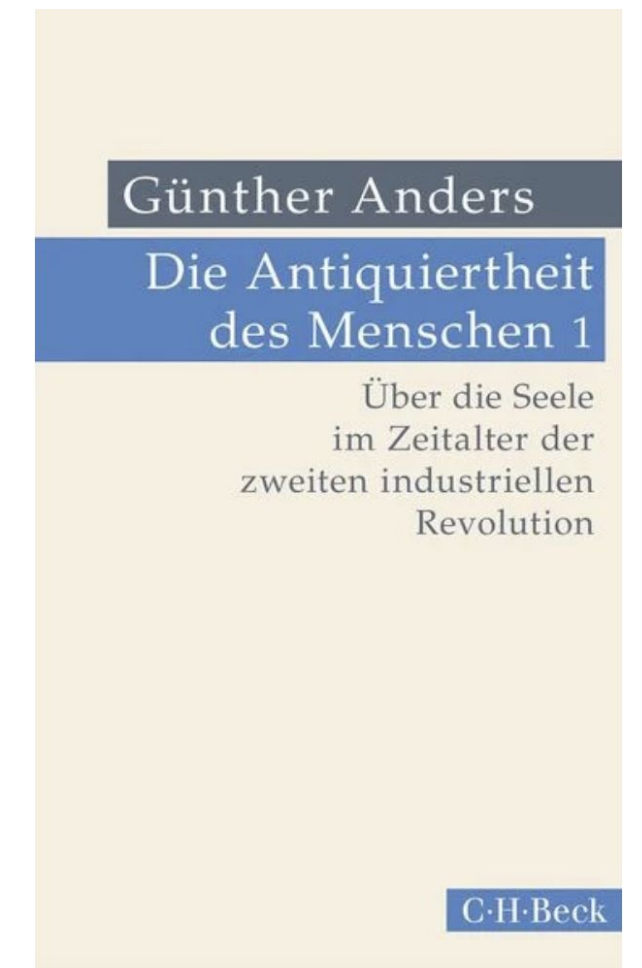


Günter Anders

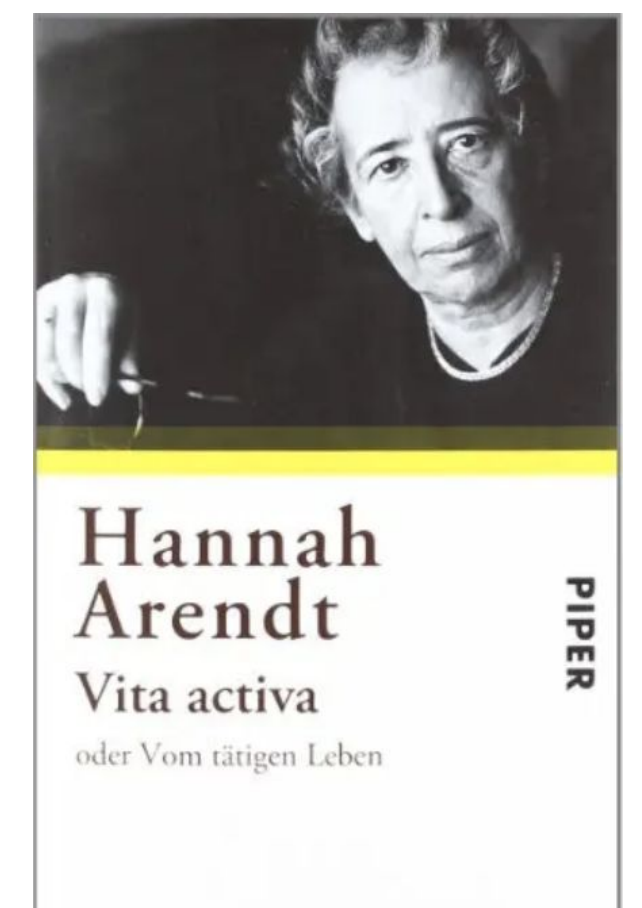
Die technisierte Kränkung des Menschen

Vom Schöpfer zum Überholten?

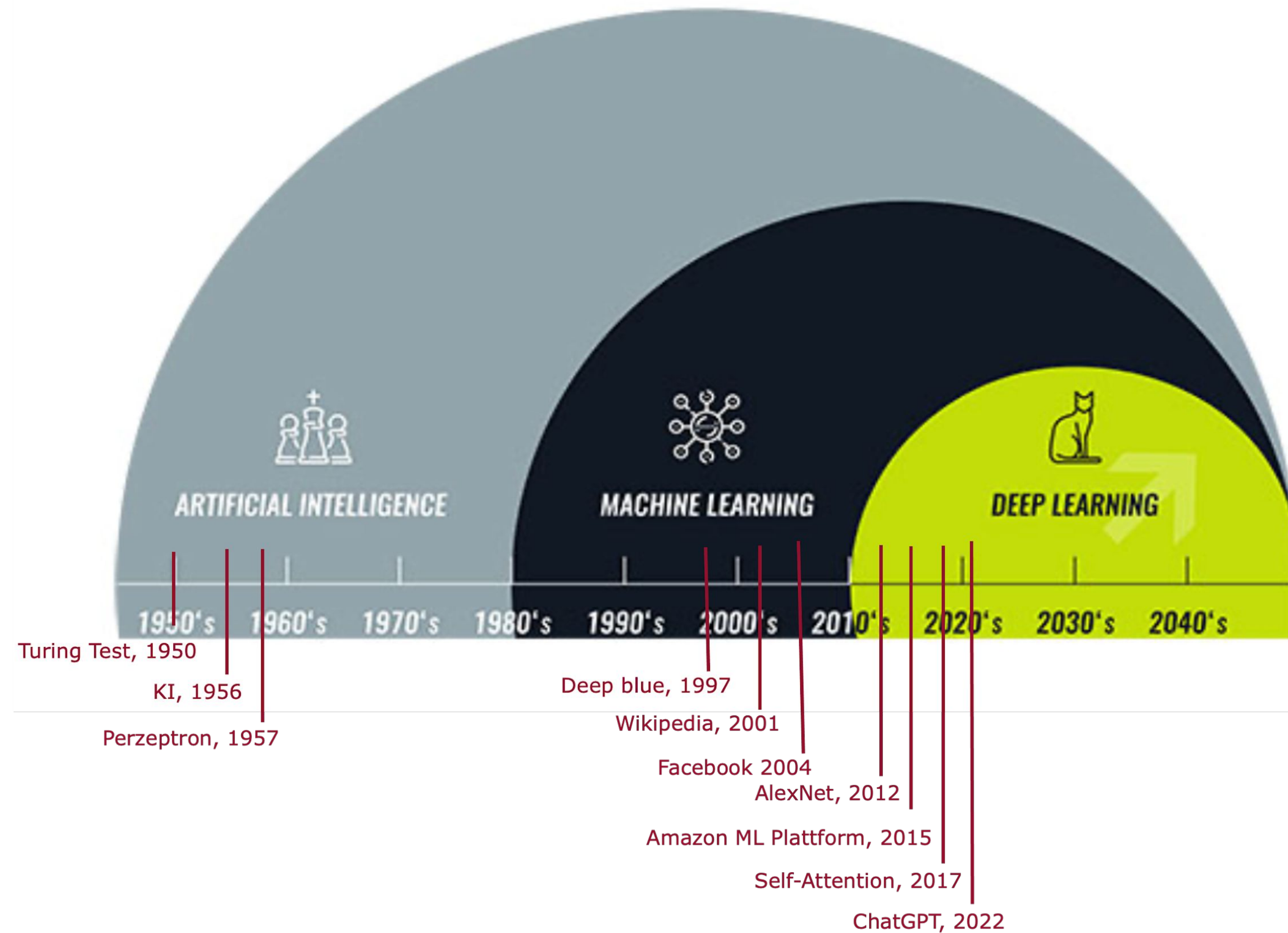
Erfüllt sich Günther Anders' Warnung vor der „prometheischen Scham“?



Menschliche Aktivität, technologische Entwicklung, natürliche Welt
Würde der Mensch nun versuchen, seiner eigenen Situation zu entkommen?



Historische Einordnung der KI-Arten



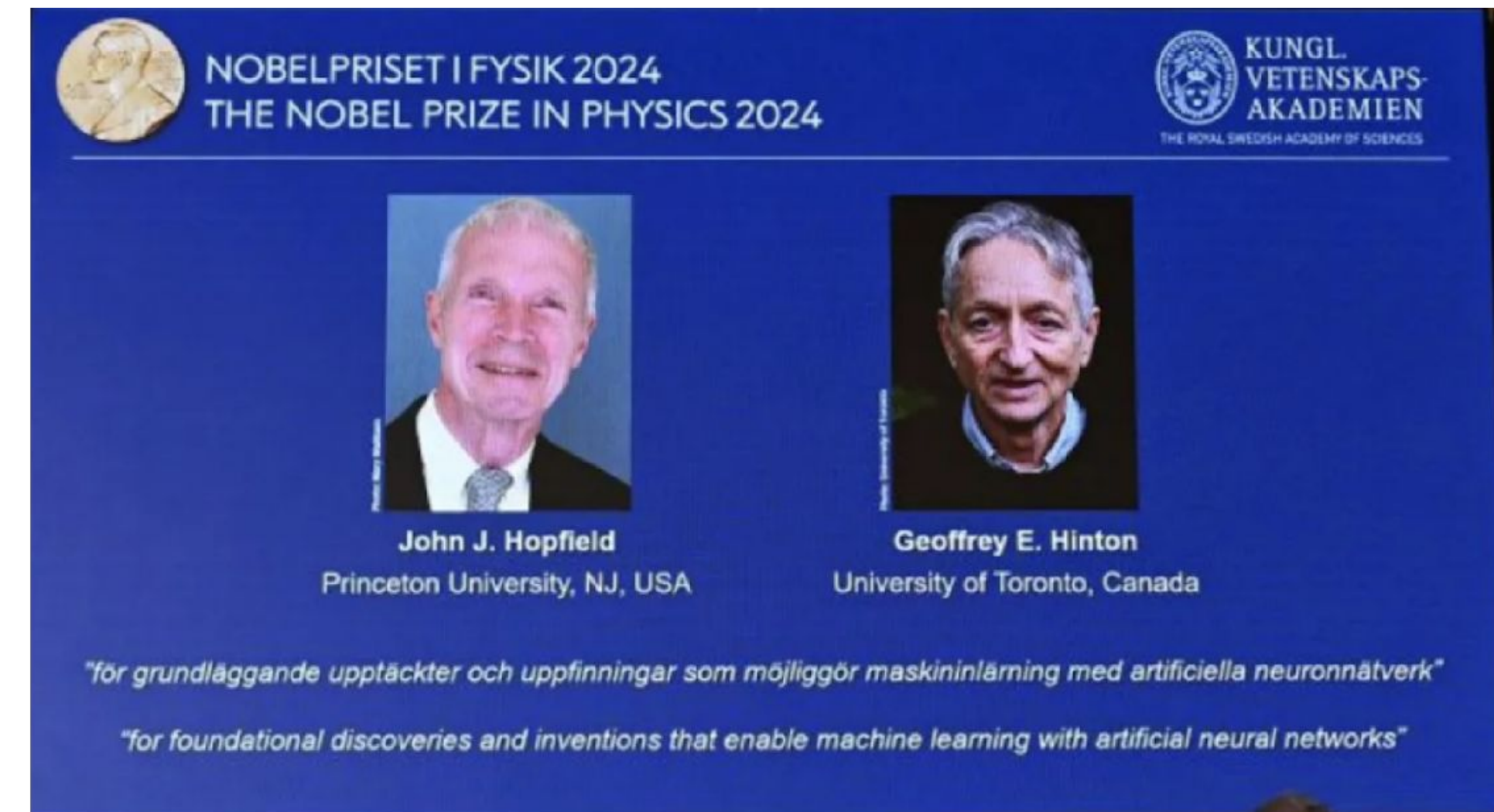
Verstehen, Denken, Lernen – wie intelligent ist KI wirklich

Gar nicht – zumindest nicht im menschlichen Sinne!

- . Künstliche Intelligenz ist nicht wirklich intelligent – sie folgt lediglich programmierten Mustern und Algorithmen, ohne eigenes Verständnis oder Bewusstsein.
- . KI simuliert Intelligenz, versteht aber nichts – sie erkennt keine Zusammenhänge, sondern verarbeitet Daten rein mechanisch.
- . KI ist keine echte Intelligenz, sondern die Anwendung statistischer mächtiger Modelle auf bestimmte Aufgaben, die sonst Menschen mit Intelligenz lösen.

Wie mächtig und präsent ist Künstliche Intelligenz wirklich?

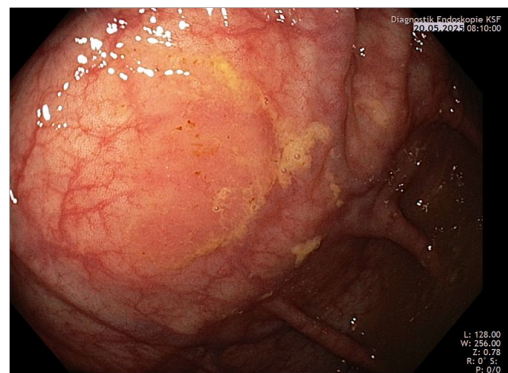
Sehr stark – und beinahe überall präsent, zumindest in vielen Fachdisziplinen



Der 1. Paradigmenwechsel durch KI

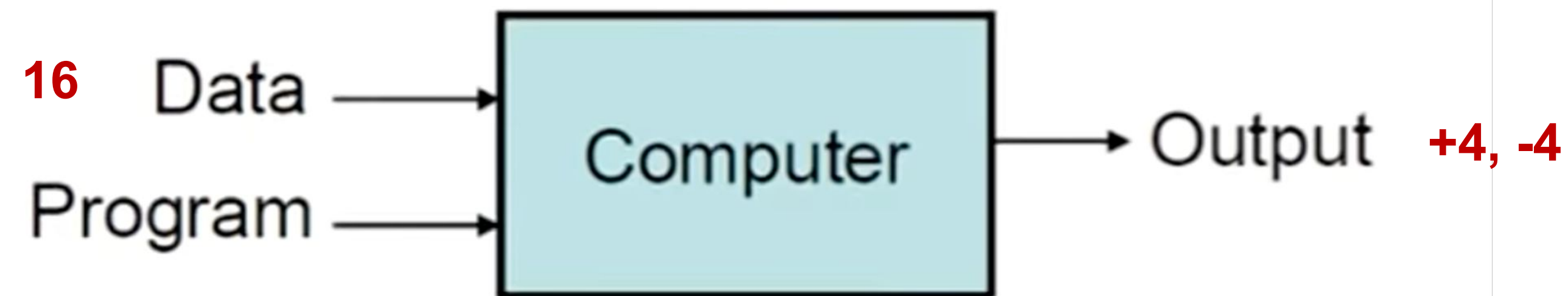
```
import math
print ((math.sqrt(x))

import math
print ((math.sqrt(16))
```

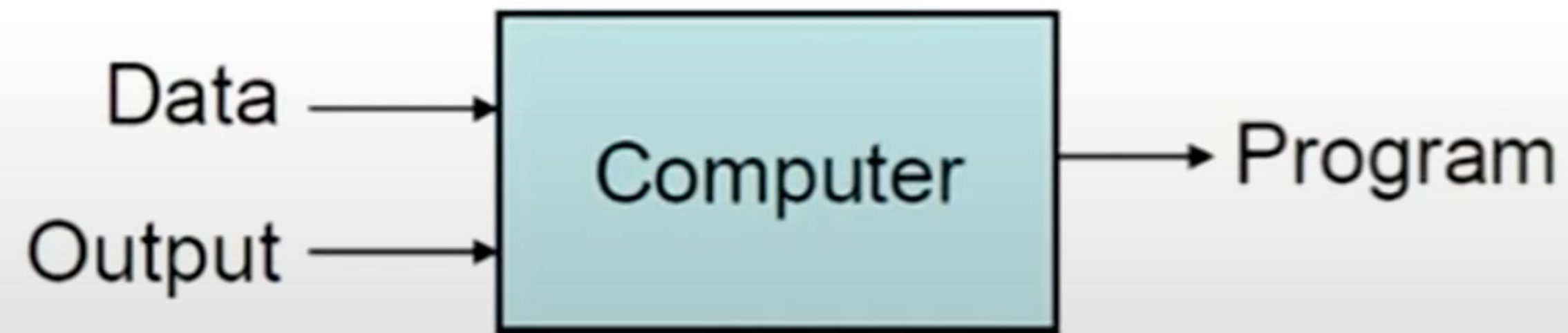


Sessel serratiertes Adenom*

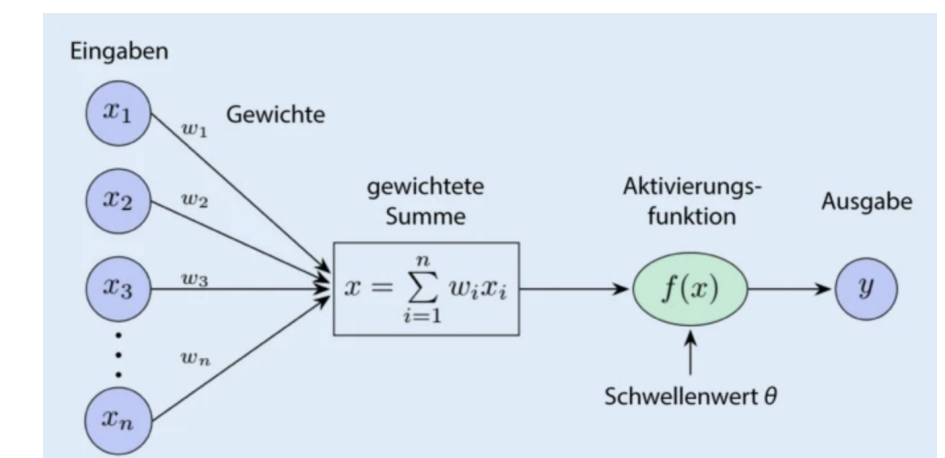
Traditional Programming



Machine Learning

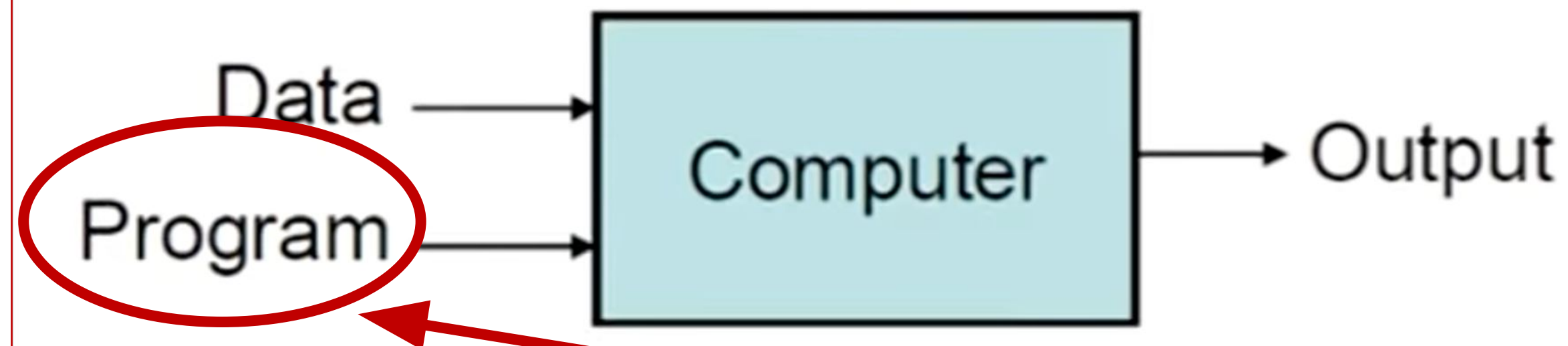


Deep Learning

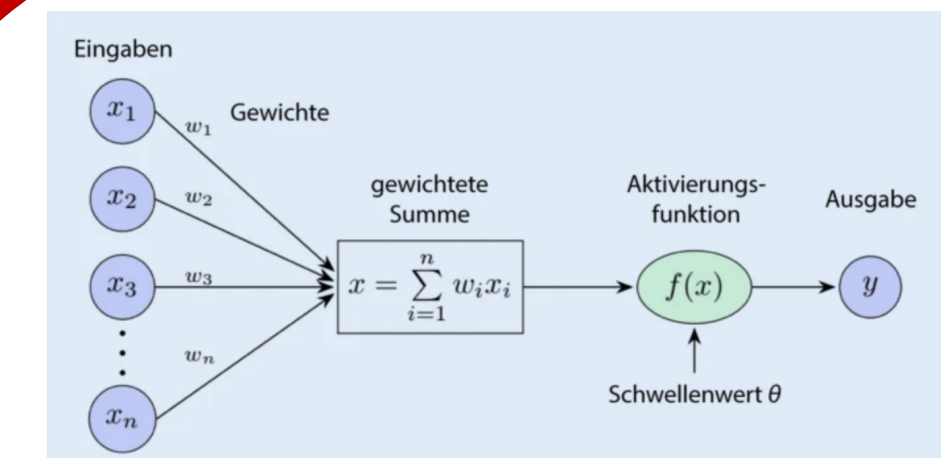
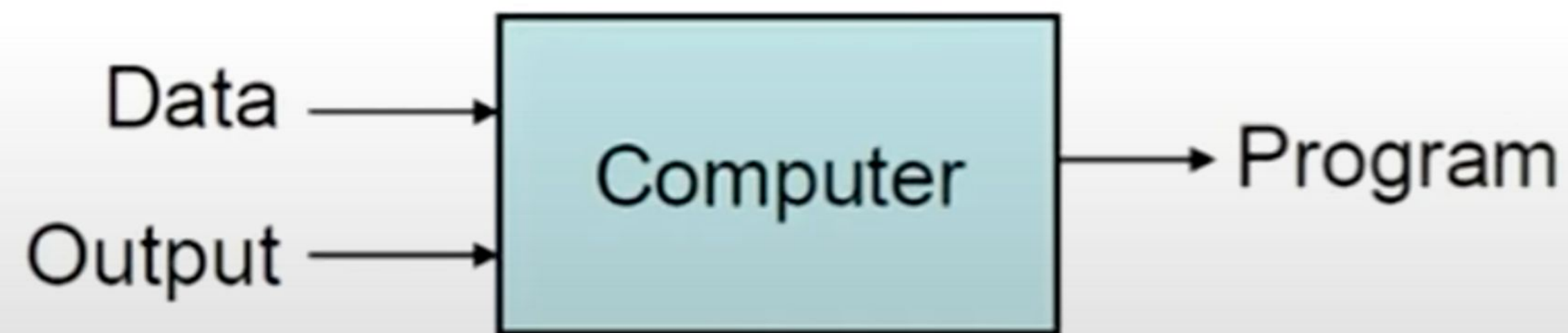


Der 1. Paradigmenwechsel durch KI

Traditional Programming



Machine Learning



Der 2. Paradigmenwechsel: Von der allgemeinen Nutzung zur medizinischen Anwendung

	Allgemeine KI-Anwendungen	KI in der Medizin
Datenlage	Sehr große unsensiblen Datenmengen (z. B. Social Media, eCommerce)	Häufig begrenzte, sensible Daten
Zielsetzung	Optimierung, Vorhersage, Personalisierung	Diagnose, Therapieempfehlung, Patientensicherheit
Fehlertoleranz	Hoch (z. B. Empfehlungssysteme)	Sehr gering – Fehler können schwerwiegende Folgen haben
Geräteabhängigkeit von KI-Modellen Abhängigkeit von bildgebenden Systemen	Sehr gering: Modelle sind weitgehend robust gegenüber unterschiedlichen Kameras – hohe Generalisierbarkeit.	Hoch: Modelle sind oft stark abhängig vom verwendeten Scanner und dem Spital – eingeschränkte Übertragbarkeit.
Modellfokus	Höhe durchschnittliche Genauigkeit	Erklärbarkeit, Robustheit, Validierbarkeit, maximale Genauigkeit bei Grenzfällen
Entscheidungsbasis	Plausibilität & Korrelation genügt oft	Kausalität und medizinisches Wissen essenziell
Regulatorische Anforderungen	Gering bis moderat	Sehr hoch (z. B. MDR, FDA)

Künstliche Intelligenz ist eine Technologie und keine Wissenschaft

- . Sie wurde empirisch entwickelt, durch Versuch und Irrtum, nicht durch eine **übergreifende** Theorie.
- . Anders als die Quantenmechanik beschreibt KI keine Naturgesetze.
- . Es gibt keine einheitliche Theorie der KI – nur **Modelle**, Algorithmen und Anwendungen.
- . KI basiert auf **Daten**, nicht auf theoretischen Axiomen.
- . Sie nutzt wissenschaftliche Methoden, ist aber selbst kein theoretisches Fach.
- . KI ist praxisorientiert – sie soll funktionieren, nicht erklären.
- . Wissenschaft sucht Erklärungen, Technologie sucht Lösungen.

Wenn Wissen kein öffentliches Gut mehr ist: Kommerz, Patente und KI als Ware

- . Im KI-Umfeld herrscht Konkurrenz statt Kooperation.
- . Firmen halten Ergebnisse zurück, weil KI stark monetarisiert ist.
- . Patente, Geschäftsgeheimnisse und Wettbewerb stehen im Vordergrund.
- . Die Entwicklung wird vom Markt und Profit getrieben, nicht von Erkenntnisinteresse.

- 

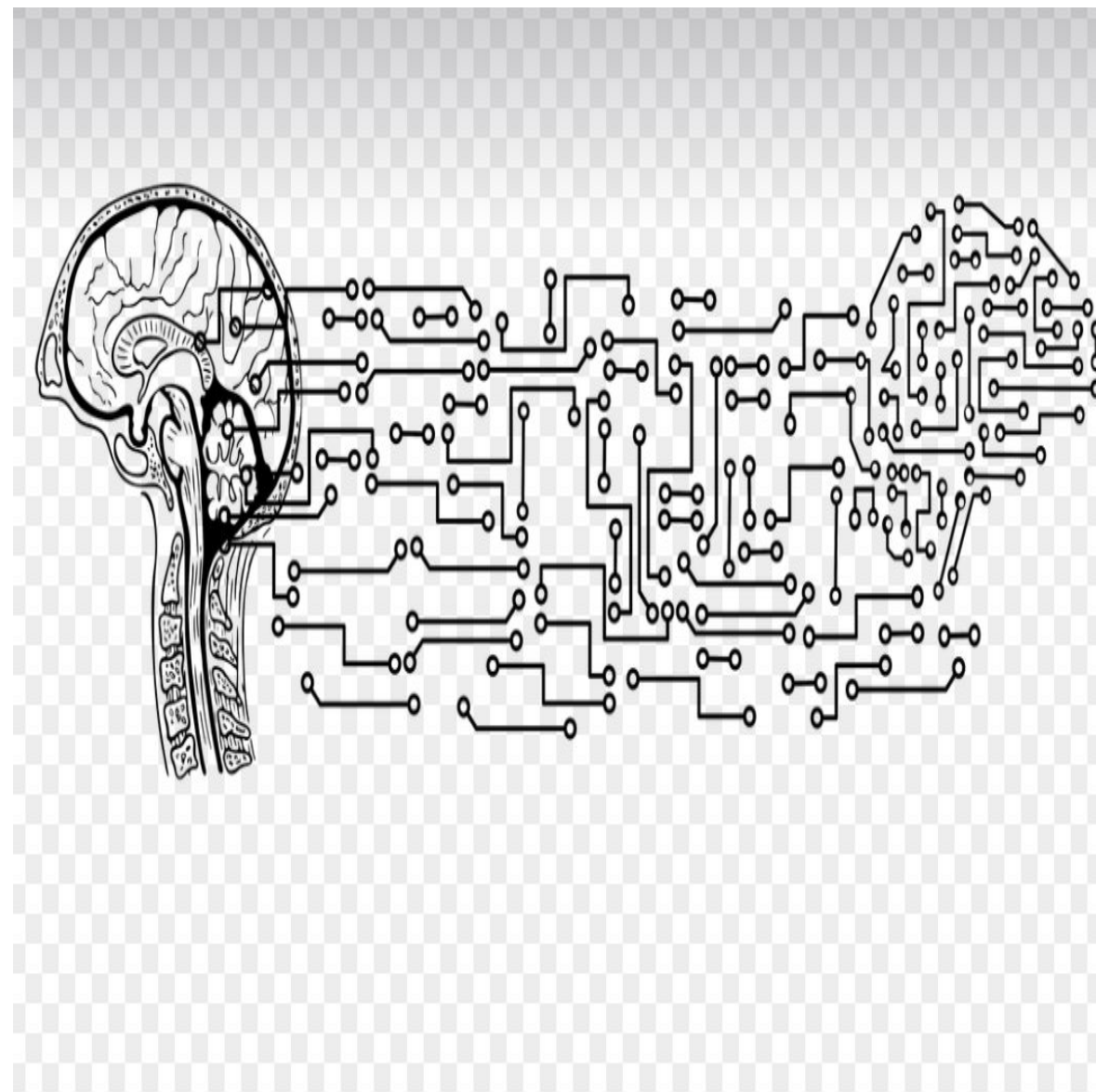


KI 306° verstehen

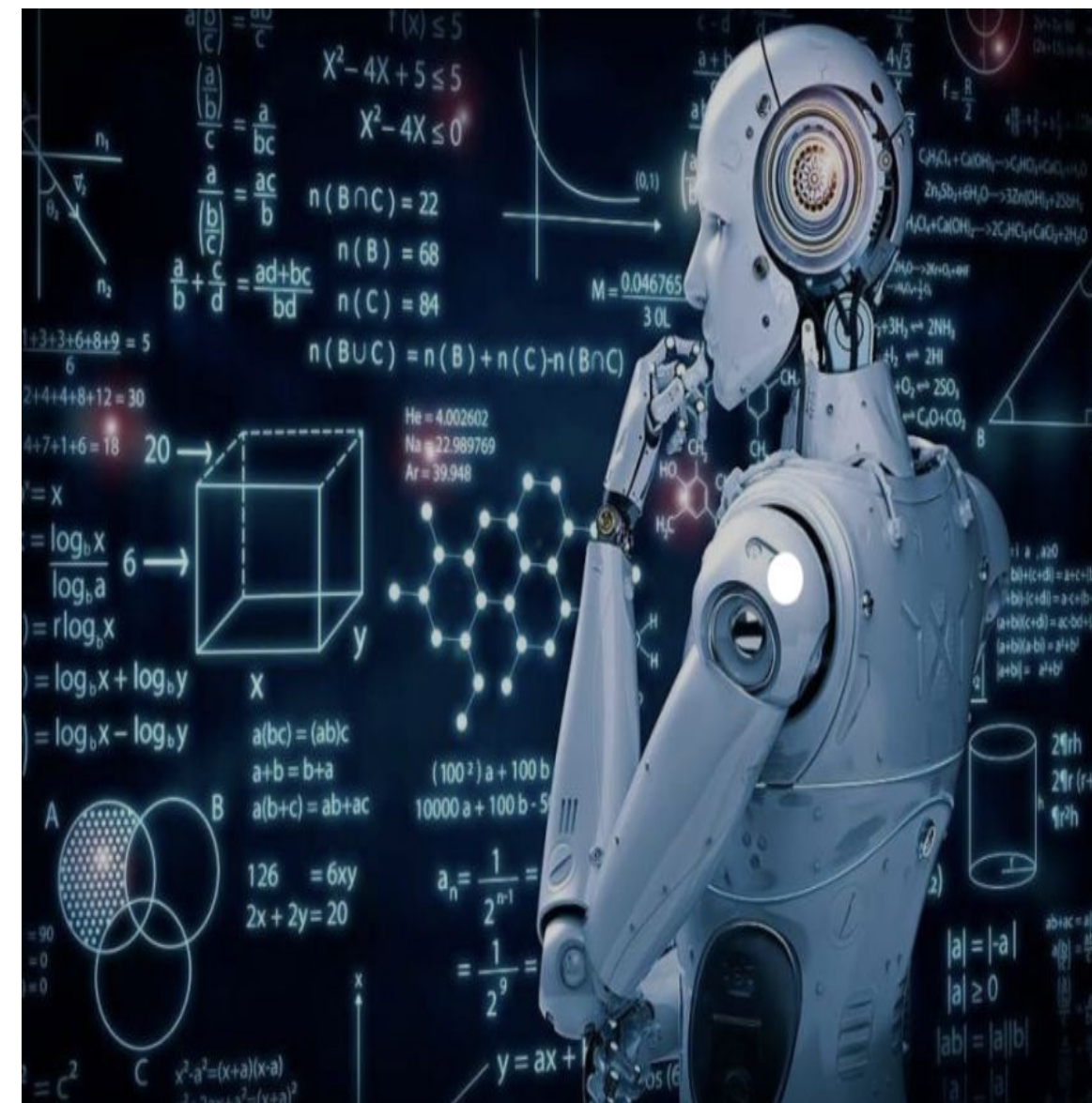
KI-Arten: starke & schwache KI-Hypothesen
1980*

Künstliche Intelligenz (KI)

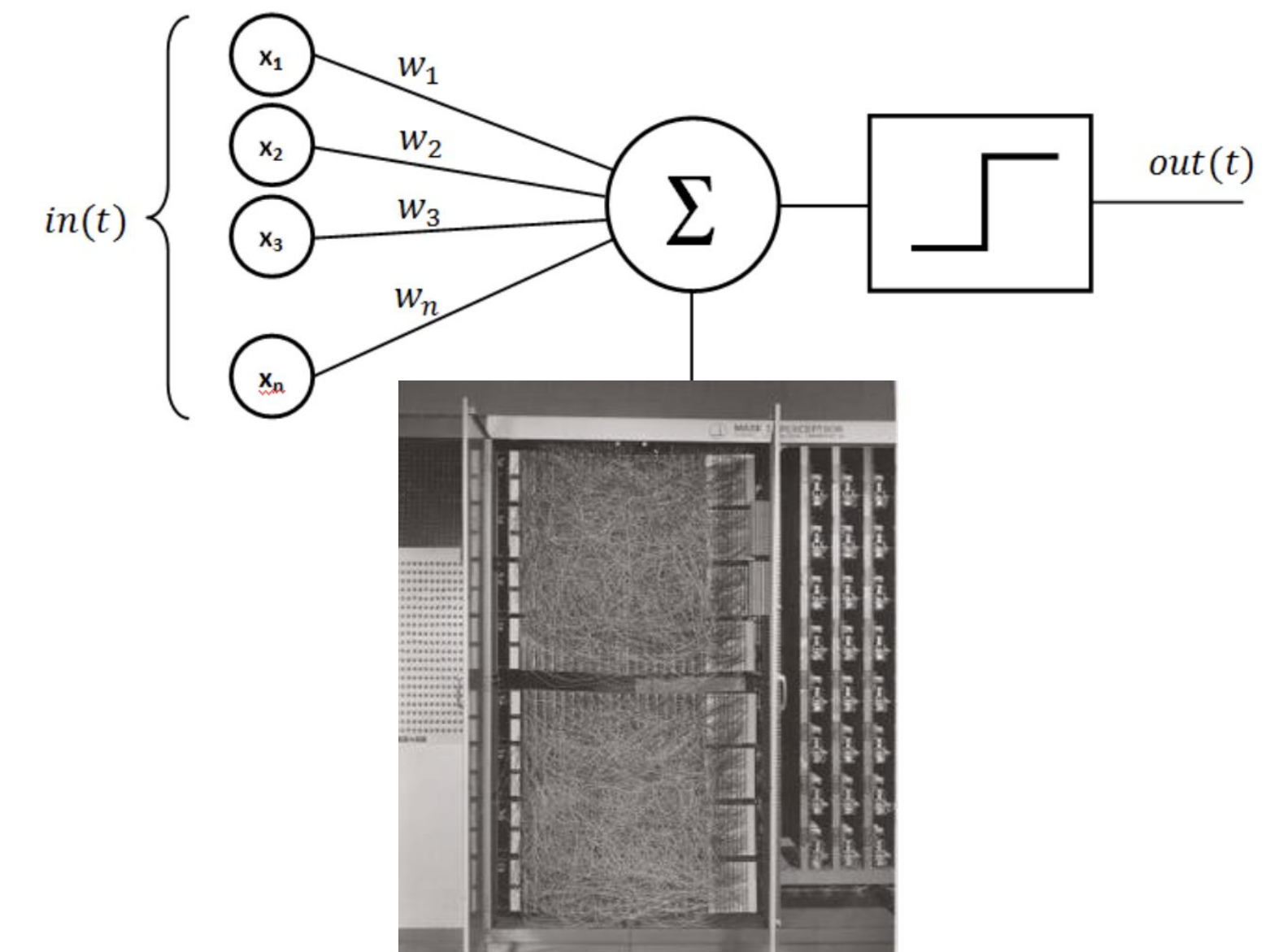
John McCarthy, Dartmouth Konferenz 1956



Wie ein Mensch Denken!



Das Denken simulieren!
Frank Rosenblatt, Perceptron 1957



Was ist „Künstliche Intelligenz“ eigentlich?

Nach [Cédric Villani](#) (Fields-Medaille 2010): [Statistische Modelle](#) (nach 4 Minuten und 20 Sek.)

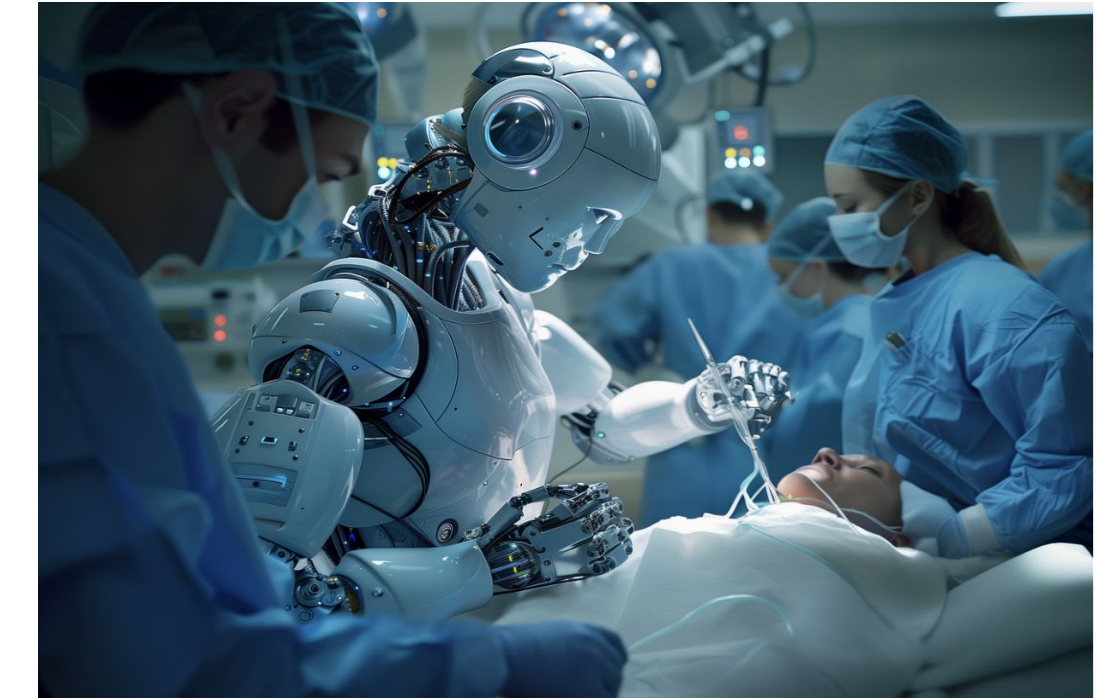
Was ist die „starke KI-Hypothese“?

*: Diese Begriffe wurden von Philosophen John Searle im Jahre 1980 eingeführt

Was ist die „schwache KI-Hypothese“?

Schwache und starke KI-Hypothese

- Die schwache KI führt intelligente Aufgaben ohne eigenes Bewusstsein oder Verständnis aus – sie simuliert Intelligenz, ohne sie zu besitzen.
- Die starke KI-Hypothese besagt, dass Maschinen möglich sind, die über menschenähnliches Bewusstsein und Intelligenz verfügen – sie könnten verstehen, lernen, reflektieren und bewusst entscheiden.



Schwache KI-Hypothese vs. Starke KI-Hypothese



Übung: Einordnung der Aktionen

Schwache KI-Hypothese

1. Expertensysteme

Starke KI-Hypothese

1. Logisches Denken



Einordnung der Aktionen

Schwache KI-Hypothese

1. Expertensysteme
2. Navigationssystem
3. Spracherkennung
4. Erkennung der Polypen auf Basis von Fotos
5. Zeichenerkennung
6. ChatGPT
7. Clustering aus Patientenakten (Klinik Informationssystem)
8. Analyse der Röntgen-, CT- oder MRT-Bilder
9. Analyse genetischer Daten für personalisierte Therapien
10. Vorhersage von Krankheiten wie Diabetes oder Alzheimer
11. Korrekturvorschläge bei Suchen (Google)



Starke KI-Hypothese

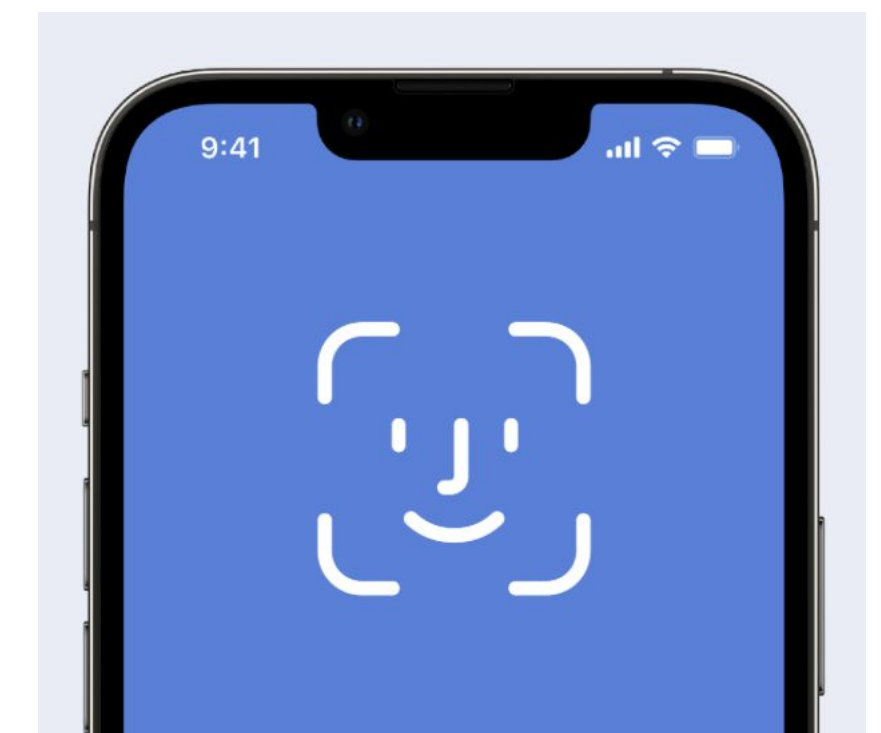
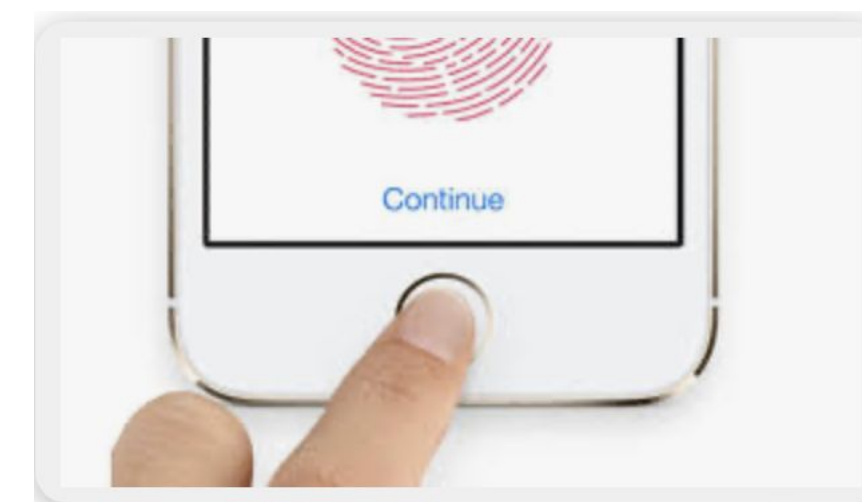
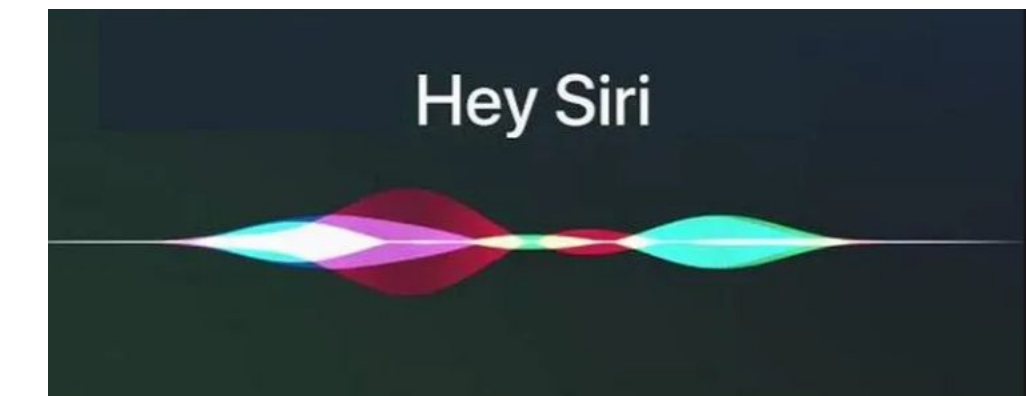
1. Logisches Denken
2. Treffen von Entscheidungen bei Unsicherheit
3. Planen
4. Lernen
5. Verschiedene Fähigkeiten zum Erreichen eines gemeinsamen Ziels einsetzen

Benutzen Sie KI (eigentlich ML) jeden Tag- wenn ja- wie viele?*

- Nein
- 1X
- > 5X
- > 15X

Benutzen Sie ML jeden Tag- wenn ja- wie viele?*

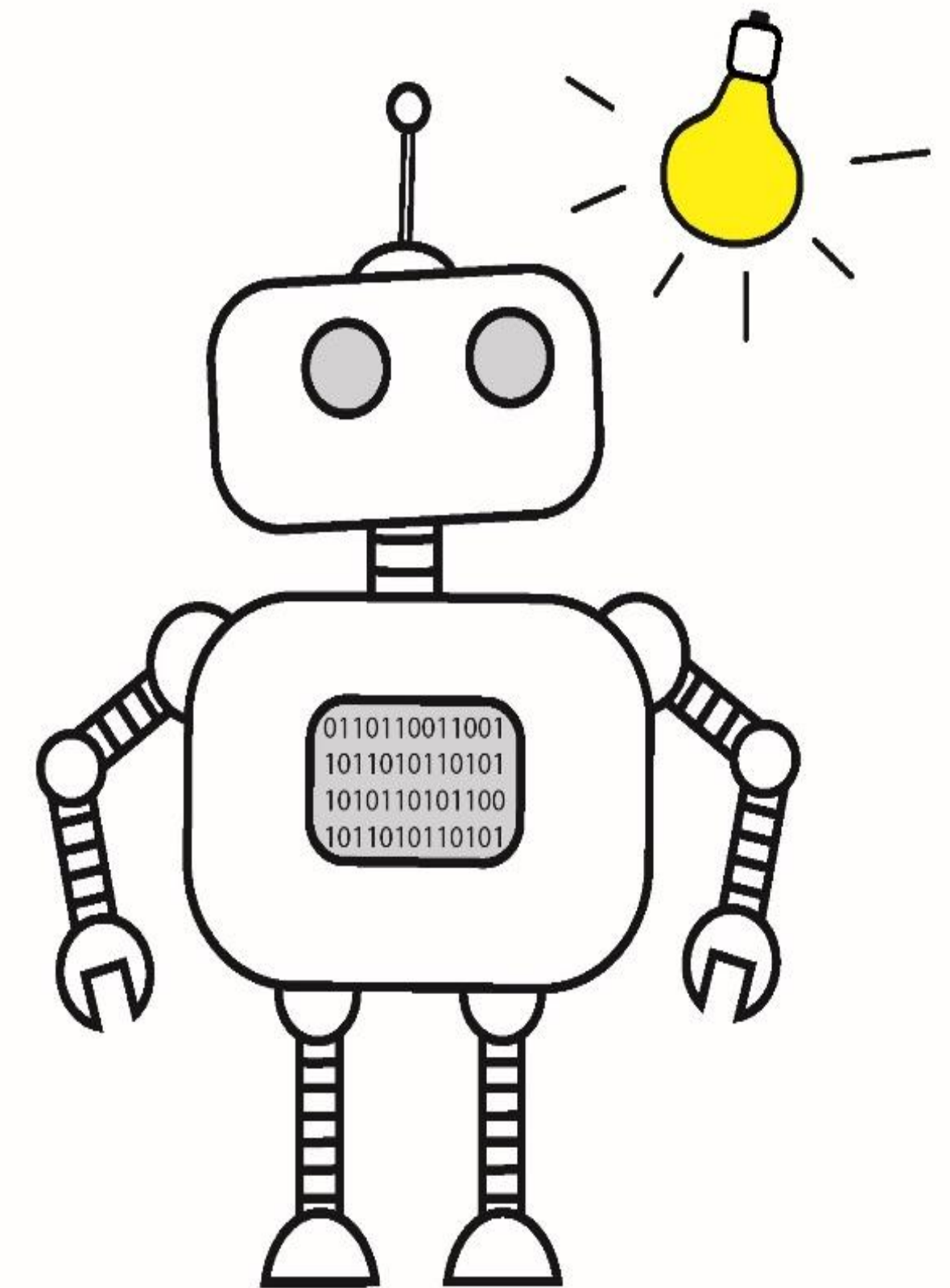
- Nein
- 1X
- > 5X
- > 15X



Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

Es ist nicht einfach die **KI** zu definieren!

«Historisch gesehen haben Forscher verschiedene Versionen von KI verfolgt. Einige haben Intelligenz in Bezug auf die Treue zur menschlichen Leistung definiert, während andere eine abstrakte, formale Definition von Intelligenz namens Rationalität bevorzugen – grob gesagt, das "richtige" zu tun. Auch das Thema selbst variiert: Einige betrachten Intelligenz als eine Eigenschaft interner Denkprozesse und des Denkens, während andere sich auf intelligentes Verhalten, eine externe Charakterisierung, konzentrieren.»



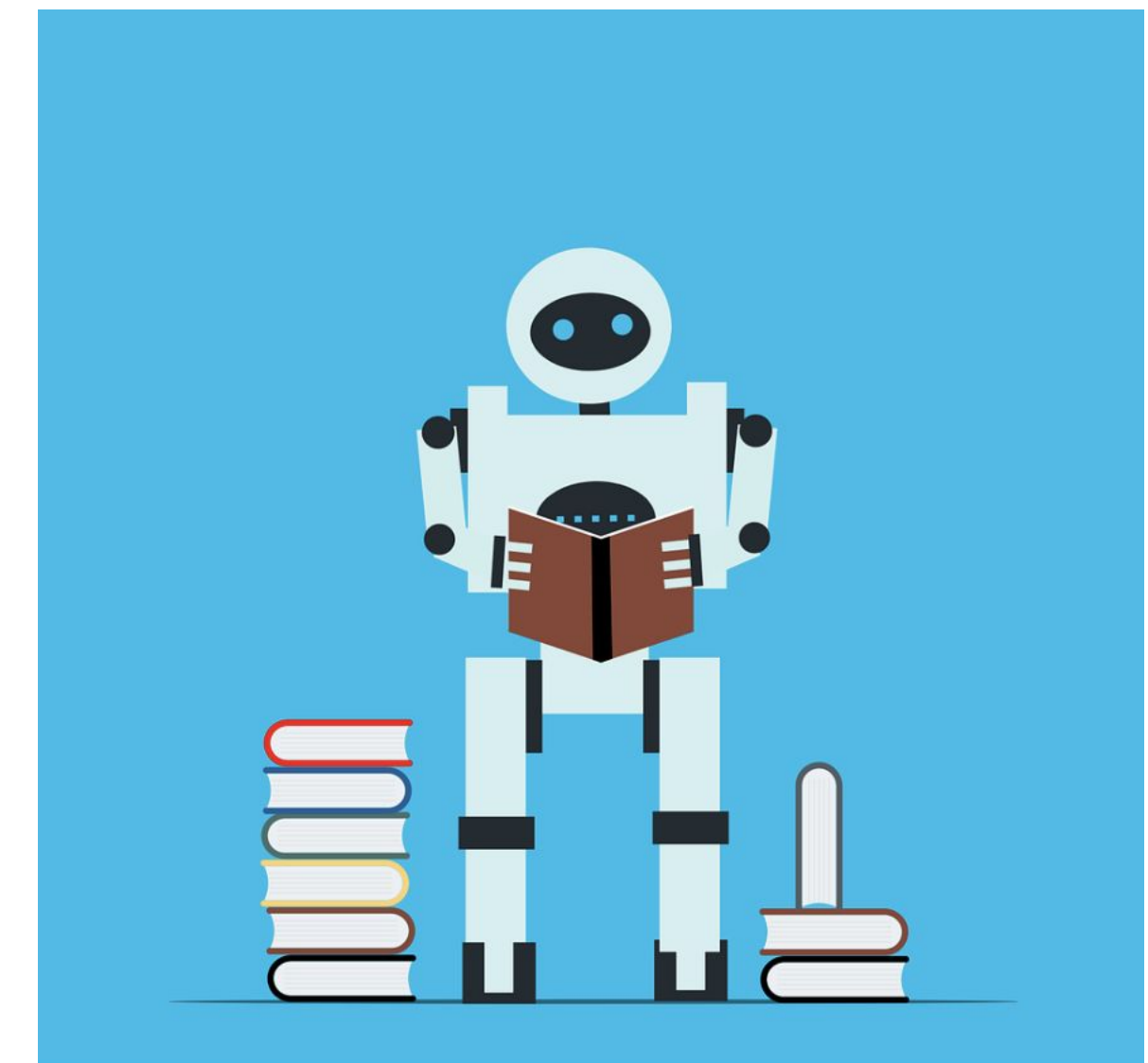
Stuart Russell & Peter Norvig

Was ist eine Künstliche Intelligenz (KI)?

Es ist einfacher «KI-Modelle» genannt als **maschinelles Lernen** (ML) zu definieren.

Diese Modelle sind basiert auf statistischen Modellen, die «Big Data» analysieren und daraus nützliche Informationen bereitstellen. Ein KI-Model

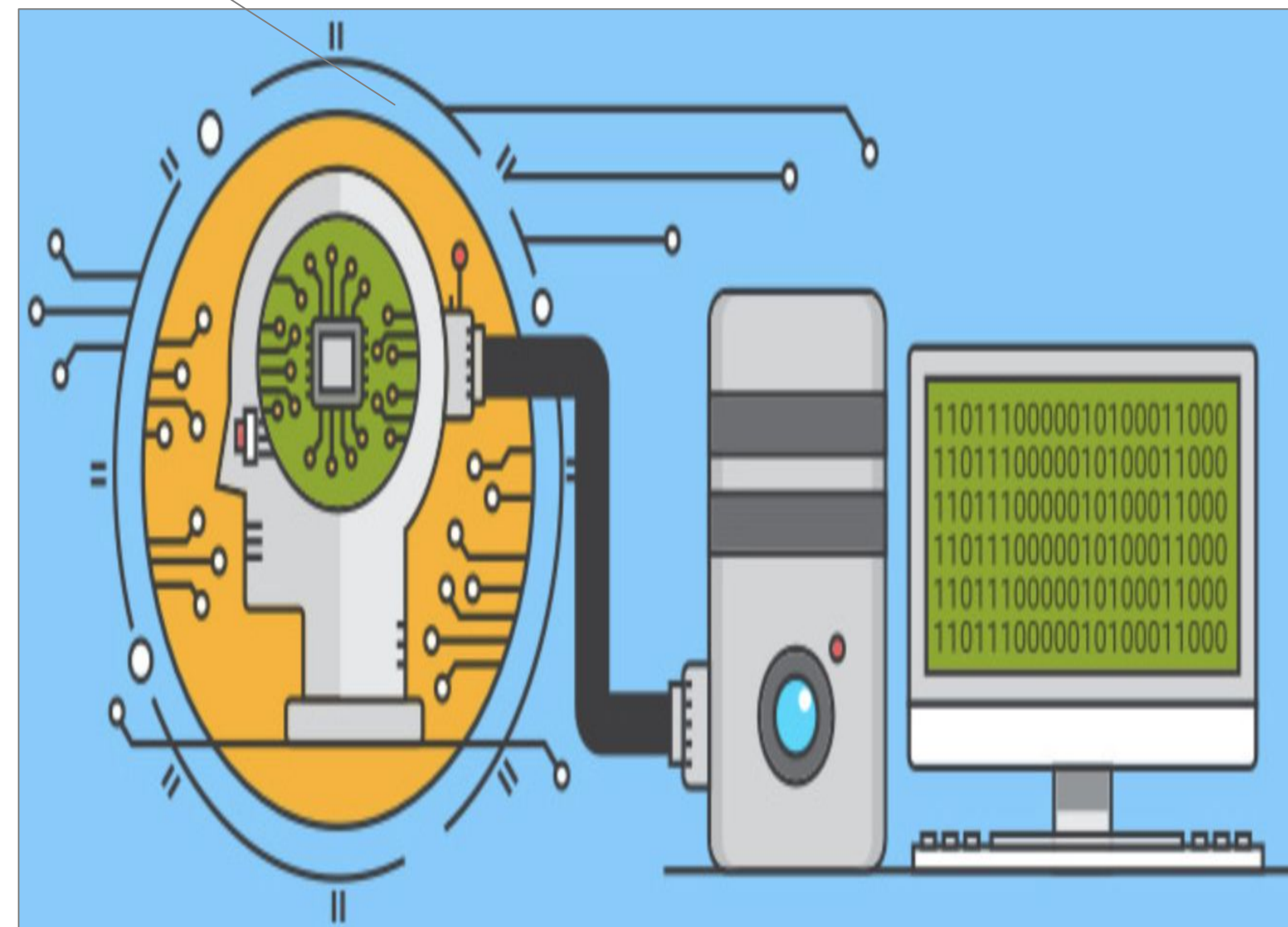
- Sammelt und verarbeitet Daten
- Kann überwacht, unüberwacht und verstärkend lernen
- Benutzt Algorithmen und Modelle, um Muster zu erkennen
- Kann Vorhersagen und datenbasiert Entscheidungen treffen
- Kann durch Feedback stetig besser werden



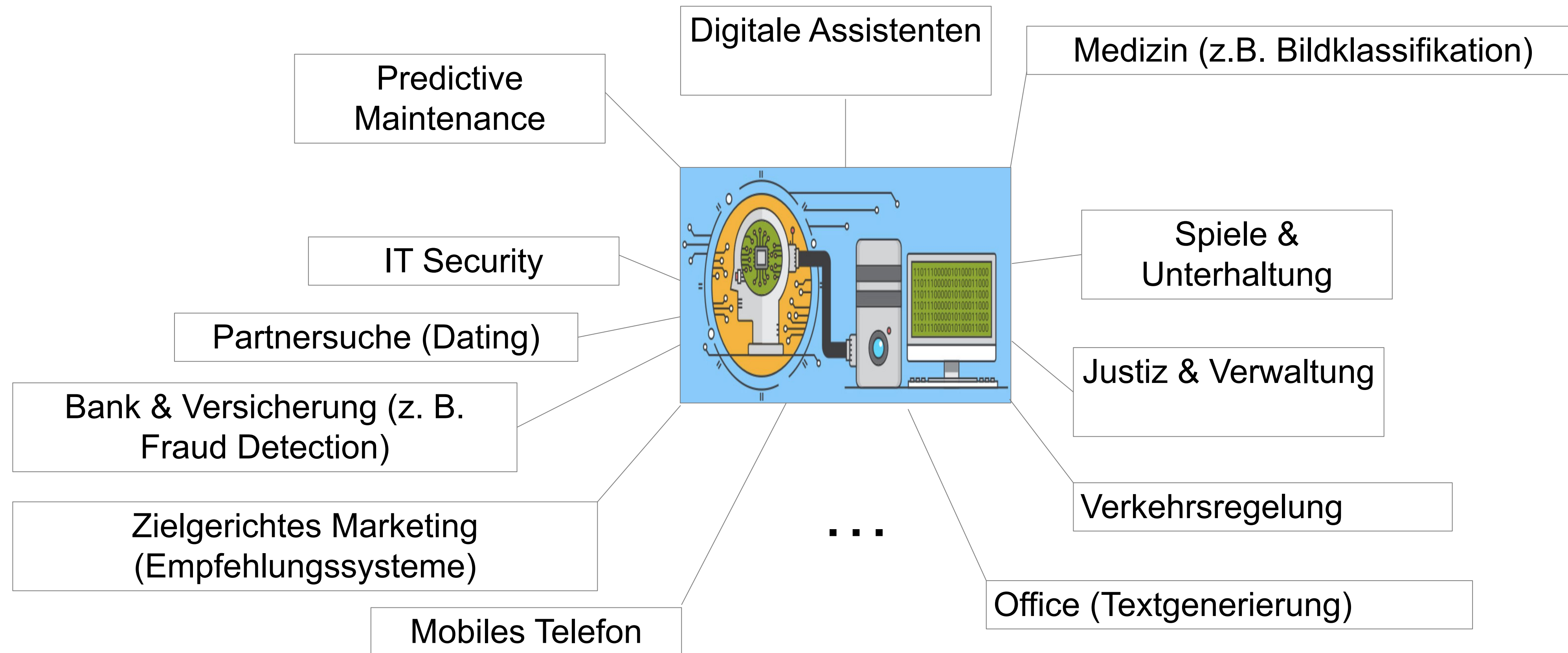
Übung: ML & Anwendungsgebiete

?

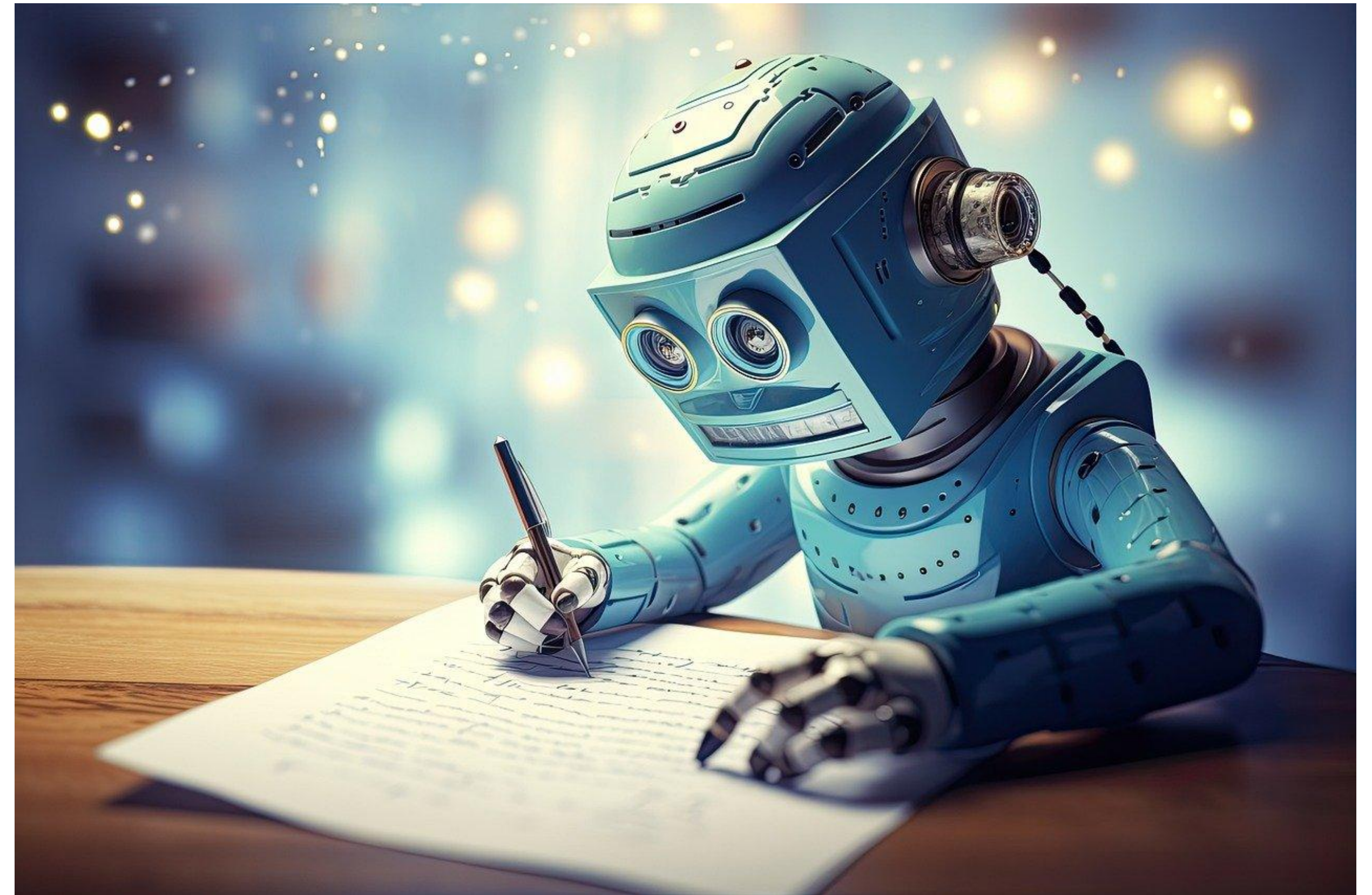
Medizin (z.B. Bildklassifikation)



Übung: ML & Anwendungsgebiete



Wo finden MLs ihren Einsatz in der Medizin?



Wo finden MLs ihren Einsatz in der Medizin?

Diagnoseunterstützung: KI kann helfen, Krankheiten schneller und präziser zu erkennen:

- Bildgebende Verfahren: KI analysiert Röntgen-, CT- oder MRT-Bilder, z. B. zur Erkennung von Tumoren, Lungenentzündungen oder Schlaganfällen
- Dermatologie: KI erkennt Hautkrankheiten wie Hautkrebs auf Basis von Fotos...

Personalisierte Medizin:

- KI analysiert genetische Daten und schlägt individuelle Therapien vor, z. B. in der Krebsbehandlung vor.
- Sie kann vorhersagen, wie ein Patient auf bestimmte Medikamente reagieren wird.

Administrative Aufgaben:

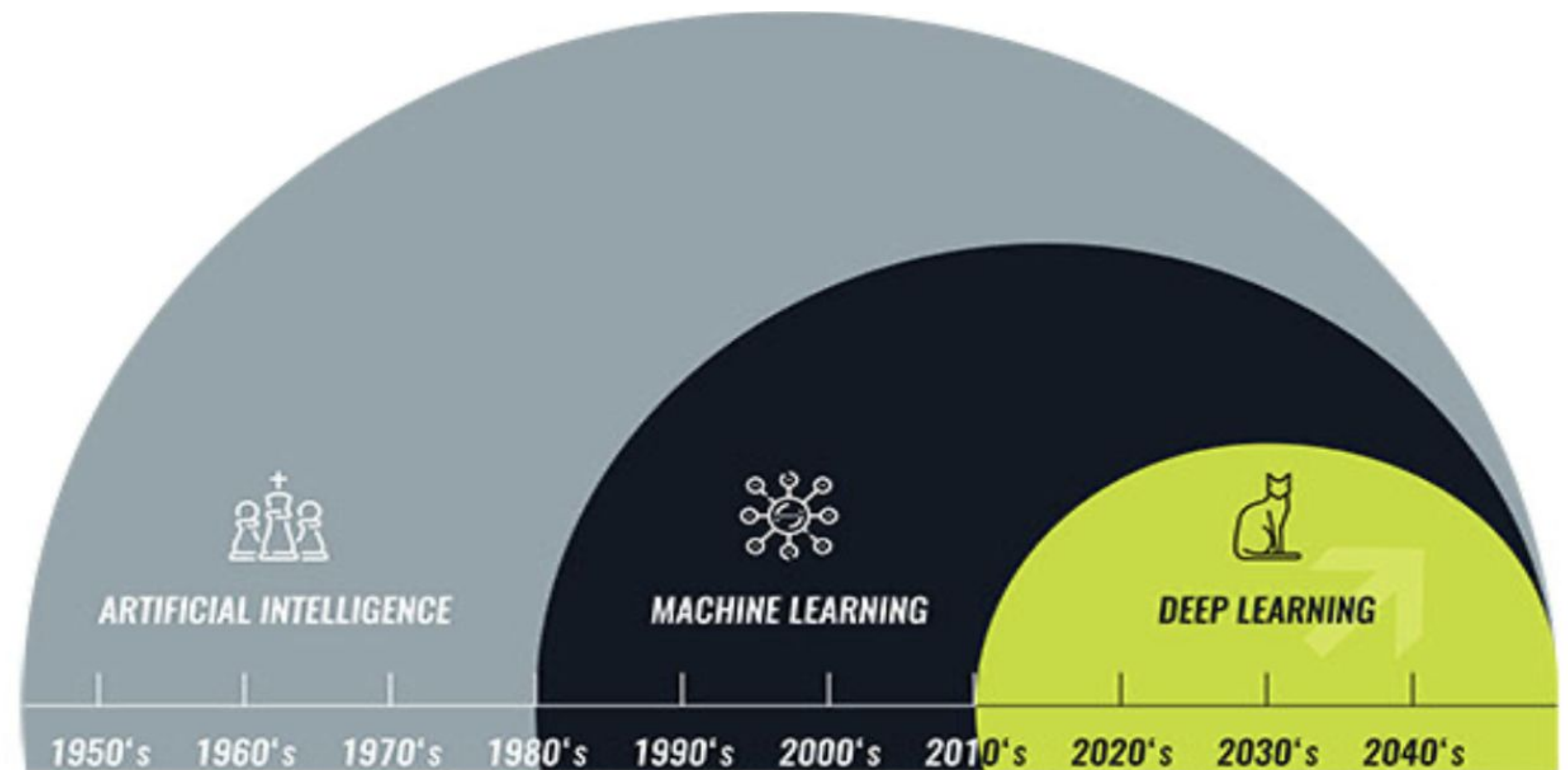
- Automatisierte Dokumentation oder Terminplanung durch KI-gestützte Sprach- oder Textsysteme.
- Chatbots zur Patientenkommunikation oder Ersteinschätzung von Symptomen.

Früherkennung & Prävention

- KI wertet Wearables oder Gesundheits-Apps aus, um z. B. Herzrhythmusstörungen frühzeitig zu erkennen.

- Analyse von Risikofaktoren zur Vorhersage von Krankheiten wie Diabetes oder Alzheimer.

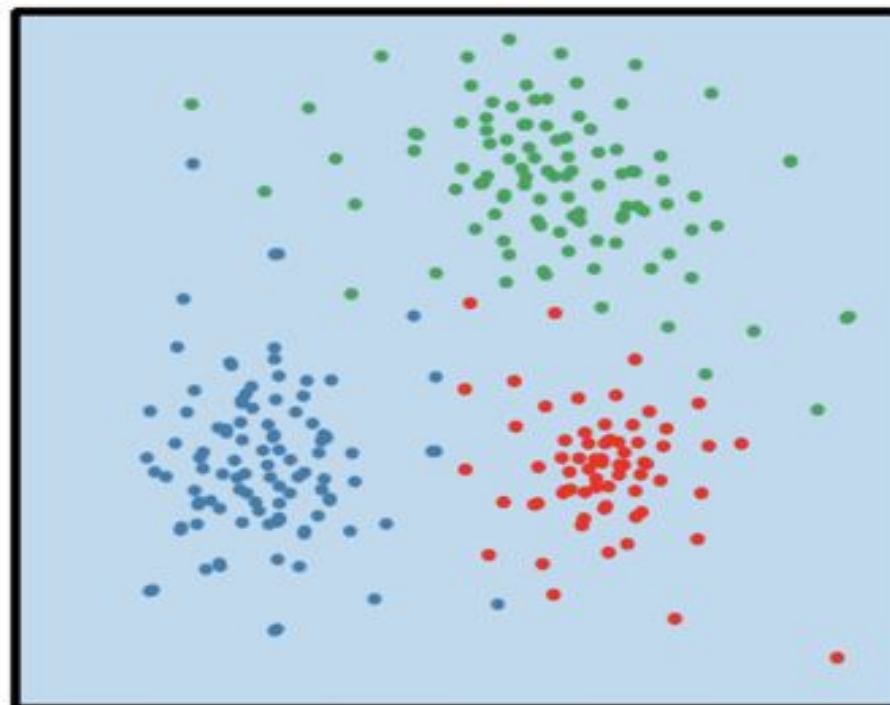
Maschinelles Lernen: Basismodelle



Maschinelles Lernen

machine learning

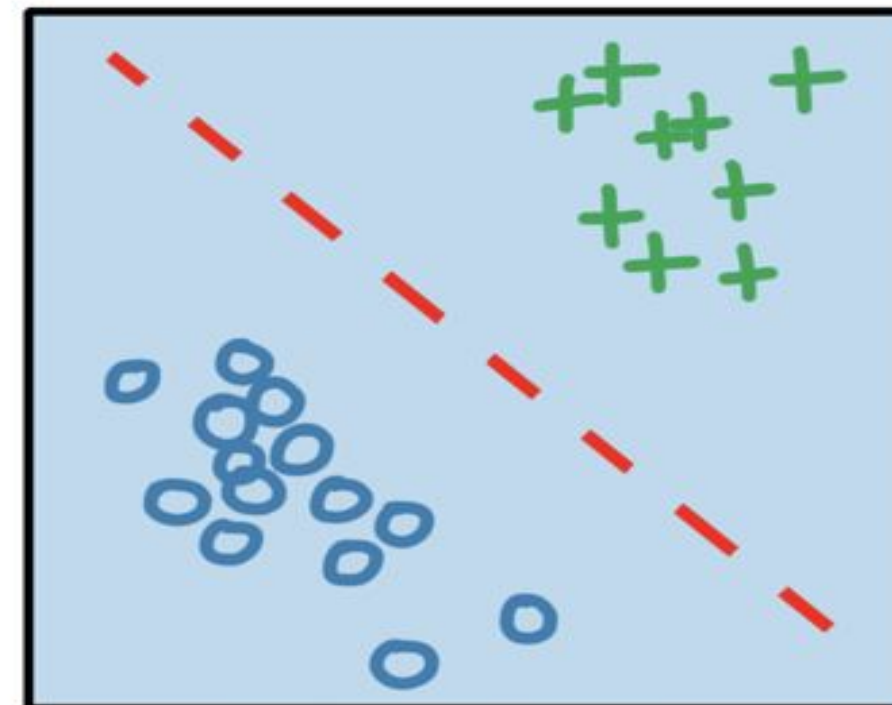
unsupervised
learning



Segmentiert Daten auf Grundlage ihrer inneren Struktur und algorithmische Regel



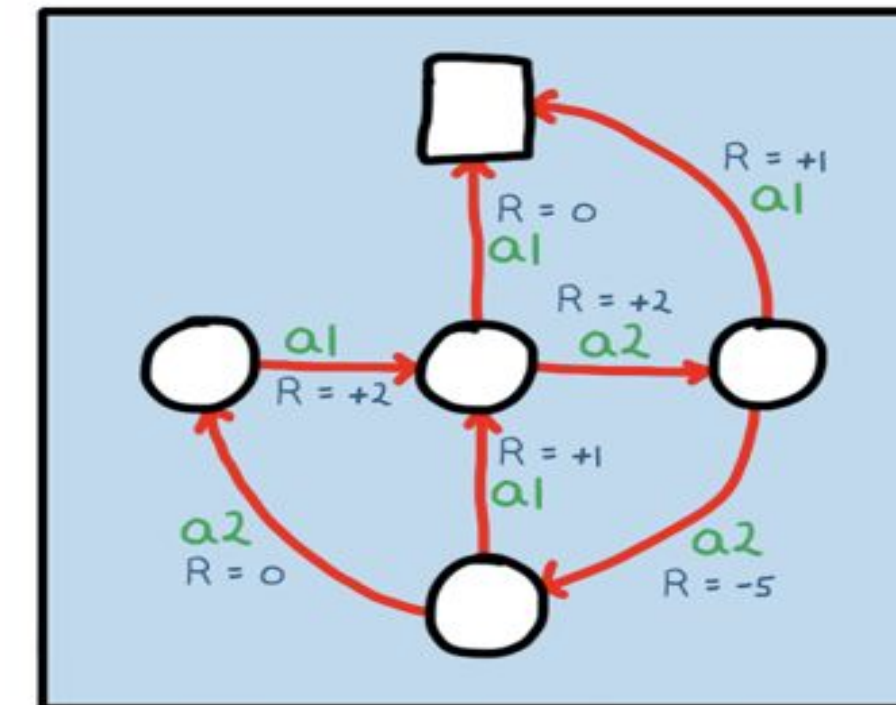
supervised
learning



Bestimmt Entscheidungsgrenzen, um Daten verschiedener Klassen voneinander zu trennen



reinforcement
learning



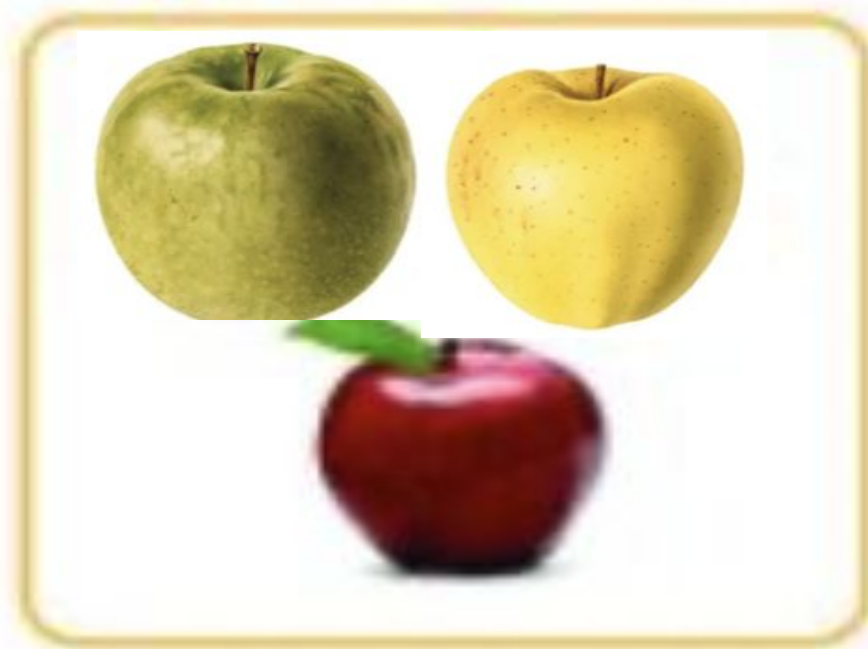
Ein Agent lernt, durch Versuch und Irrtum mit seiner Umgebung zu interagieren



1. Modell: Überwachtes Model / supervised Learning

supervised learning

Input data



Annotations

These are
apples

1. Modell: Unüberwachtes Model/unsupervised Learning



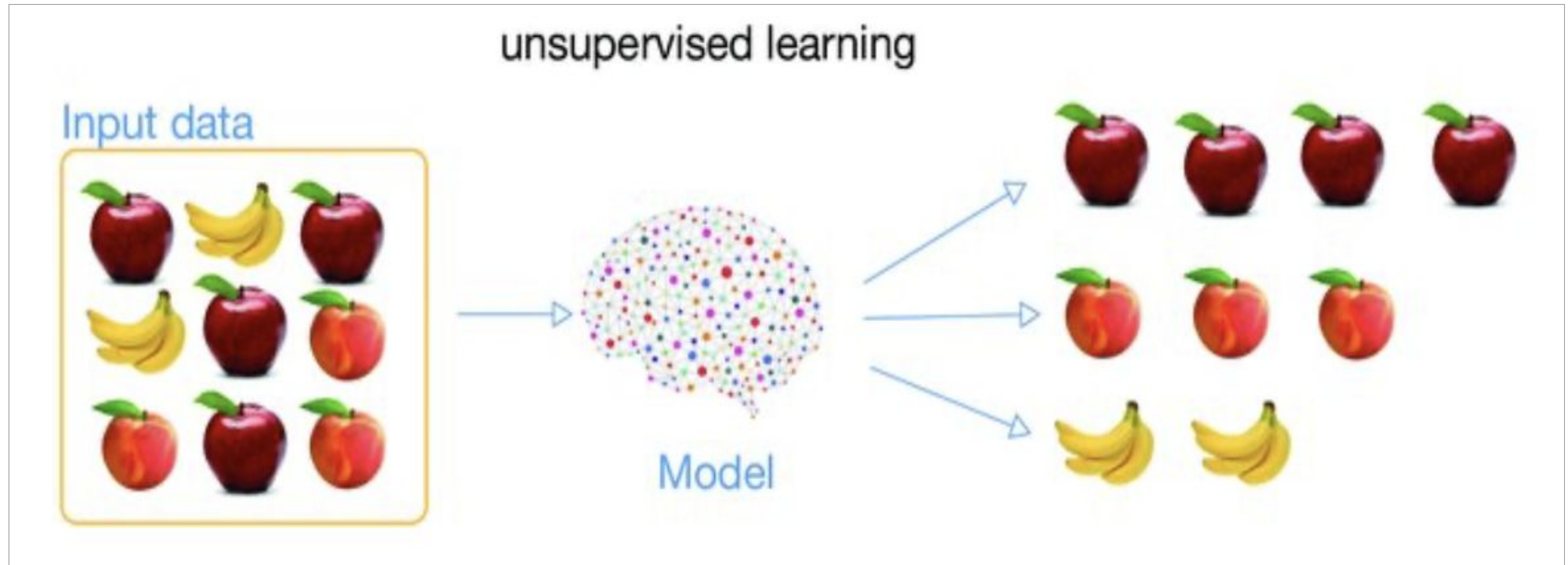
Model



Prediction

Its an
apple!

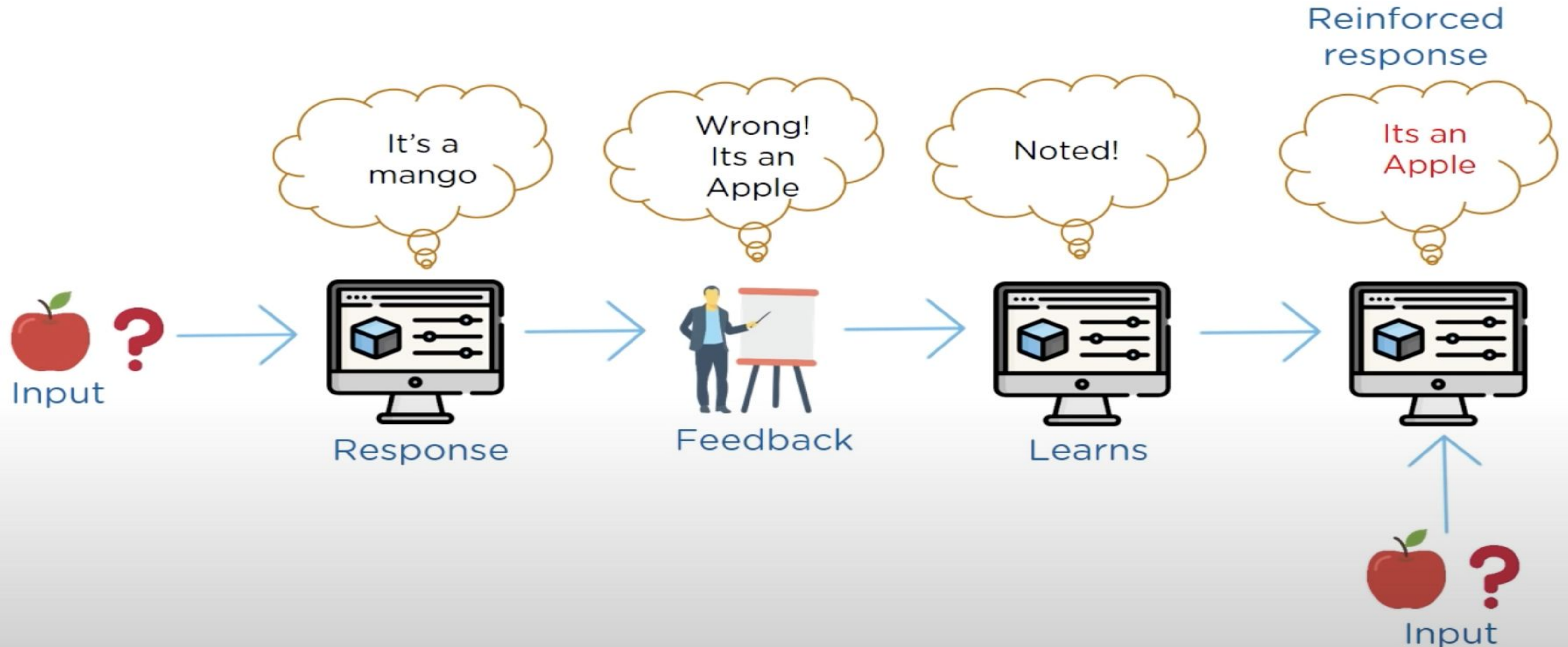
2. Modell: Unüberwachtes Model / unsupervised Learning



3. Modell: Verstärkendes Lernen / reinforcement Learning



3. Modell: Verstärkendes Lernen / reinforcement Learning



Übung: Welches Model ist geeignet?

Supervised Learning

Unsupervised Learning

Reinforcement Learning



Übung: Welches Model ist geeignet?

Supervised Learning

1. Vorhersage von Krankheiten wie Diabetes oder Alzheimer
2. Facebook erkennt die Freunde auf einem Bild
3. Texterkennung (Objekterkennung!!!)
4. Analyse genetischer Daten für personalisierte Therapien
5. Erkennung der Polypen auf Basis von Fotos
6. Wettervorhersage
7. Umsatzprognose
8. Analyse der Röntgen-, CT- oder MRT-Bilder

Unsupervised Learning

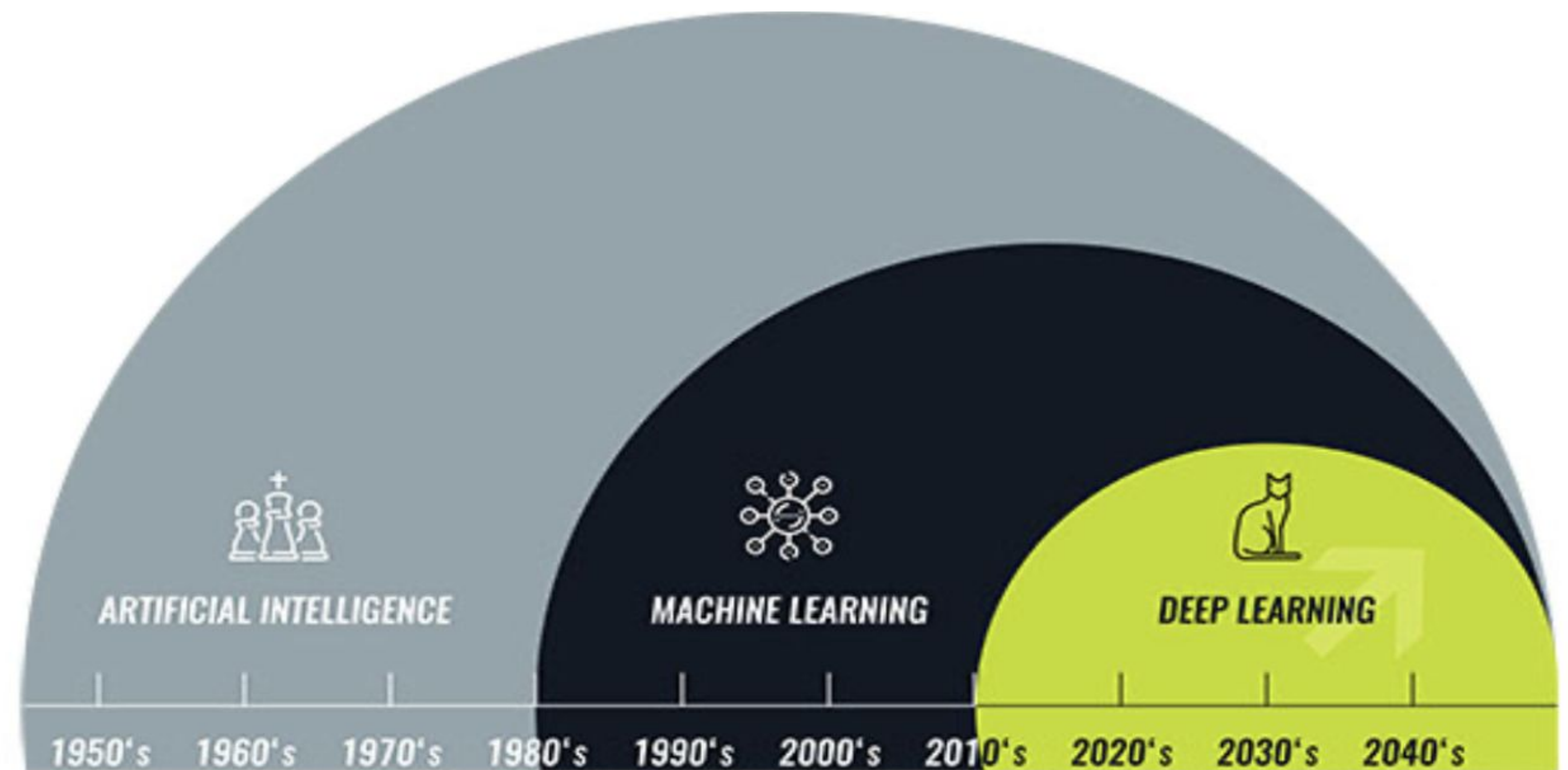
1. Empfehlen neuer Songs (Empfehlungssystem !!!)
2. Clustering aus Patientenakten (Klinik Informationssystem)
3. Clusteranalyse
4. Marktsegmentierung
5. Kundensegmentierung
6. Extraktion von Regeln
7. Strukturerkennung
8. Visualisierung von grossen Datenmengen
9. Informationskomprimierung (Dimensionalitätsreduktion, Komplexitätsreduktion!!!)

Reinforcement Learning

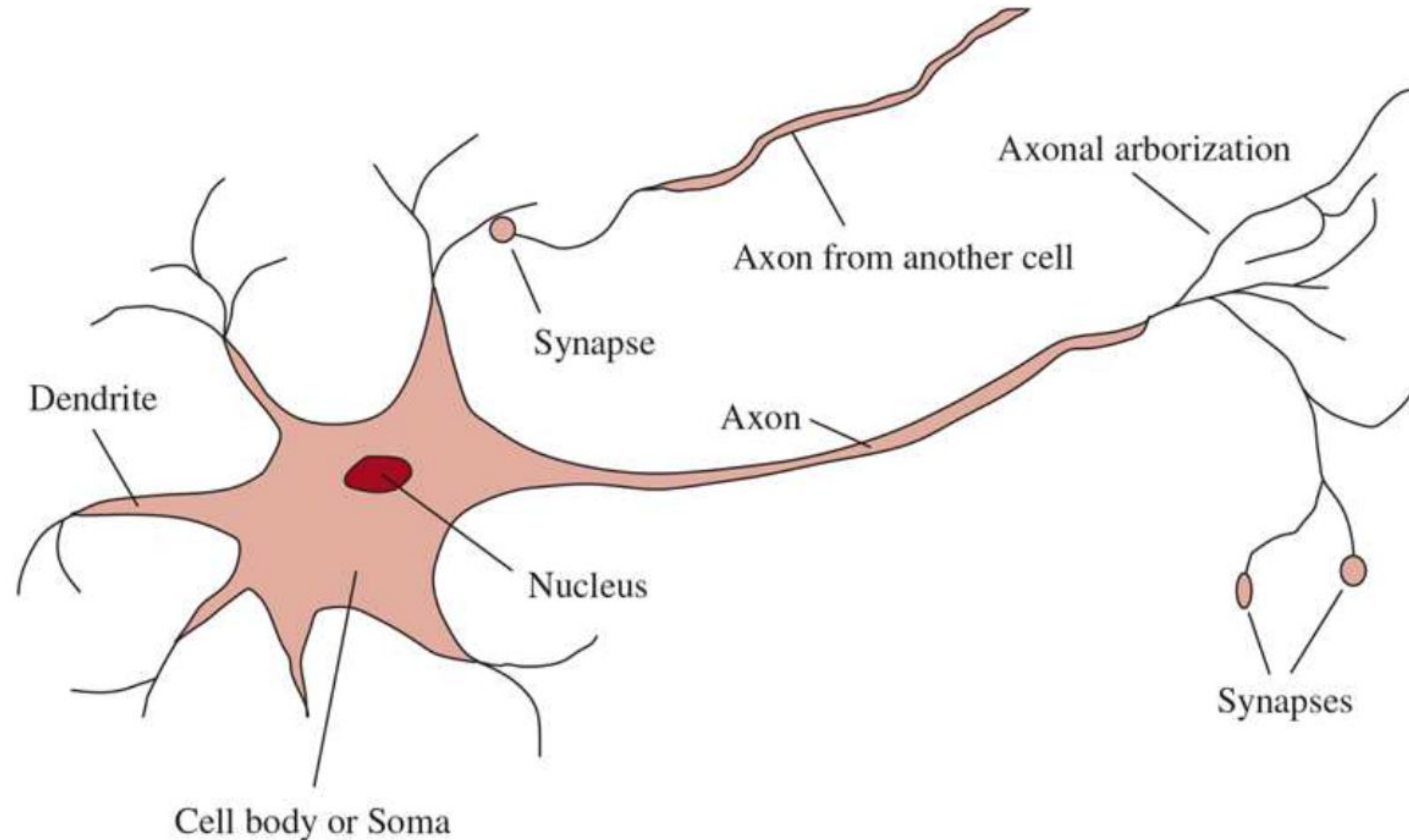
1. Autonomes Fahren (Autonome Systeme!!!)
2. Personalisierung & Werbung
3. Robotics
4. Verkehrssteuerung
5. Spiele



Einführung in Deep Learning

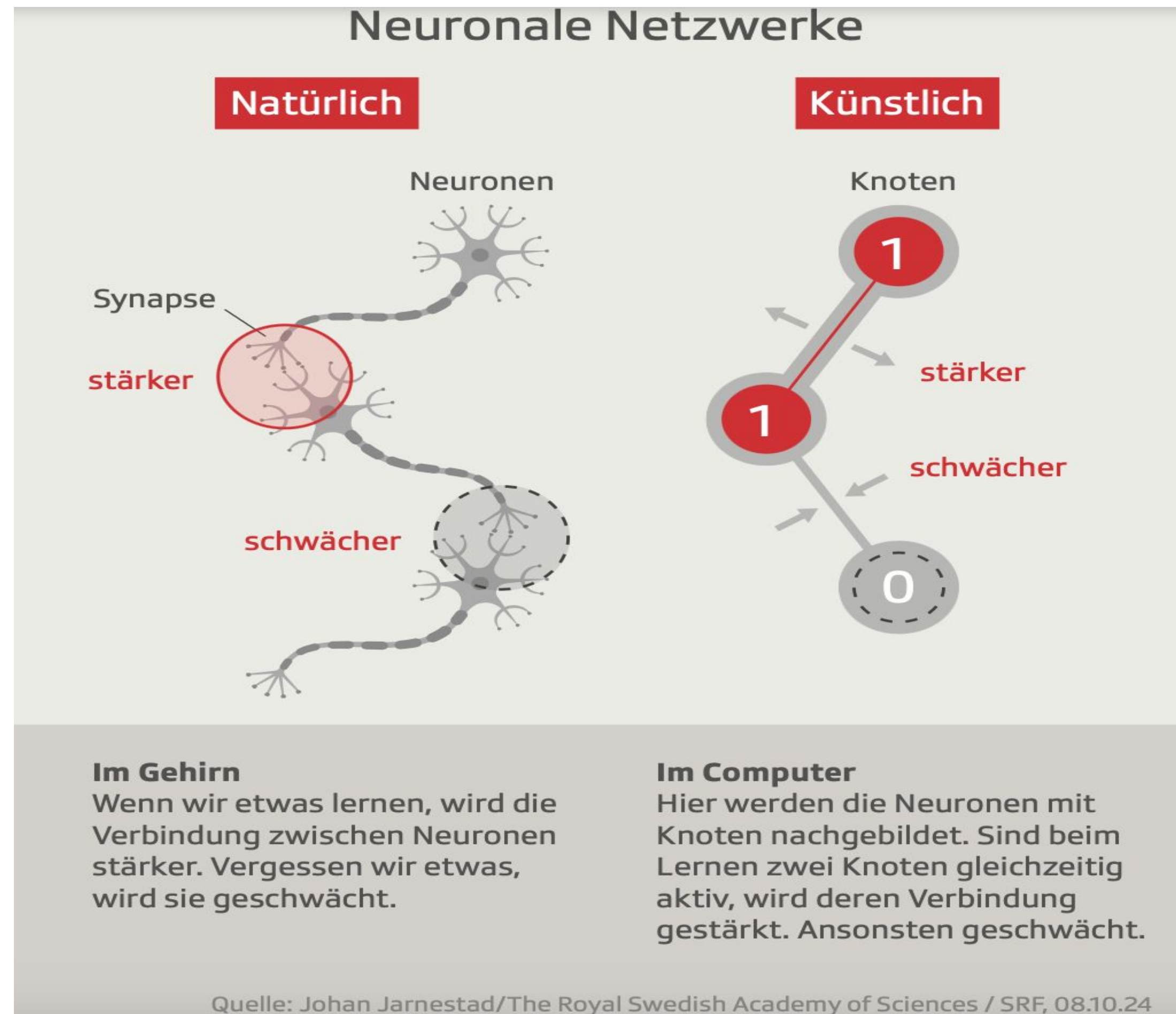


Menschliches Neuron als ein Model für technic



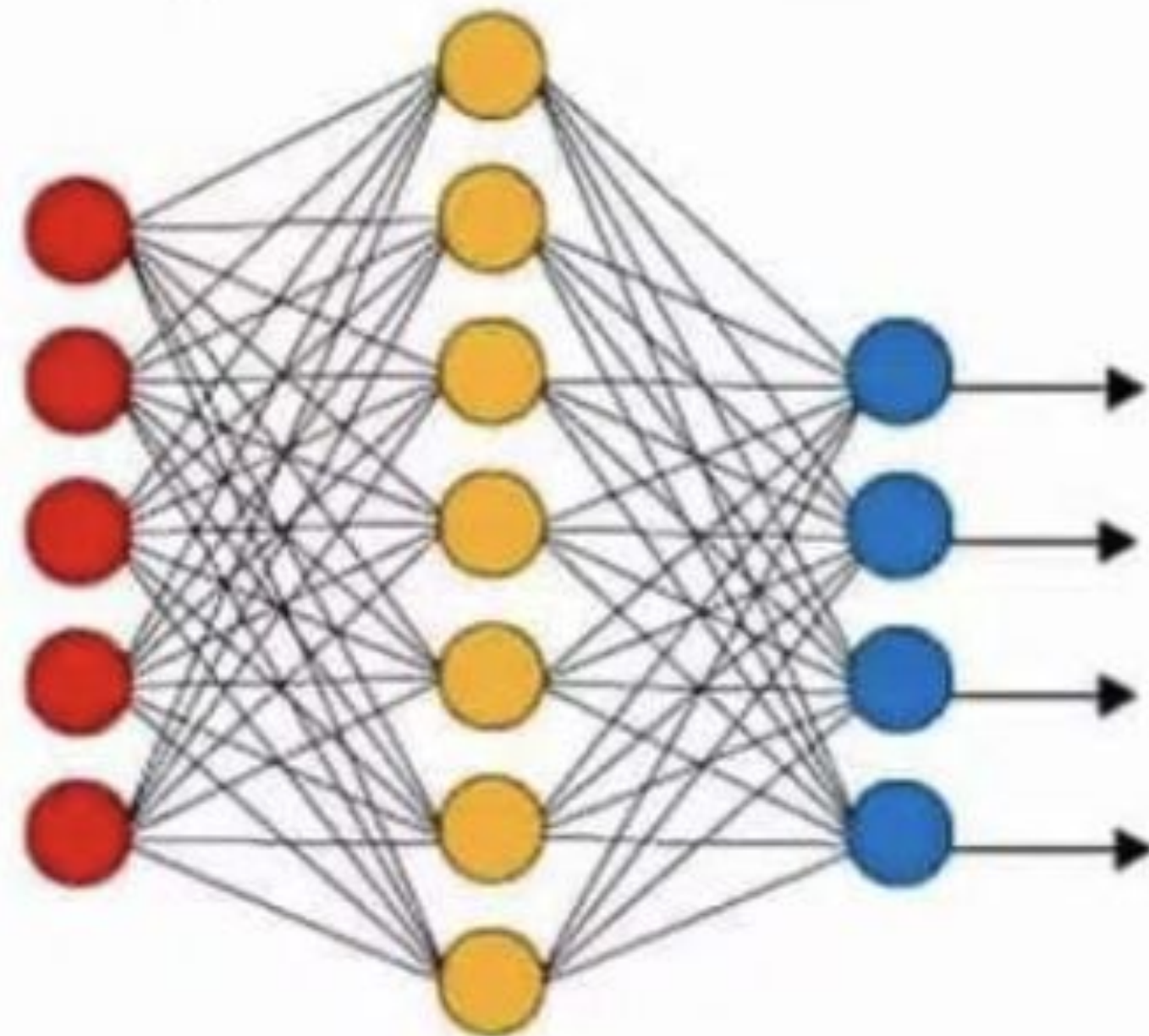
Quelle: Artificial Intelligent, A Modern Application, Stuart Russell & Peter Norvig

Das Perzeptron als eine Nachbildung des menschlichen Neurons

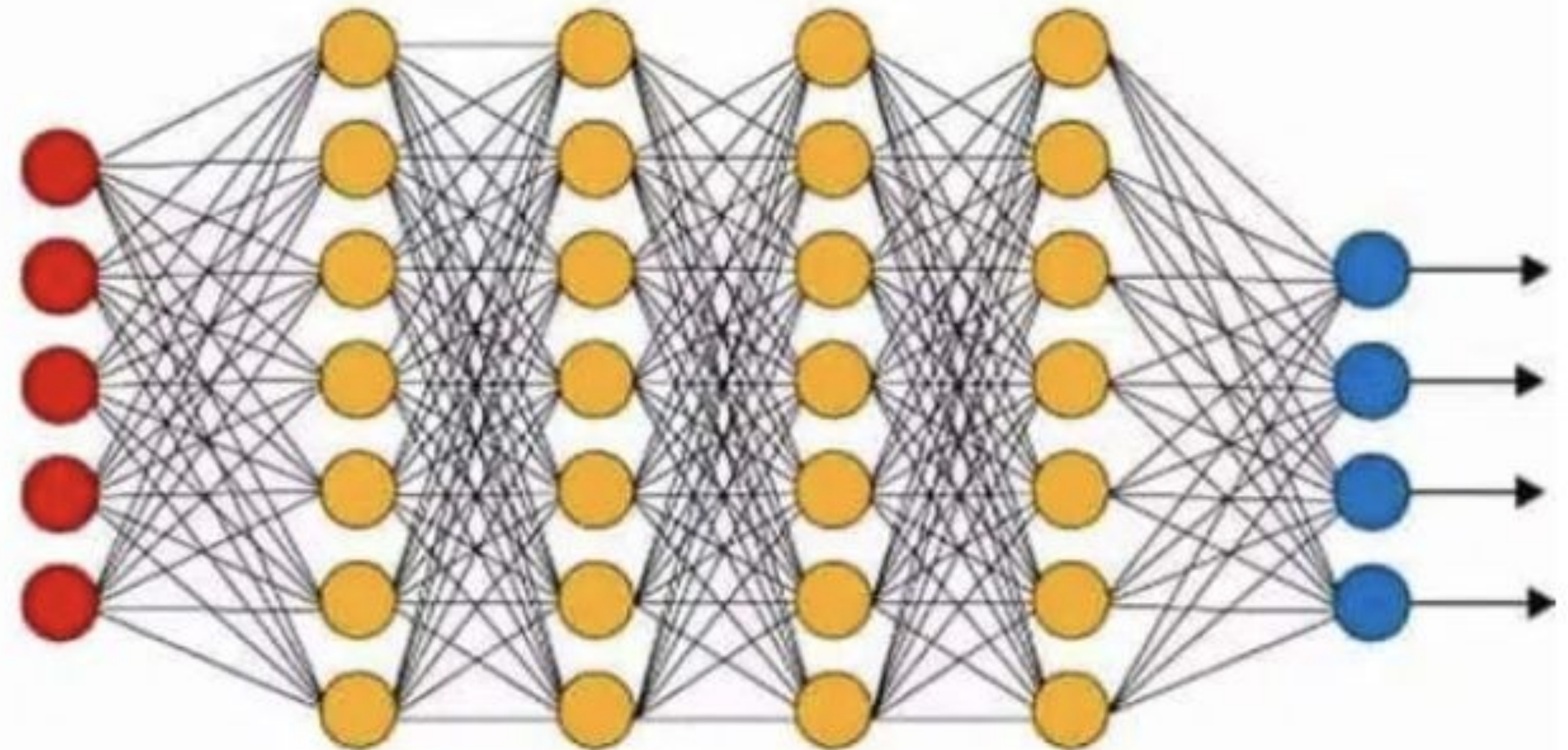


Künstliche Neuronale Netzwerke

einfaches neuronales Netzwerk



Komplexes neuronales Netzwerk



● Input Layer

● Hidden Layer

● Output Layer

Anwendung neuronaler Netzwerke

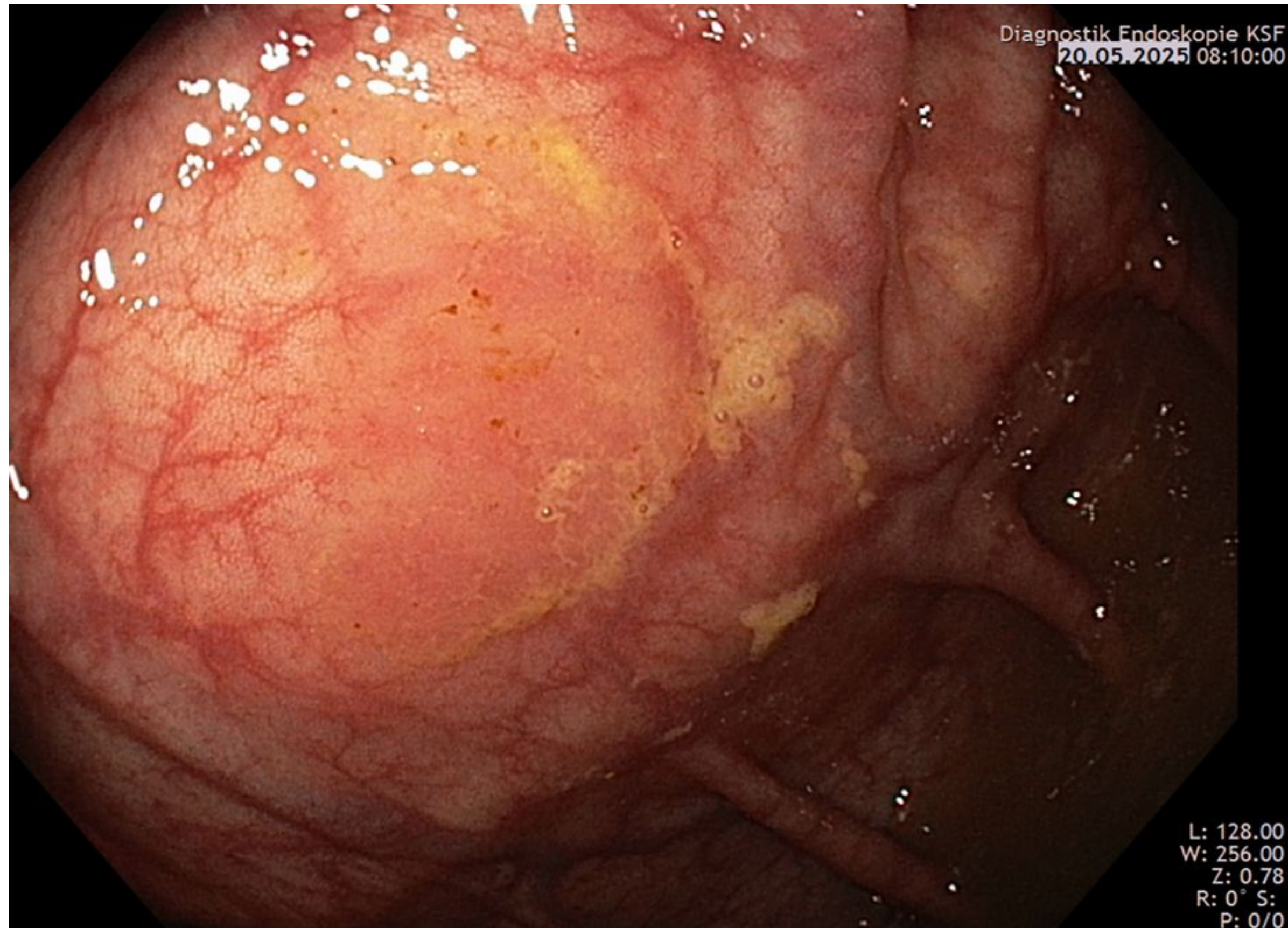
- Analyse und Erkennung von unstrukturierte Bilder (Convolutional Neural Networks (CNN))
- Texterkennung
- Spracherkennung
- Entwicklung von Empfehlungssystemen im Marketing
- ...

Neuronale Netzwerke in der Medizin

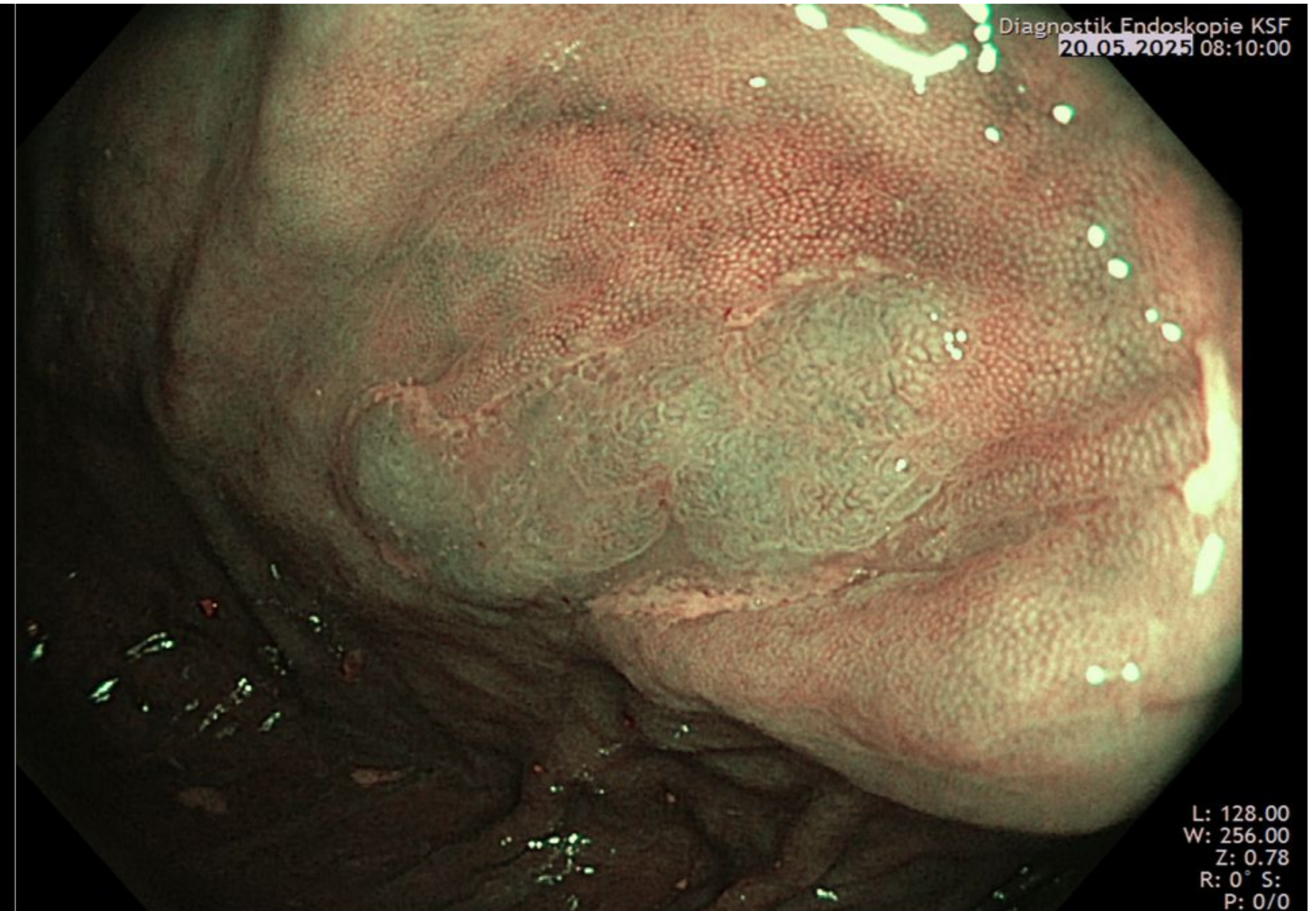
- Bildbasierte Diagnostik (Radiologie, Dermatologie, Pathologie)
 - Modeltype: Convolutional Neural Networks (CNNs)
- Genomik & personalisierte Medizin
 - Modelltyp: Autoencoder, Fully Connected Networks, RNNs
- Medizinische Sprache verstehen (Natural Language Processing)
 - Modelltyp: Transformer (z. B. BERT, BioBERT, ClinicalBERT)
- Vorhersagemodelle in der klinischen Versorgung
 - Modelltyp: RNNs, LSTMs, CNNs
- Robotik & operative Assistenzsysteme
 - Modelltyp: Deep Reinforcement Learning, CNNs + Steuerung

...

Sessil serratiertes Adenom



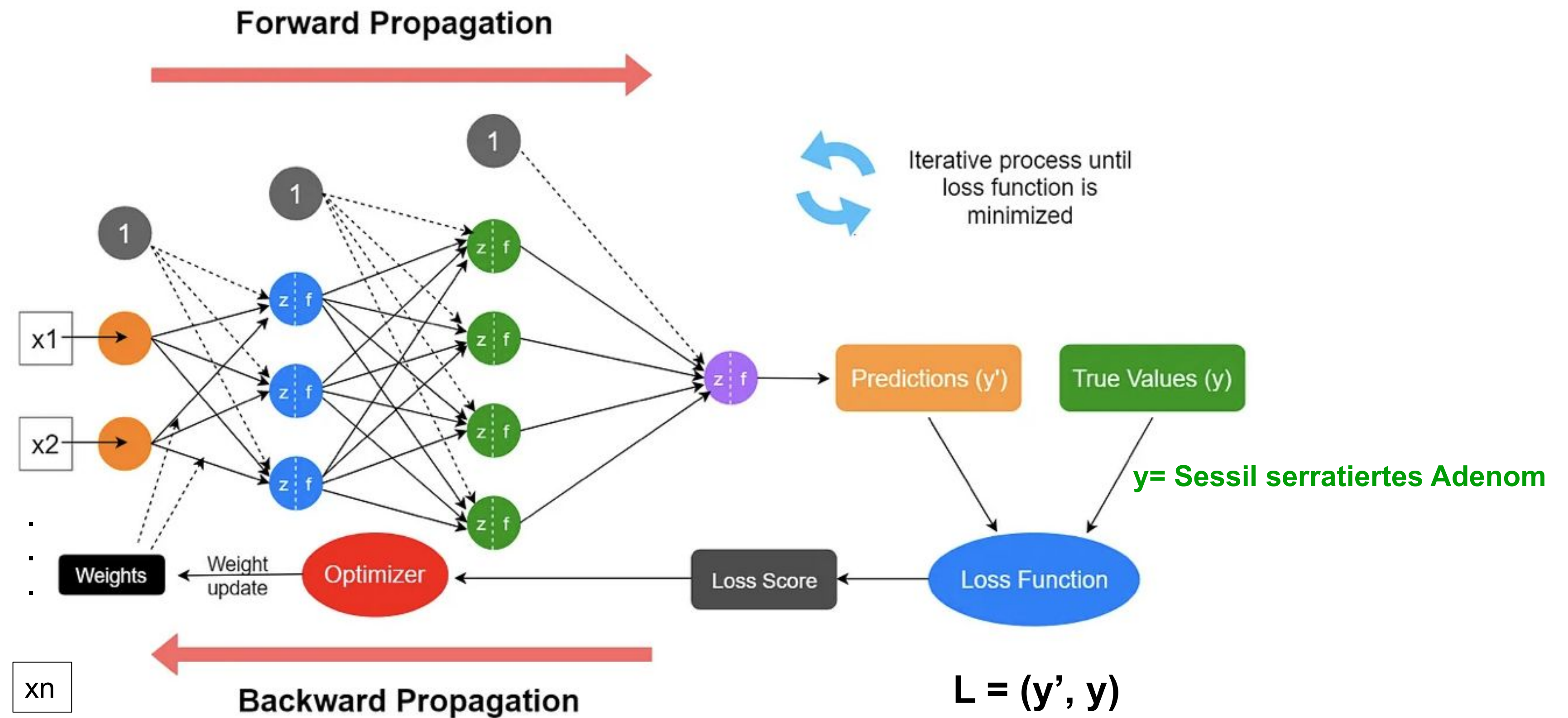
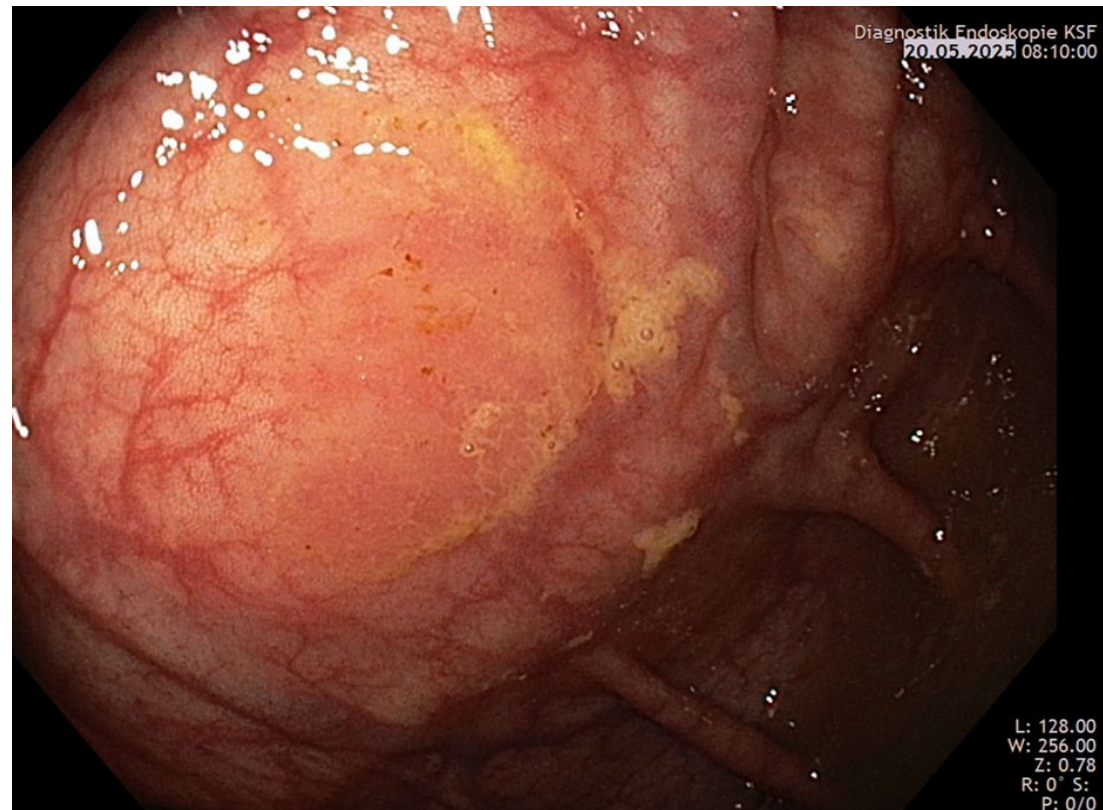
Sessil serratiertes Adenom



Hyperplastischer Polyp

Funktionsweise neuronaler Netzwerke

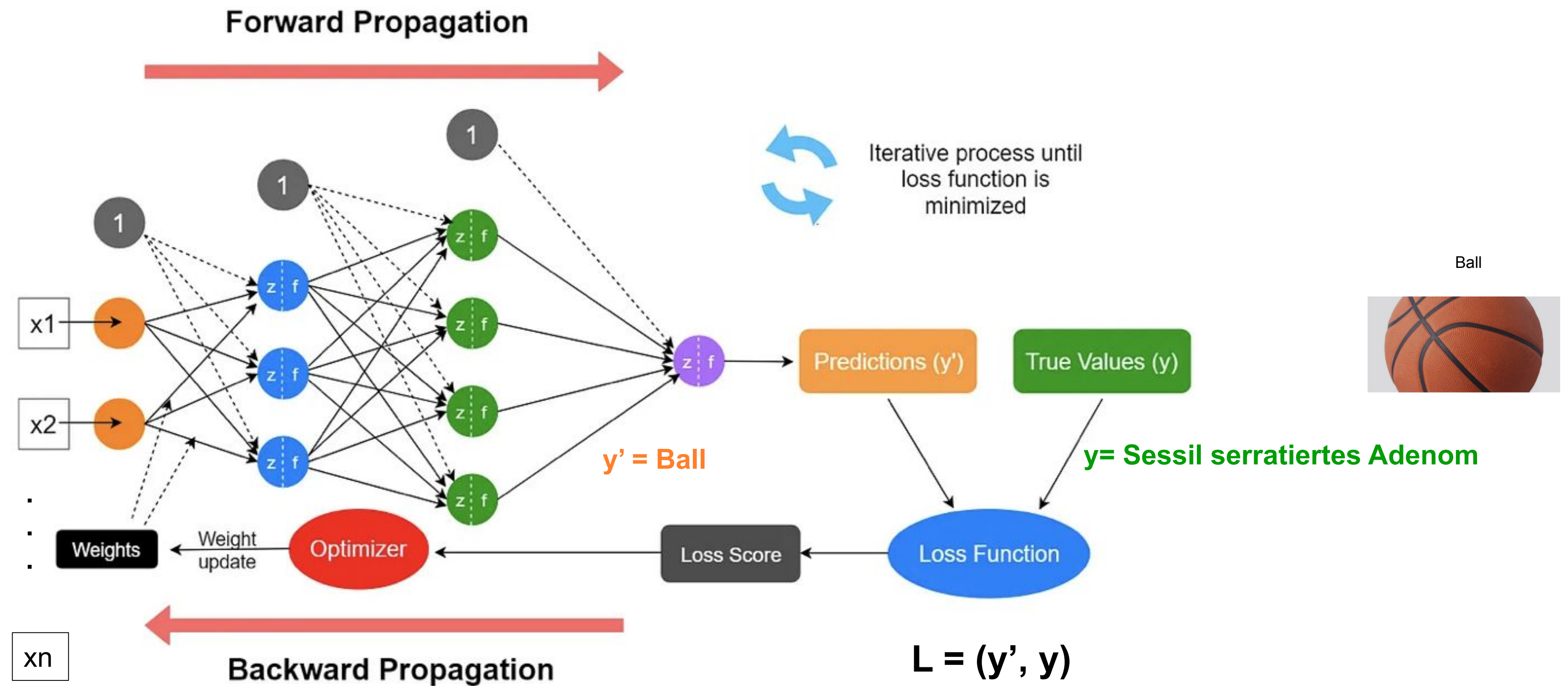
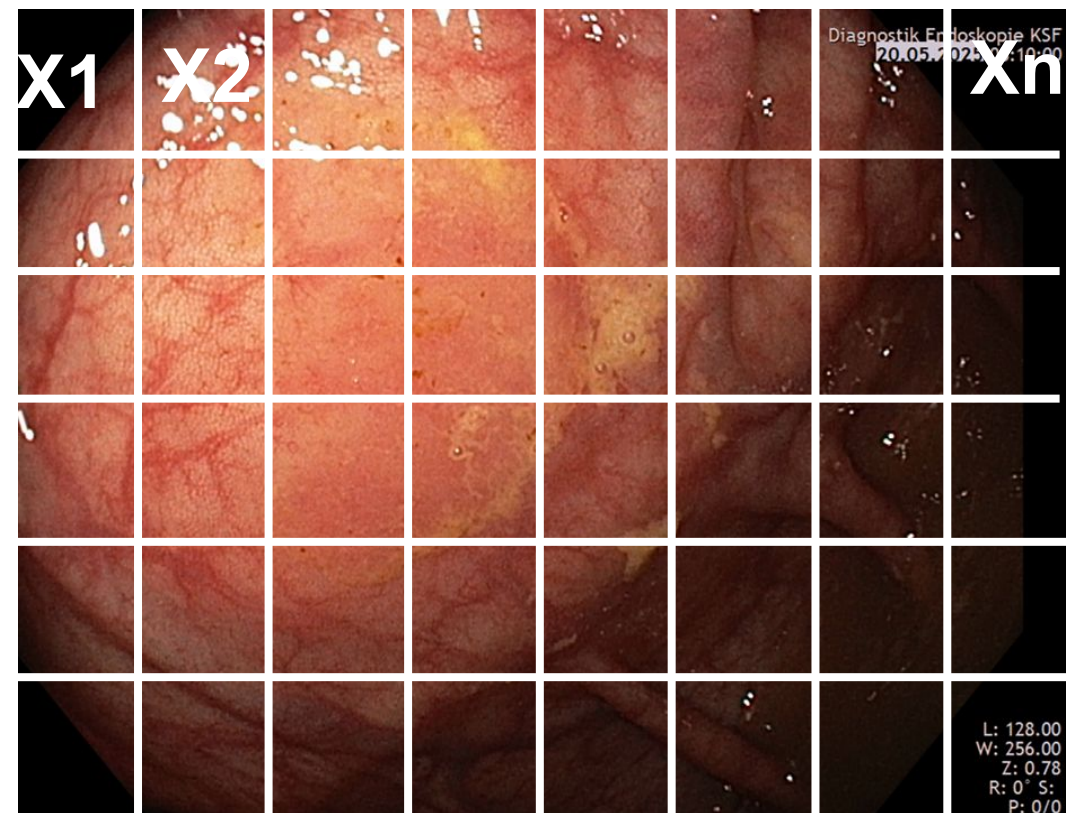
Sessil serratiertes Adenom



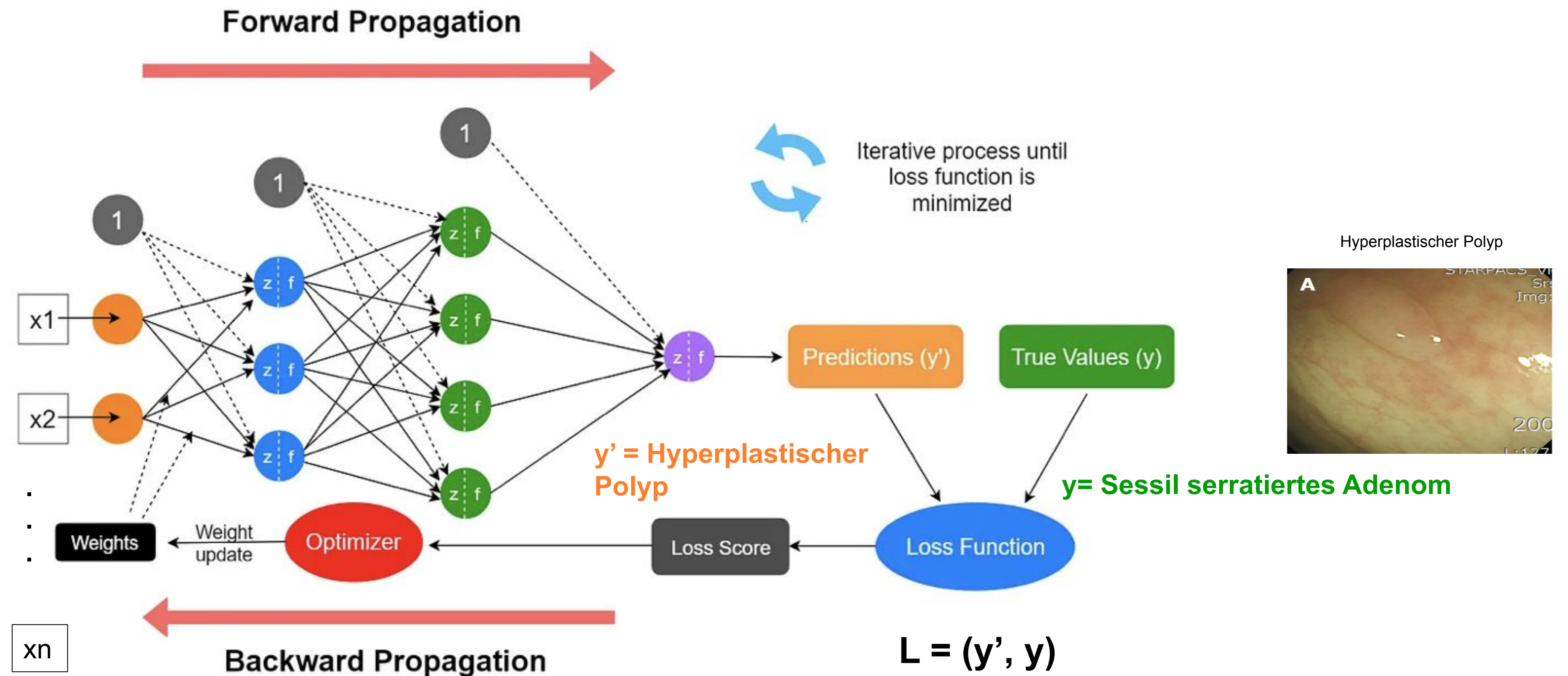
Quelle: <https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>

Funktionsweise neuronaler Netzwerke

Sessil serratiertes Adenom



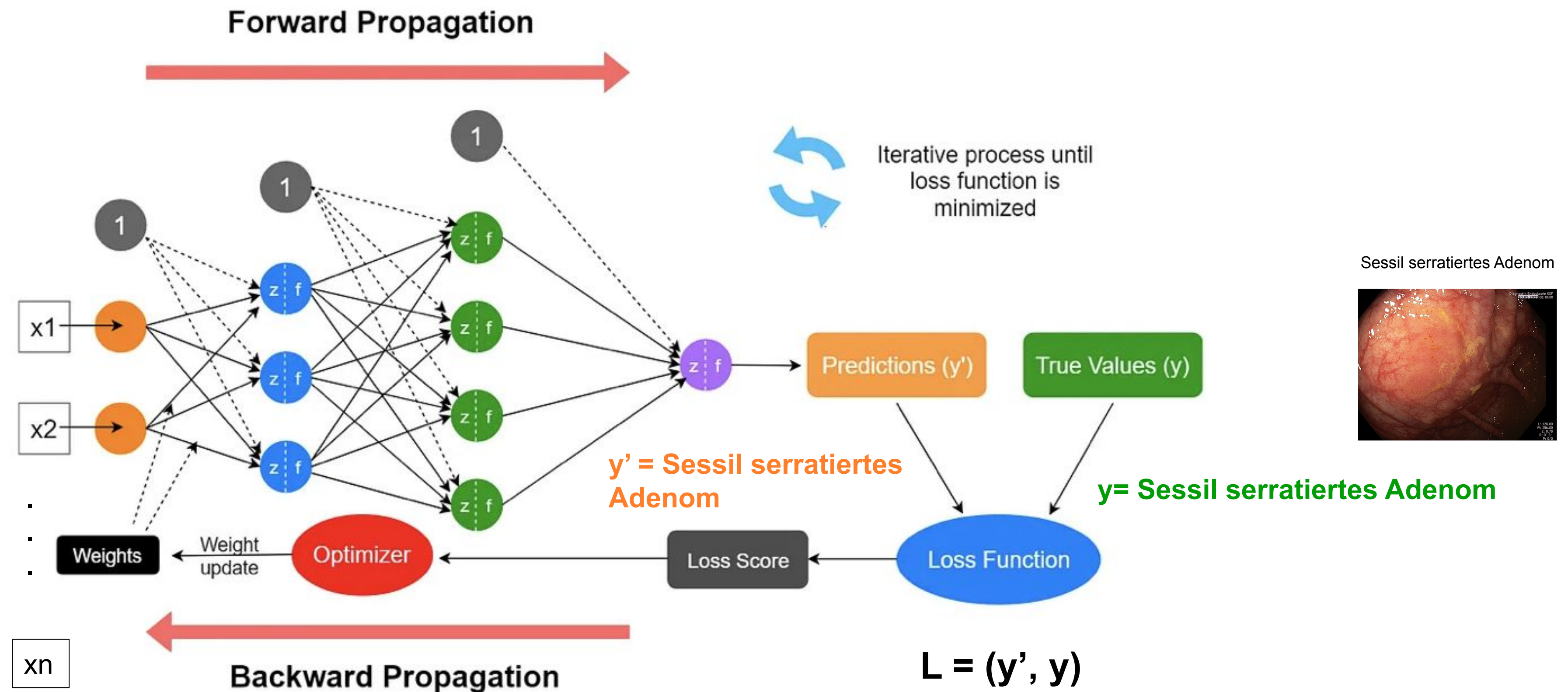
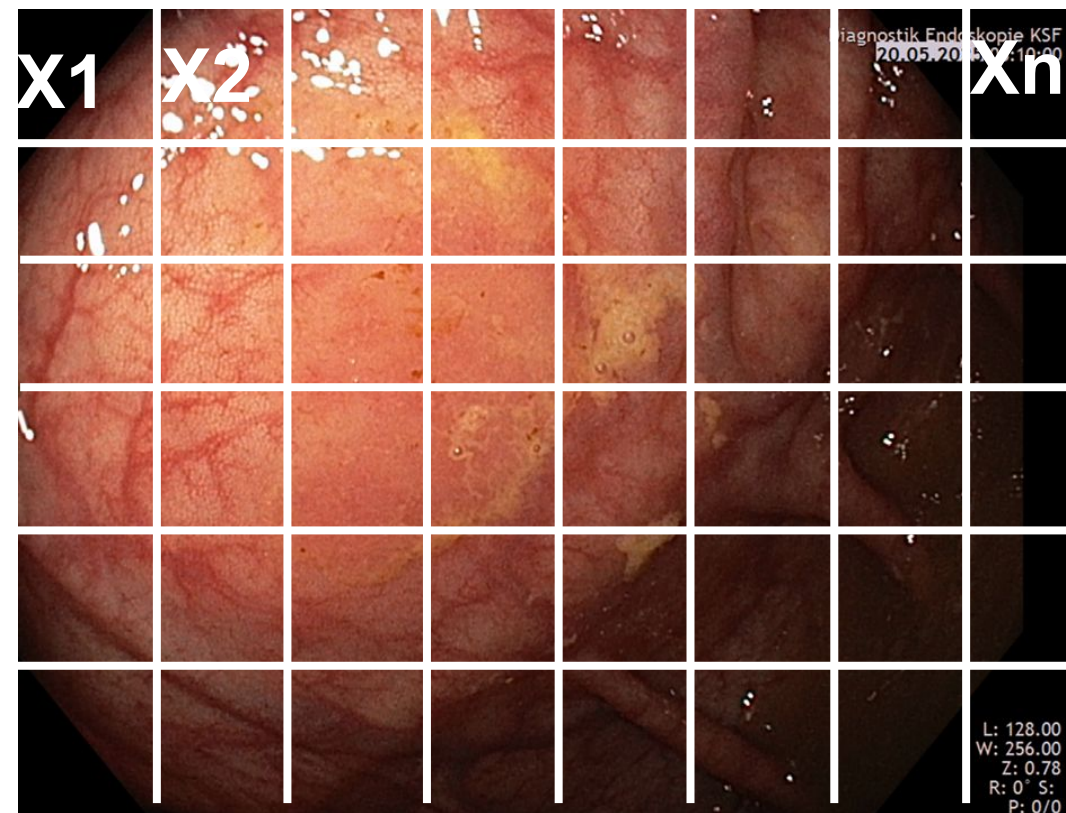
Quelle:
<https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>



Quelle:
<https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>

Funktionsweise neuronaler Netzwerke

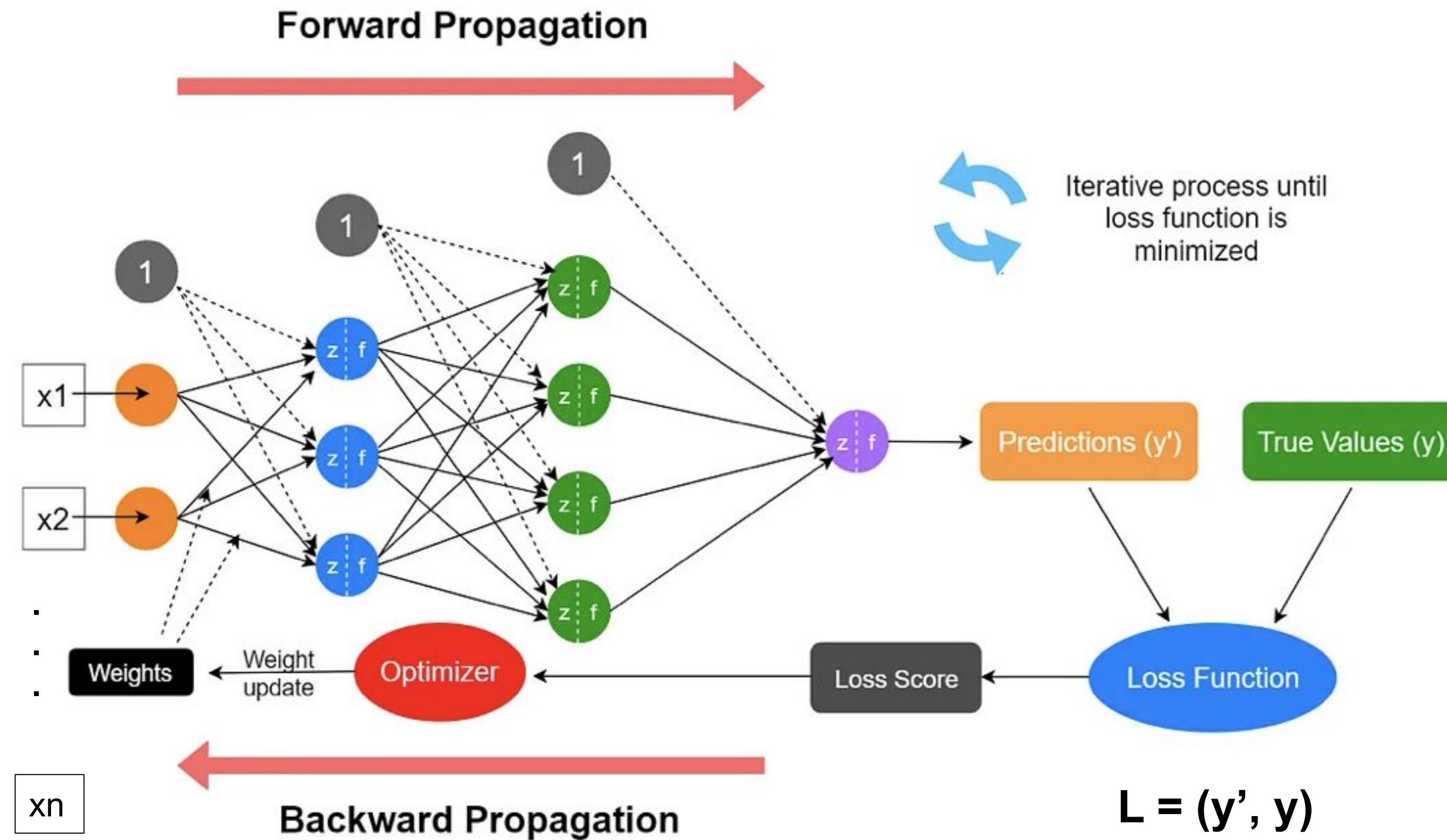
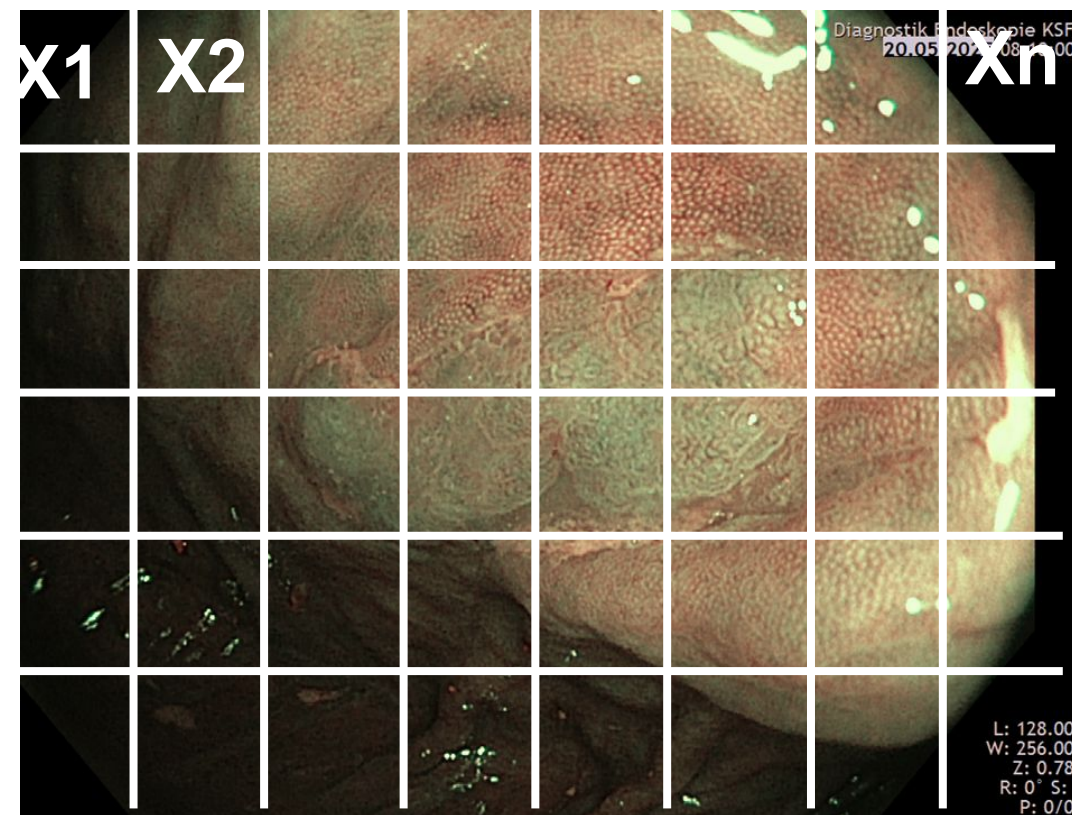
Sessil serratiertes Adenom



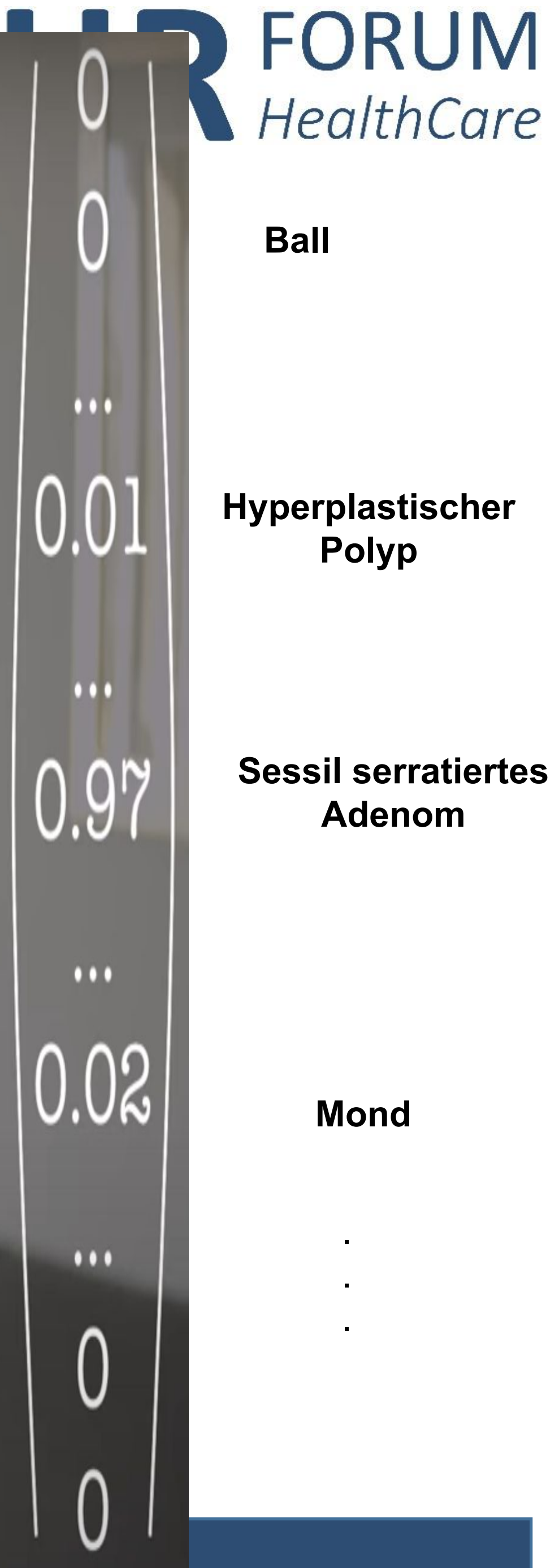
Quelle:
<https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>

Funktionsweise neuronaler Netzwerke

Sessil serratiertes Adenom



Quelle:
<https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>



Ball

Hyperplastischer
Polyp

Sessil serratiertes
Adenom

Mond

Wichtige Feststellungen

- ML-Algorithmen können genau dann **relativ genaue** Ergebnisse liefern oder adäquate Empfehlungen geben, wenn sie **viele Daten** (Big Data) zum Training zur Verfügung haben
- ML-Algorithmen werden für **eine bestimmte Umgebung** (nicht **universell**) entwickelt und verwendet
- Bei ML-Modellen passiert das Lernen **nur einmal** und das Programm wird aber (theoretisch) unendlich mal in **derselben Umgebung** verwendet

Ideen für eine verantwortungsvolle KI im Gesundheits-wesen

- Die Hoheit über digitale Angelegenheiten wird an die Staaten zurückgegeben
- Infrastrukturen wie Gesundheitsdatenzentren unter öffentlicher Kontrolle
- Fokus auf patientenzentrierte (Gemeinwohl) statt profitgetriebene KI-Anwendungen
- Verbindliche Regulierung medizinischer KI durch einheitliche Standards
- Einrichtung einer eigenen Zulassungsstelle für medizinische KI
- Einrichtung einer eigenen Zulassungsstelle speziell für medizinische Geräte zur Datengenerierung
- Beteiligung von Patienten, Pflegepersonal und ärztlichen Fachkräften bei der Entwicklung (Participatory Design-Ansatz)

Literatur

- Arendt, H. (1958). Vita Activa, Piper-Taschenbuch.
- Anders, G. (1965). Die Antiquiertheit des Menschen. Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution, Band 1. München: C.H. Beck
- Pooyan-Weihs, L. (2020). Künstliche Intelligenz gibt es eigentlich nicht, <https://hub.hslu.ch/informatik/kunstliche-intelligenz-gibt-es-nicht-wichtig-ist-digitale-ethik/> , abgerufen 23.11.2023
- Russell, S. J., Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence - A Modern Approach* (4. internat. ed.). Pearson Education.
- Spiekermann, S. (2019). *Digitale Ethik. Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert*. Droemer.
- Staab, S., Stalla-Bourdillon, S., and Carmichael, L. (2016). Observing and recommending from a social web with biases. CoRR, abs/1604.07180.

Danke für die Aufmerksamkeit!
Prof. Dr. rer. nat. Ladan Pooyan-Weihs

12. HR Forum HealthCare
IFAS Messe Zürich 2026

Zürich, 25. September 2025

HR FORUM
HealthCare

Partner
Gold

med-jobs

NZZ JOBS
Das Jobportal für Fach- und Führungskräfte

B2B SWISS
MEDIEN AG

Partner
Silber

Vereinigung Personalmanager*innen
VPSG
Schweizer Gesundheitsinstitute

iventa

