KI & Gesundheit

- KI: Nutzen oder Fluch ?-

Marcel Tilly

Faculty of Computer Science

University of Applied Studies of Rosenheim, Germany
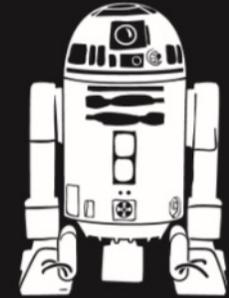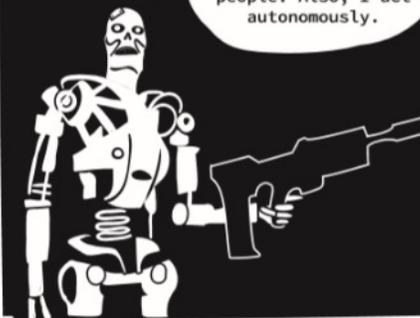
How Alph...

Logan Booke...
Mar 26, 201...
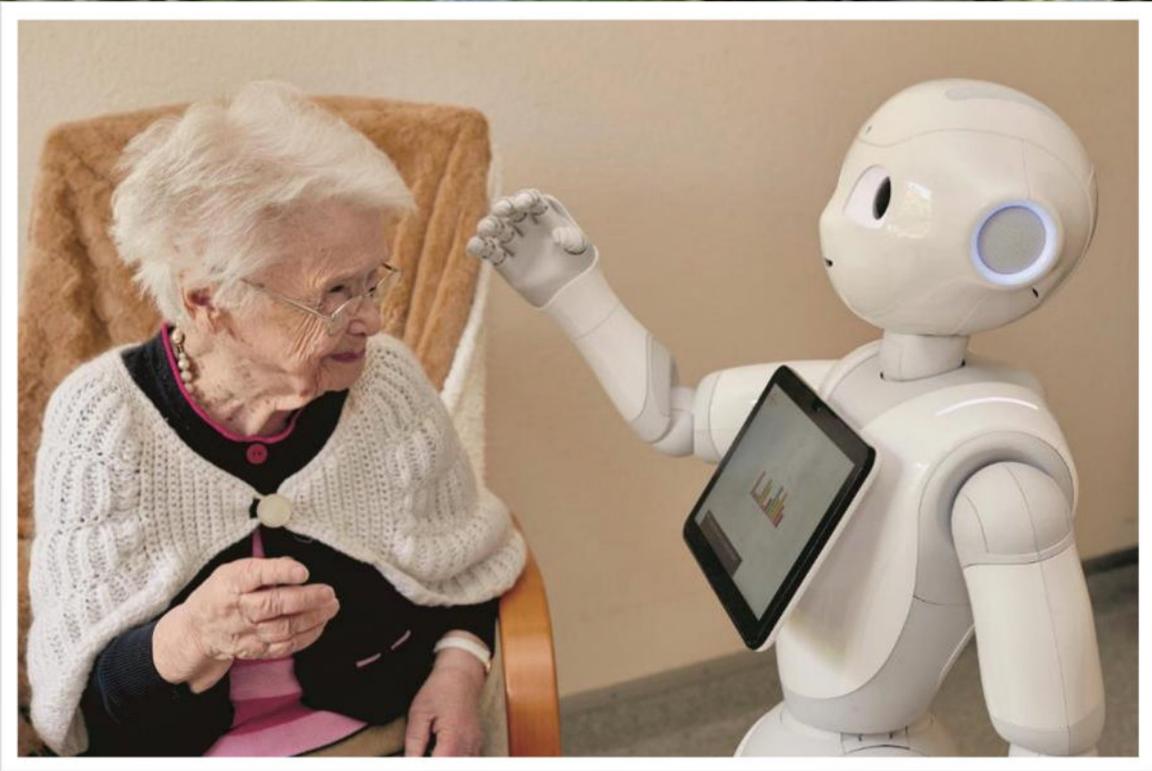
...uters are useless. They can only give answers."

...l *Picasso (1881 - 1973)*, it's a disagreement

$$og(D(x))] + \mathbb{E}_z[\log(1 - D(G(z)))]$$

AUCTION
EDMOND DE BELAMY

CHRISTIE'S

NEW YORK
OCTOBER 2018

In...

G...

to...

pa...

br...

Agarwal did yesterday.

GRANOLA BARS & NUTS   GRANOLA BARS & NUTS

...rld is a new album that features everything from
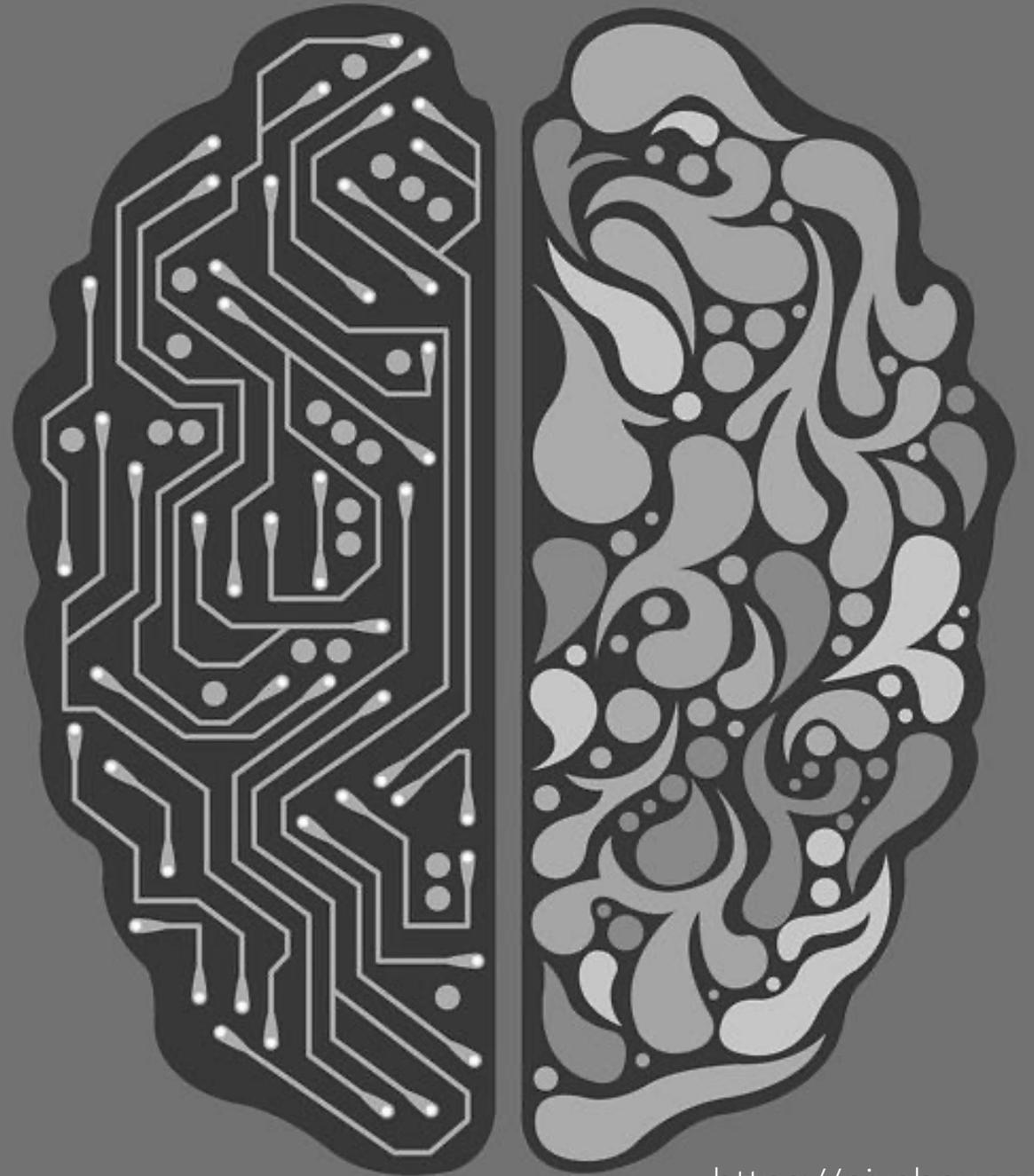...sci-fi to Europop. It could change the way we think
...and creativity, writes Alex Marshall.

Related

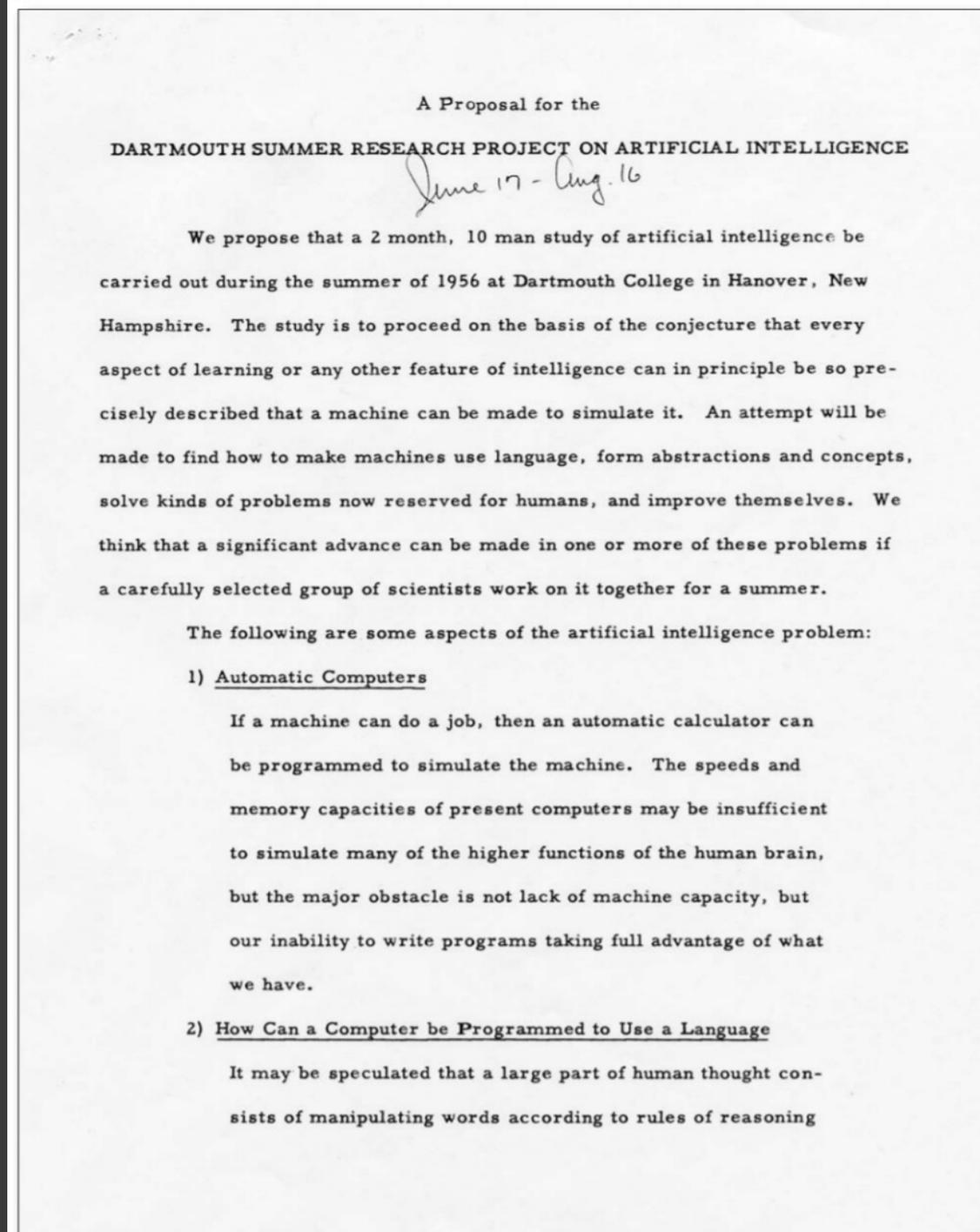Was ist
**künstliche
Intelligenz (KI)**?

A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence

August 31, 1955

The 1956 Dartmouth summer research project on artificial intelligence was initiated by this August 31, 1955 proposal, authored by John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude Shannon. The original typescript consisted of 17 pages plus a title page. Copies of the typescript are housed in the archives at Dartmouth College and Stanford University

- Automatic Computers
- How Can a Computer be Programmed to Use a Language
- Neuron Nets
- Theory of the Size of a Calculation
- Self-Improvement
- Abstractions
- Randomness and Creativity

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. (2006) "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955", *AI Magazine*, 27(4), p. 12. doi: 10.1609/aimag.v27i4.1904.

A Proposal for the

DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

June 17 – Aug. 16

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer.

The following are some aspects of the artificial intelligence problem:

1) Automatic Computers

If a machine can do a job, then an automatic calculator can be programmed to simulate the machine. The speeds and memory capacities of present computers may be insufficient to simulate many of the higher functions of the human brain, but the major obstacle is not lack of machine capacity, but our inability to write programs taking full advantage of what we have.

2) How Can a Computer be Programmed to Use a Language

It may be speculated that a large part of human thought consists of manipulating words according to rules of reasoning

„…to find how to make machines…solve kinds of problems now reserved for humans…"

Dartmouth, 1956

http://raysolomonoff.com/dartmouth/

Artificial Intelligence

Short History (incomplete)

- **1940 - Alan Turing – *The Imitation Game***

- 1943 - Walter Pitts and Warren McCulloch - *Neuron*

- **1956 - John McCarthy et. al. – *AI Summerschool***

- *1966 - Joseph Weizenbaum (MIT) ELIZA*

- 1989 - Yann LeCun – Digits recognition

- **1997 - Deep Blue versus Garry Kasparov**

- **2011 - AndrewNg – The Cat Experiment**

- 2015 - Speech Recognition and translation parity

- **2018 – AlphaGo plays Go and StarCraft**

- **2022 – chatGPT published!**

ALGORITHMS

BIG DATA

AI

COMPUTER POWER
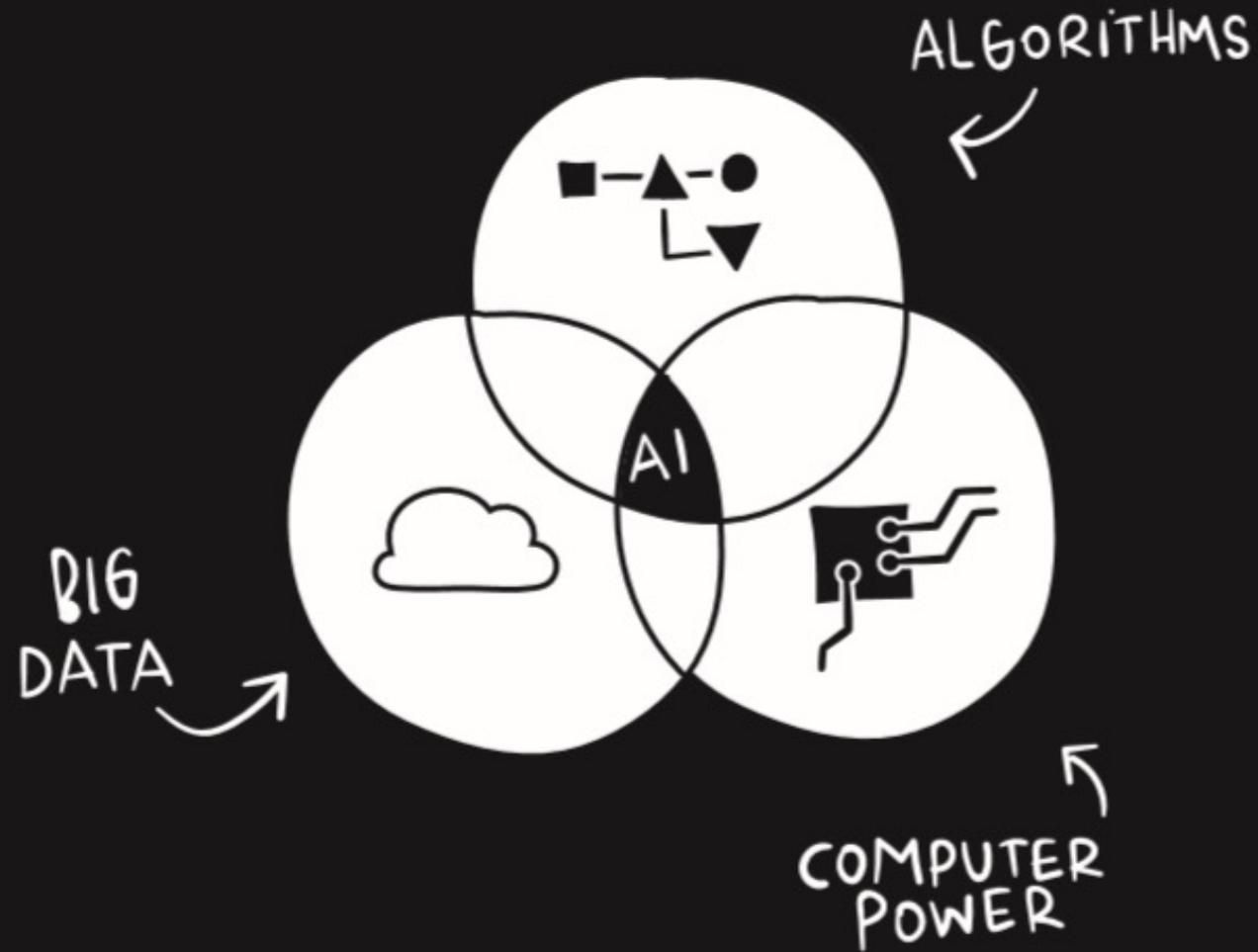
… together with advances in data availability and algorithms (=the recipes) behind AI.

AI vs. ML vs. Deep Learning

Künstliche Intelligenz

Machinelles Lernen

Deep Learning
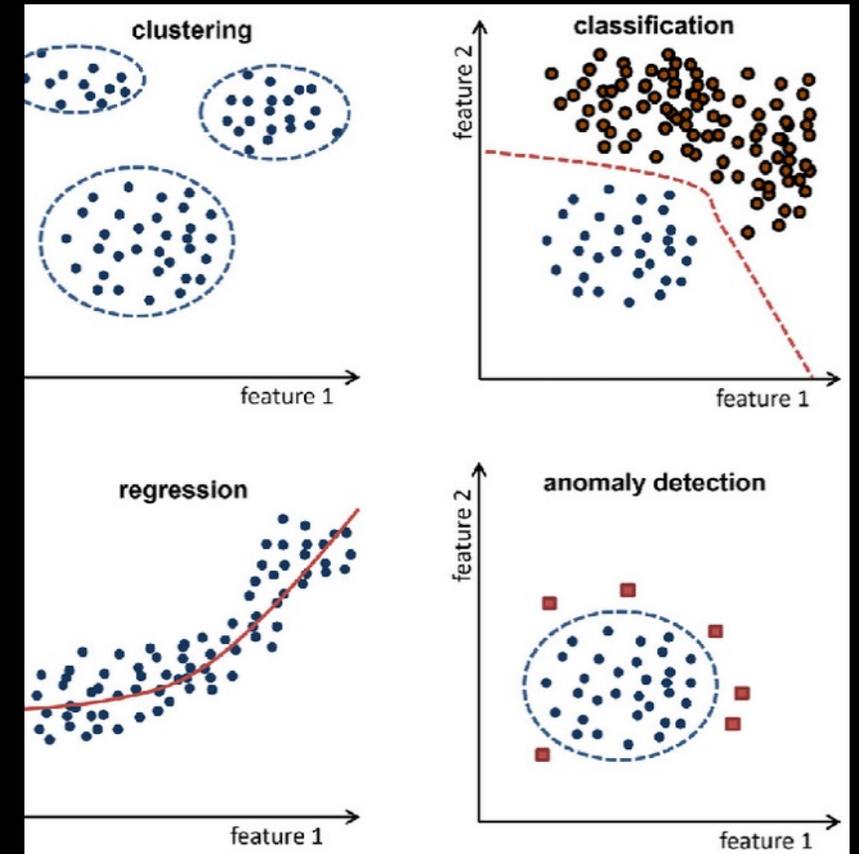
1950   1960   1970   1980   1990   2000   2010   2020

ML Tasks

- **Supervised Learning**: Ermittlung der Beziehung (Funktion F) zwischen (korrelierten) Eingangsvariablen und Ausgangsvariablen

- **Unsupervised Learning**: Finde Gruppen (Cluster) in einem Datensatz

- **Reinforcement Learning**: Erreiche ein Ziel durch Gewinnmaximierung (Reward)

Verhaltensverfolgung und -management

Wearables und Apps, die KI nutzen, helfen dabei, das Verhalten der Nutzer zu verfolgen und Muster zu erkennen, die auf Stress oder emotionale Belastung hinweisen. Sie bieten dann Ratschläge zur Stressbewältigung und zur Förderung gesunder Gewohnheiten.

- An interpretable machine learning approach to multimodal stress detection in a simulated office environment (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046423000205)
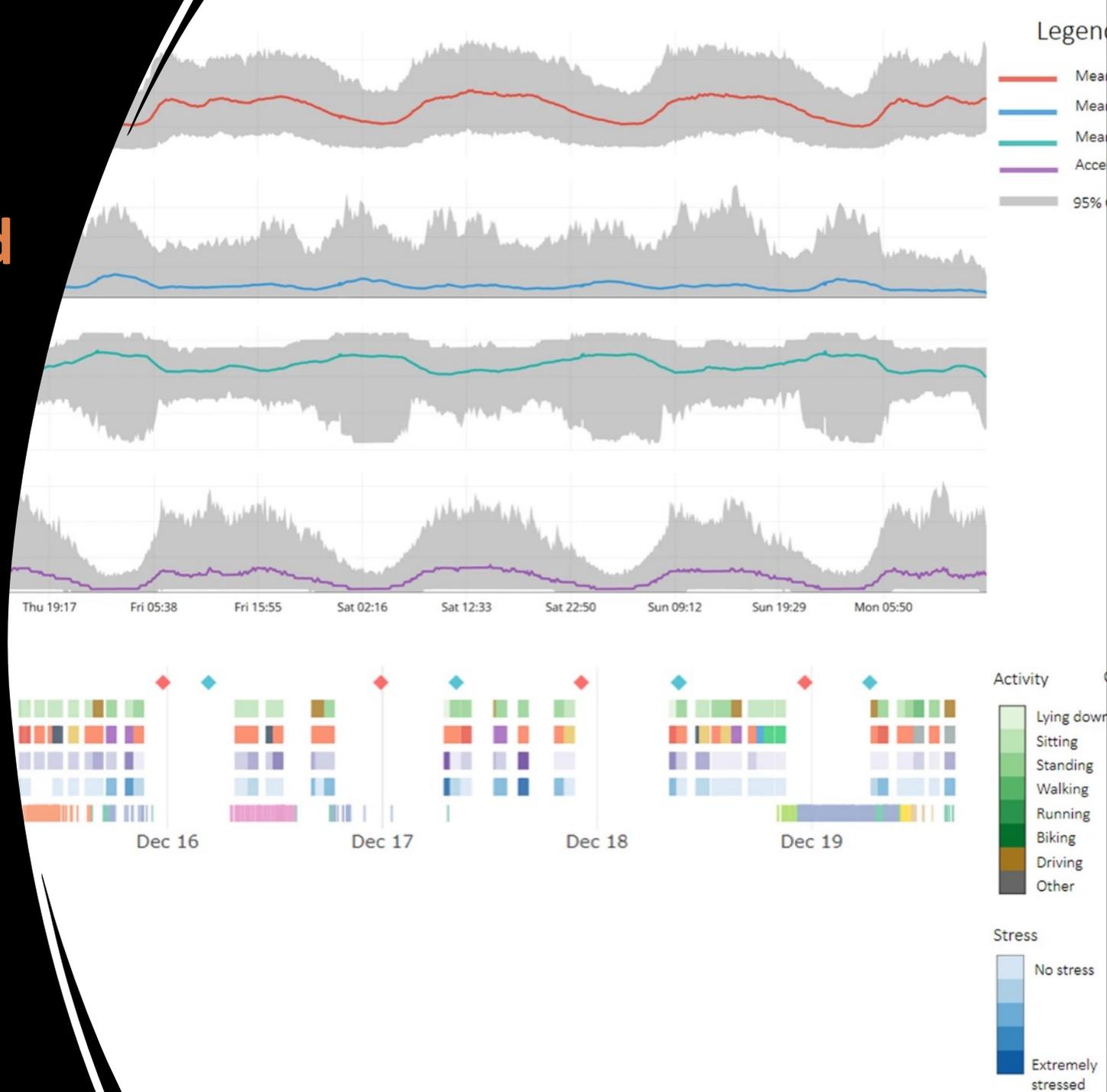
Was is ein Neuronales Netz (ANN)?

Neuronale Netze, die beim Deep Learning verwendet werden, bestehen aus verschiedenen Schichten, die miteinander verbunden sind, und arbeiten nach der Struktur und den Funktionen des menschlichen Gehirns. Es lernt aus riesigen Datenmengen und verwendet Algorithmen, um ein neuronales Netz zu trainieren.

Image pixels of 2 different breeds of dog

Input Layer

Hidden Layers

Output Layer

German Shepherd

Labrador

Identifies the dogs breed
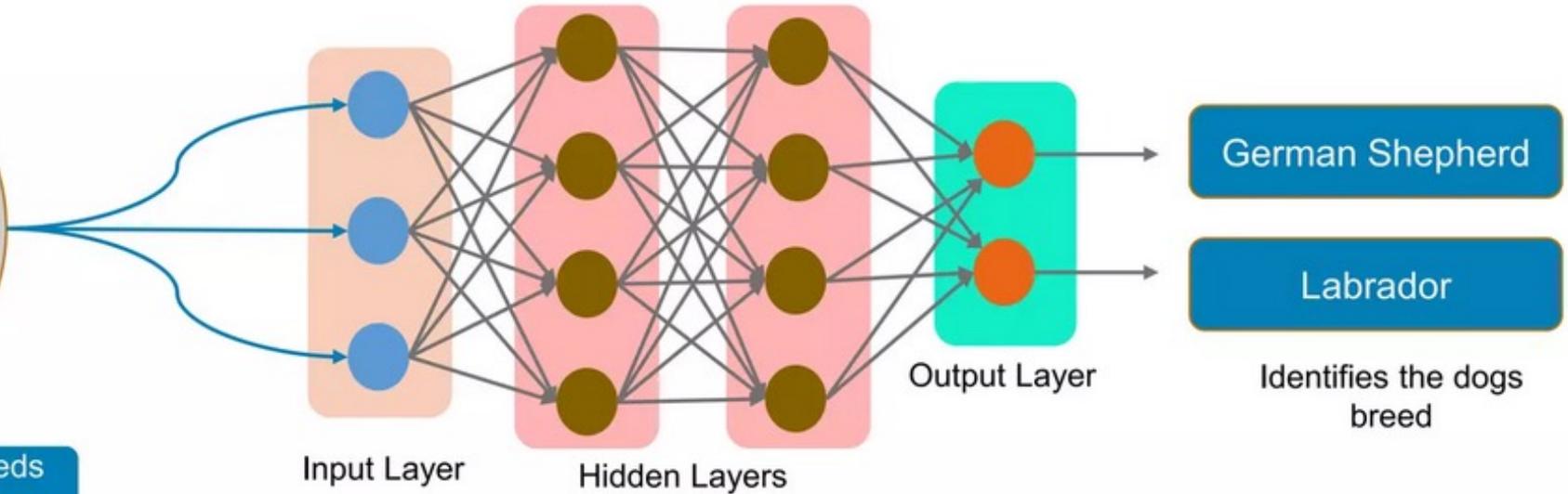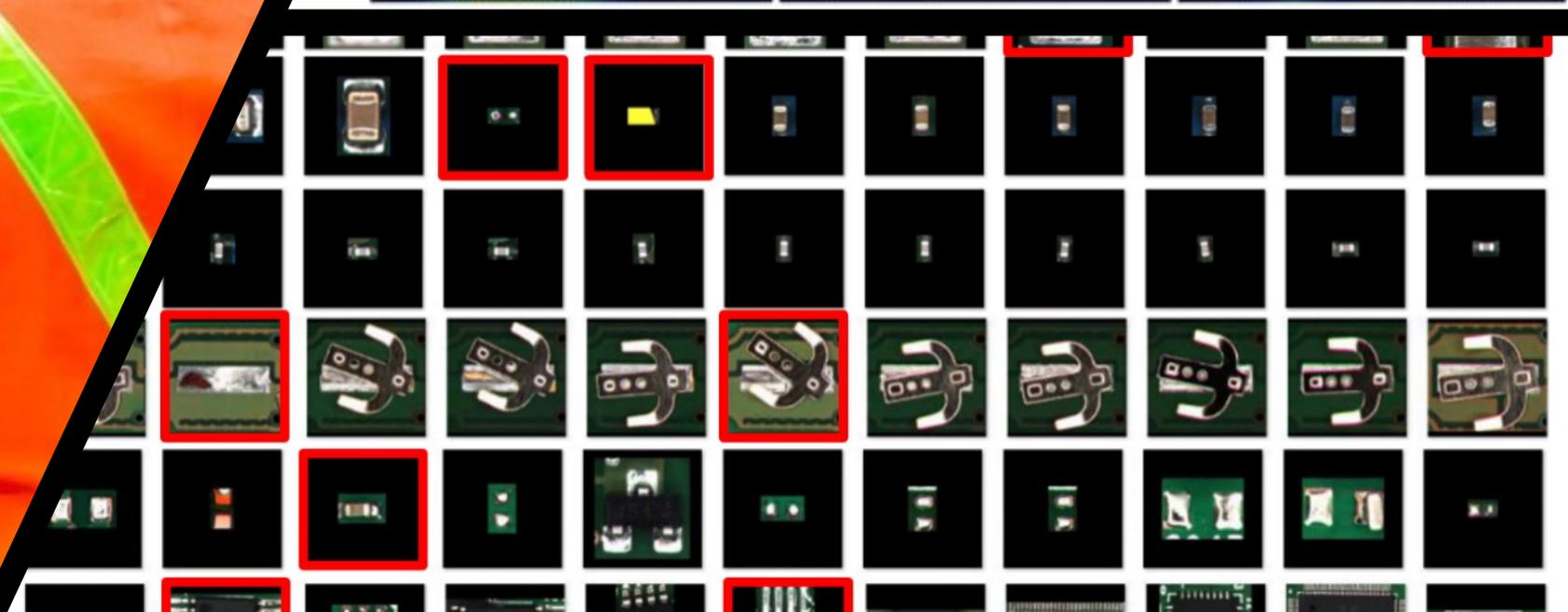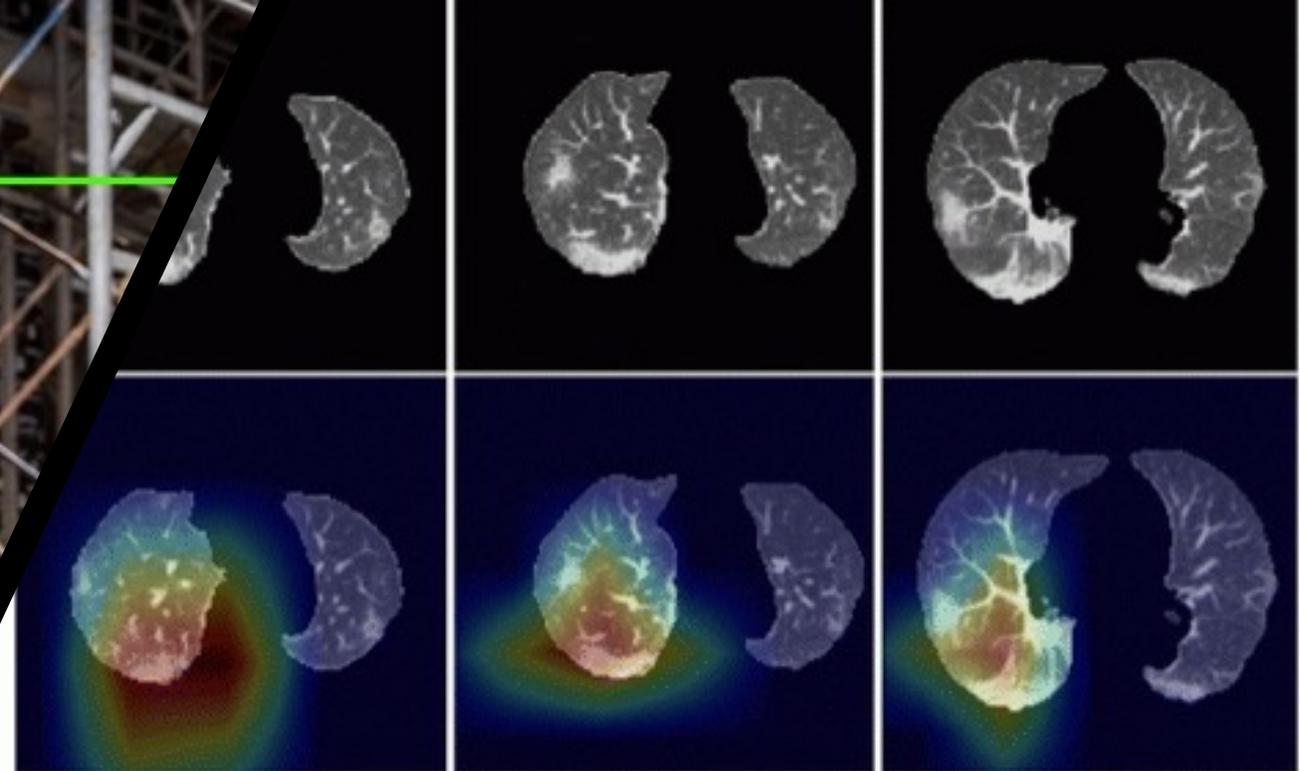
Was siehst du auf dem Bild?

Klassifizierung:

[{ "name": "grass", "confidence": 0.9999992847442627 },
{ "name": "cow", "confidence": 0.99954754114151 },
{ "name": "field", "confidence": 0.9976195693016052 },
{ "name": "brown", "confidence": 0.988935649394989 },
{ "name": "animal", "confidence": 0.97904372215271 },
{ "name": "standing", "confidence": 0.9632768630981445 },
{ "name": "wire", "confidence": 0.8946959376335144 },
{ "name": "green", "confidence": 0.8844101428985596 },
{ "name": "pasture", "confidence": 0.8332059383392334 },
{ "name": "grassy", "confidence": 0.48627158999443054 },
{ "name": "lush", "confidence": 0.1874018907546997 },
{ "name": "staring", "confidence": 0.165890634059906 }]

Beschreibung:

0.975 "a brown cow standing on top of a lush green field"

0.974 "a cow standing on top of a lush green field"

0.965 "a large brown cow standing on top of a lush green field"

Früherkennung **und** Diagnose

KI-Algorithmen, um Muster in Bildern, Texten, Sprache und Verhaltensweisen zu identifizieren, die auf psychische Gesundheitsprobleme hinweisen könnten. Dies kann die Früherkennung und Diagnose erleichtern.

- On Nature: An artificial intelligence based app for skin cancer detection evaluated in a population based setting (https://www.nature.com/articles/s41746-023-00831-w)

- MIT: An artificial intelligence tool that can help detect melanoma (https://news.mit.edu/2021/artificial-intelligence-tool-can-help-detect-melanoma-0402)
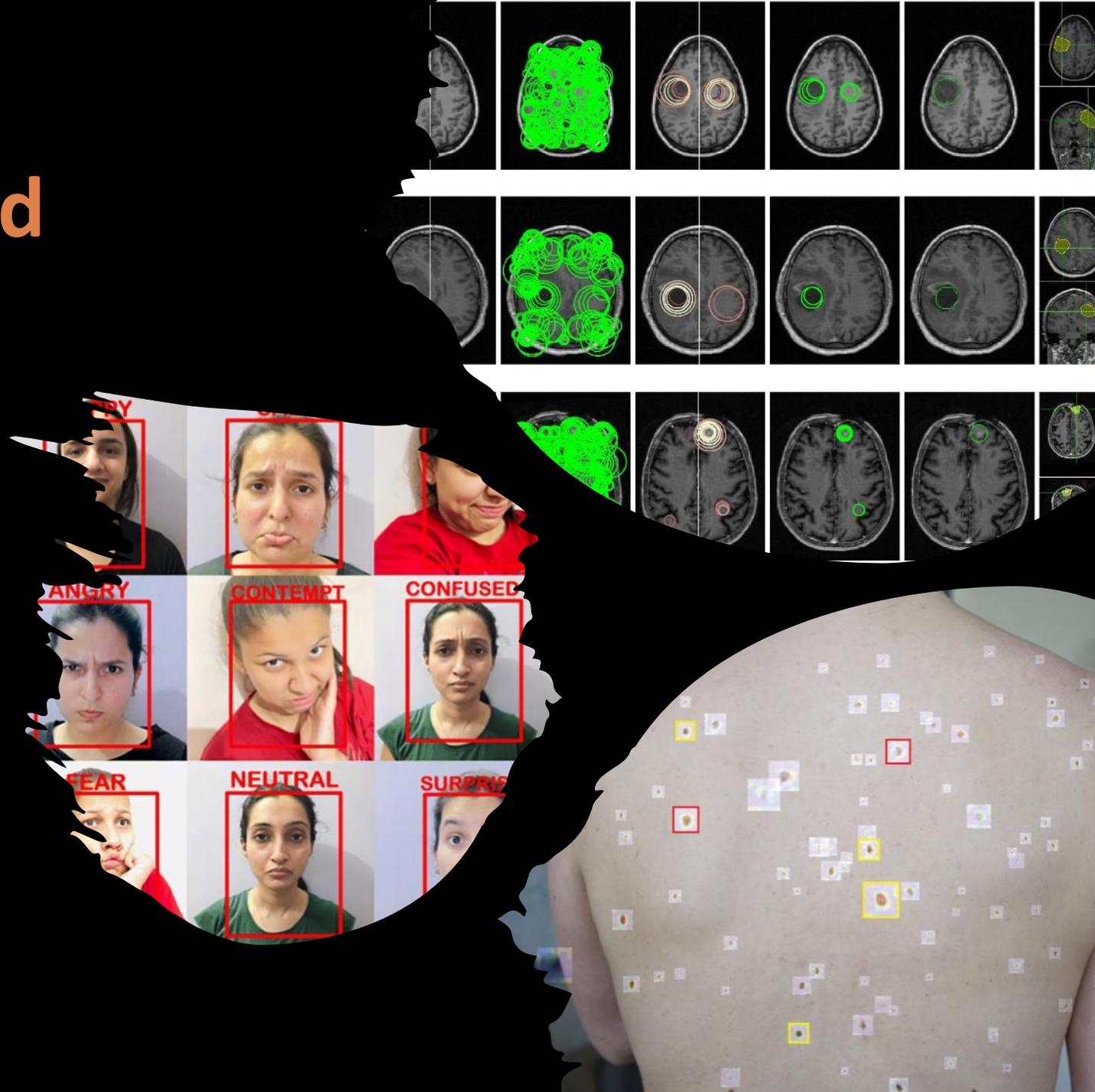
Spracherkennung

Audio -> Spektrogramm -> Phoneme -> Wörter -> Sätze
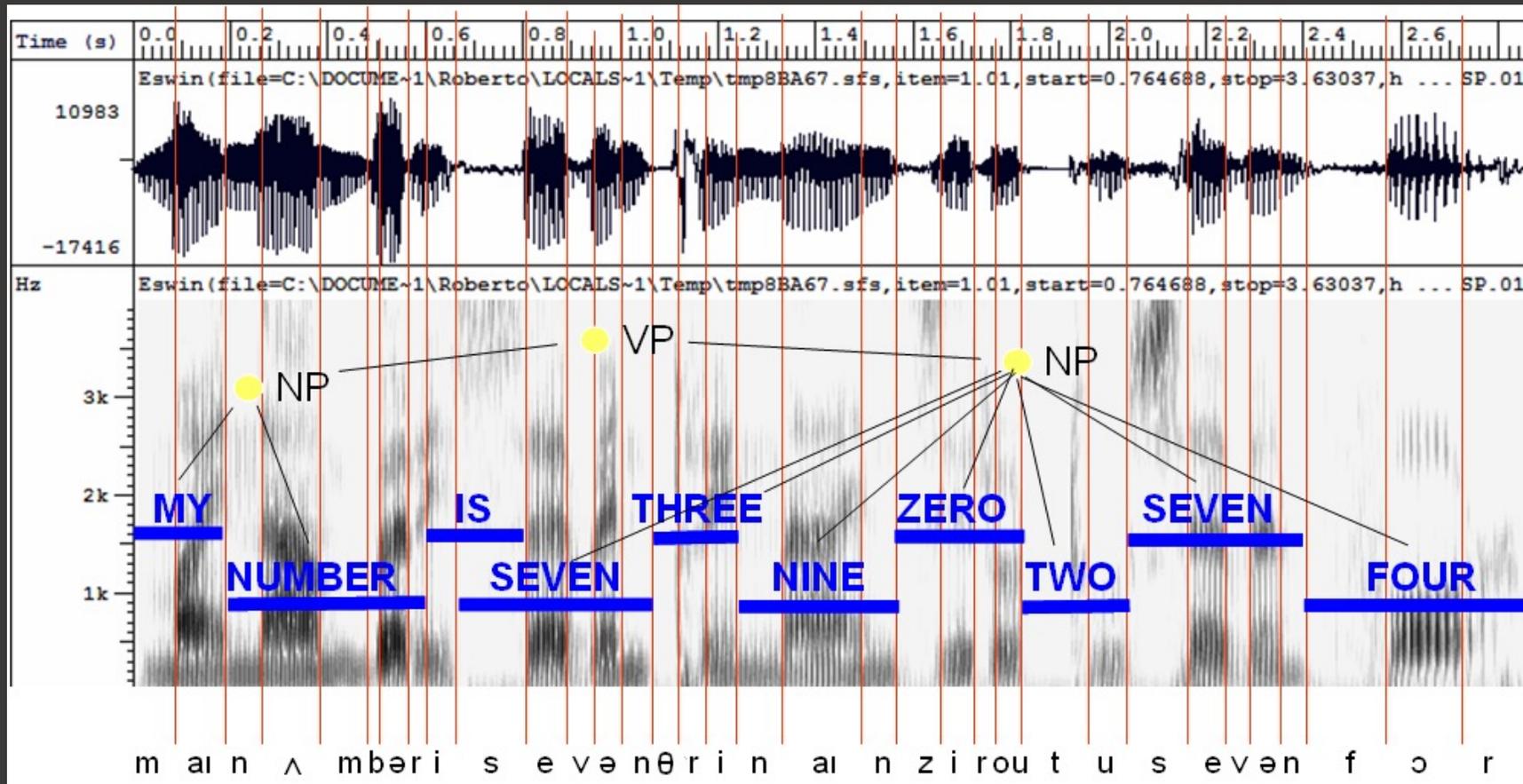
Transformer

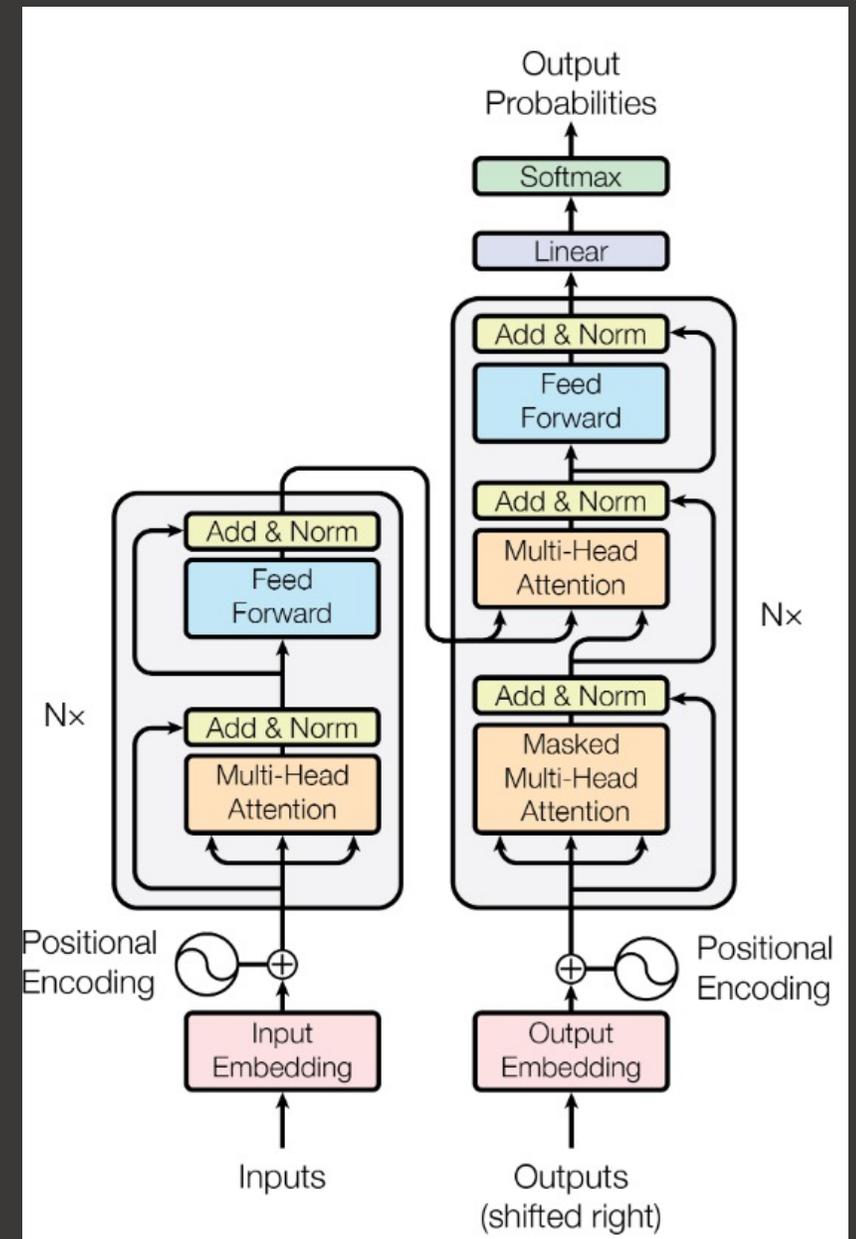GPT Model ist ein Transformer Modell (Attention Model*)
- Für sequenzielle Daten, z.B. Text
- Generiert Text, z.B. maschinelle Übersetzungen oder QA

From Transformer...
- „Attention" und „Self-Attention": Welche Teile des Inputs sind für die Ausgabe relevant?
- Kontext ist entscheidend
  - The doors of the jaguar were open.
  - The jaguar made a howling noise.

... to chatGPT
- Benutzt Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF)
- User Interface (mit Kontext)

* Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L. & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. Gefunden am 27.03.2023 unter: https://arxiv.org/pdf/1706.03762.pdf

From Attention to Multi-Head

Attention: What part of the input should we focus? Context!

Focus

The → The big red dog   [0.71 0.04 0.07 0.18]^T

big → The big red dog   [0.01 0.84 0.02 0.13]^T

red → The big red dog   [0.09 0.05 0.62 0.24]^T

dog → The big red dog   [0.03 0.03 0.03 0.91]^T

Attention Vectors

```
head_size = 16
key = nn.Linear(C, head_size, bias= False)
query = nn.Linear(C, head_size, bias= False)
value = nn.Linear(C, head_size, bias= False)
k = key(x)
q = query(x)
v = value(x)
wei = q @ k.transpose(-2, -1)
wei  = F.softmax(wei, dim=-1)
Z= wei @ v
```

Z

Linear

Scaled Dot-Product Attention

Linear   Linear   Linear

V   K   Q
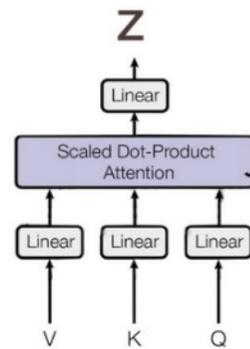
Encoder

The → The big red dog

big → The big red dog

red → The big red dog

dog → The big red dog

Decoder

Self Attention

Le → Le gros chien rouge

gros → Le gros chien rouge

chien → Le gros chien rouge

rouge → Le gros chien rouge

$\begin{bmatrix}1\\0\\0\\0\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}0.1\\0.9\\0\\0\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}0.05\\0.40\\0.55\\0\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}0.16\\0.09\\0.15\\0.66\end{bmatrix}$

Multi-Head Attention

Linear

Concat

Scaled Dot-Product
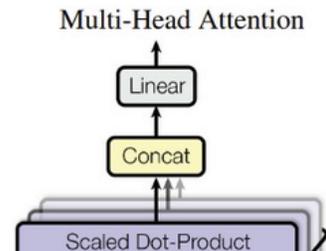
chatGPT

chatGPT = CHAT Generative Pre-trained Transformer

- Veröffentlicht Nov. 2022; innerhalb von 2 Monaten > 100 Millionen User
- Chatbot von *OpenAI* (https://openai.com/)
  Gegründet von **Sam Altman**, Reid Hoffman, Jessica Livingston, **Elon Musk**, Ilya Sutskever, **Peter Thiel**
  Investment (1Mrd + 10 Mrd) von Microsoft

Baut auf *OpenAI*'s **GPT-3**, seit März 2023 **GPT-4**
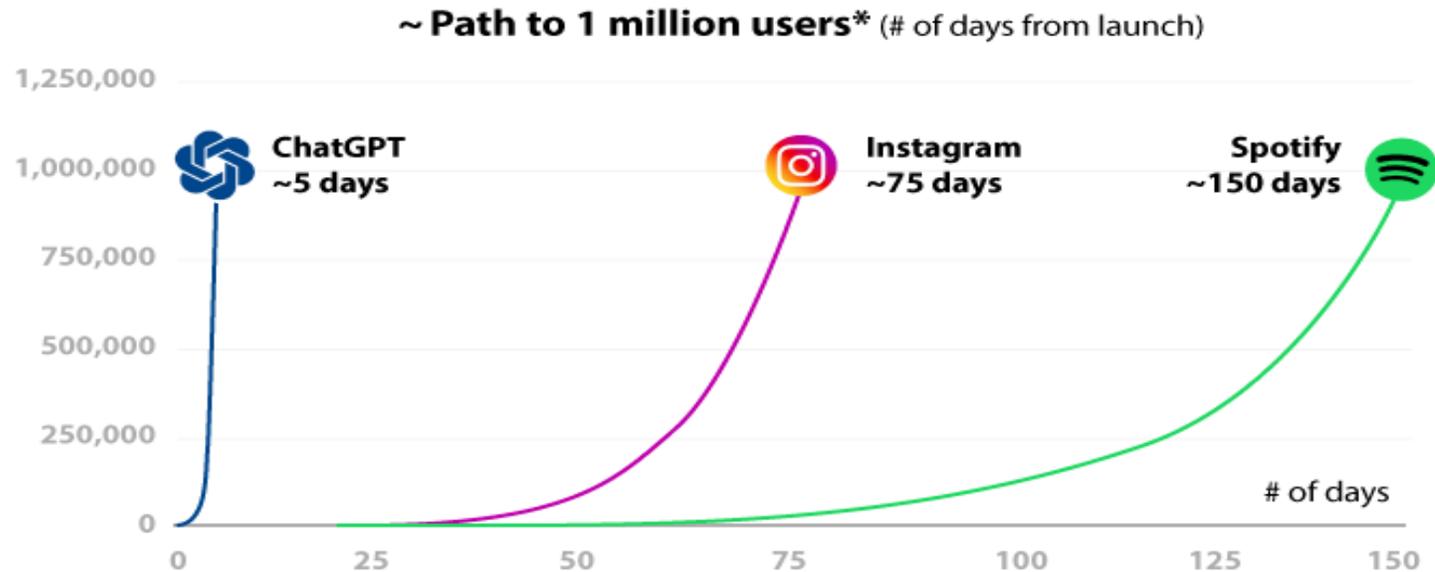 Large Language Model (LLM)
  Alternativen: BERT (Google), LLaMa (Facebook), LaMDA (Google)

LLMs: Riesigen Textkorpus und große Zahl an Parametern
  BERT: 340 Mio Parameter und 3,3 Mrd Worte
  GPT-3: 175 Mrd Parameter und 499 Mrd Token
  LLaMa: 65 Mrd Parameter und 1.4 *10^12 Token (Billion)

~Path to 1 million users* (# of days from launch)

ChatGPT ~5 days — Instagram ~75 days — Spotify ~150 days

Sources: Google, Subredditstats, Media Reports

Therapie und Intervention

KI wird verwendet, um personalisierte Therapieansätze zu entwickeln, virtuelle Therapeuten und Chatbots zu erstellen, die emotionale Unterstützung bieten, und digitale Therapieprogramme zu entwickeln.

- **Woebot**: Woebot ist ein Chatbot, der auf kognitive Verhaltenstherapie (CBT) basiert und zur Bewältigung von Stress, Angstzuständen und Depressionen entwickelt wurde. Er führt Gespräche mit Benutzern und bietet Übungen und Ratschläge zur Verbesserung ihrer mentalen Gesundheit.

- **Wysa**: Wysa ist ein AI-basierter mentaler Gesundheits-Chatbot, der Menschen bei der Bewältigung von Angstzuständen, Depressionen und Stress unterstützt. Er verwendet CBT-Techniken und bietet Gespräche, Übungen und Achtsamkeitsübungen an.

- **Youper**: Youper ist ein AI-basierter emotionaler Gesundheitsassistent, der Menschen dabei hilft, ihre Emotionen besser zu verstehen und ihre psychische Gesundheit zu verbessern. Er bietet personalisierte Gespräche und Tools zur Stimmungsverfolgung an.
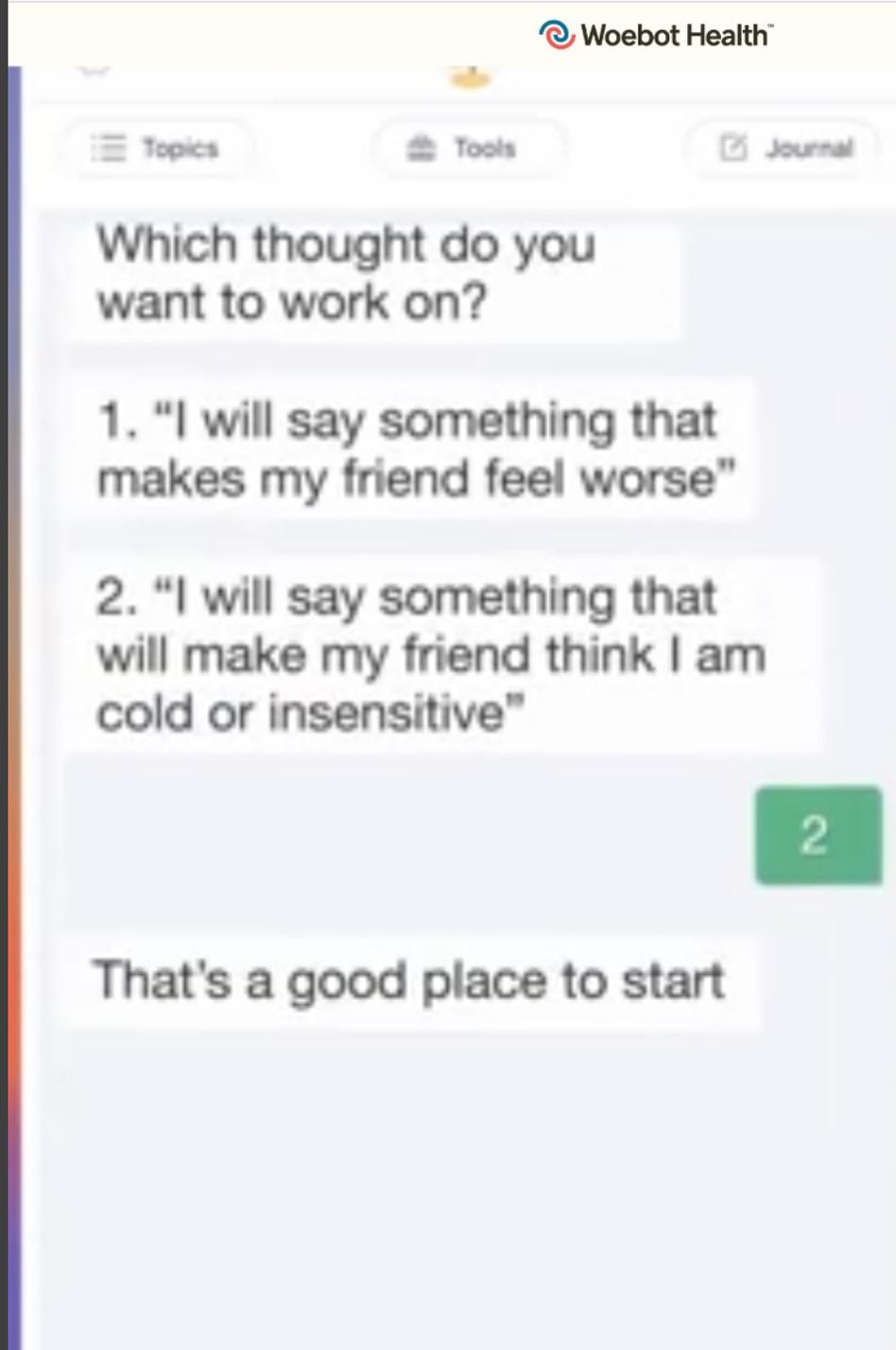
Datenanalyse und Forschung

KI ermöglicht es Forschern, große Mengen von Daten aus unterschiedlichen Quellen zu analysieren, um Muster und Zusammenhänge in Bezug auf psychische Gesundheit zu identifizieren.

Diese Erkenntnisse können dazu beitragen, das Verständnis für psychische Gesundheitsprobleme zu vertiefen.

- New AI tool classifies the effects of 71 million 'missense' mutations (https://www.deepmind.com/blog/alphamissense-catalogue-of-genetic-mutations-to-help-pinpoint-the-cause-of-diseases)

- AlphaFold: AlphaFold, das von DeepMind entwickelte hochmoderne KI-System, ist in der Lage, Proteinstrukturen mit bisher unerreichter Genauigkeit und Geschwindigkeit rechnerisch vorherzusagen.
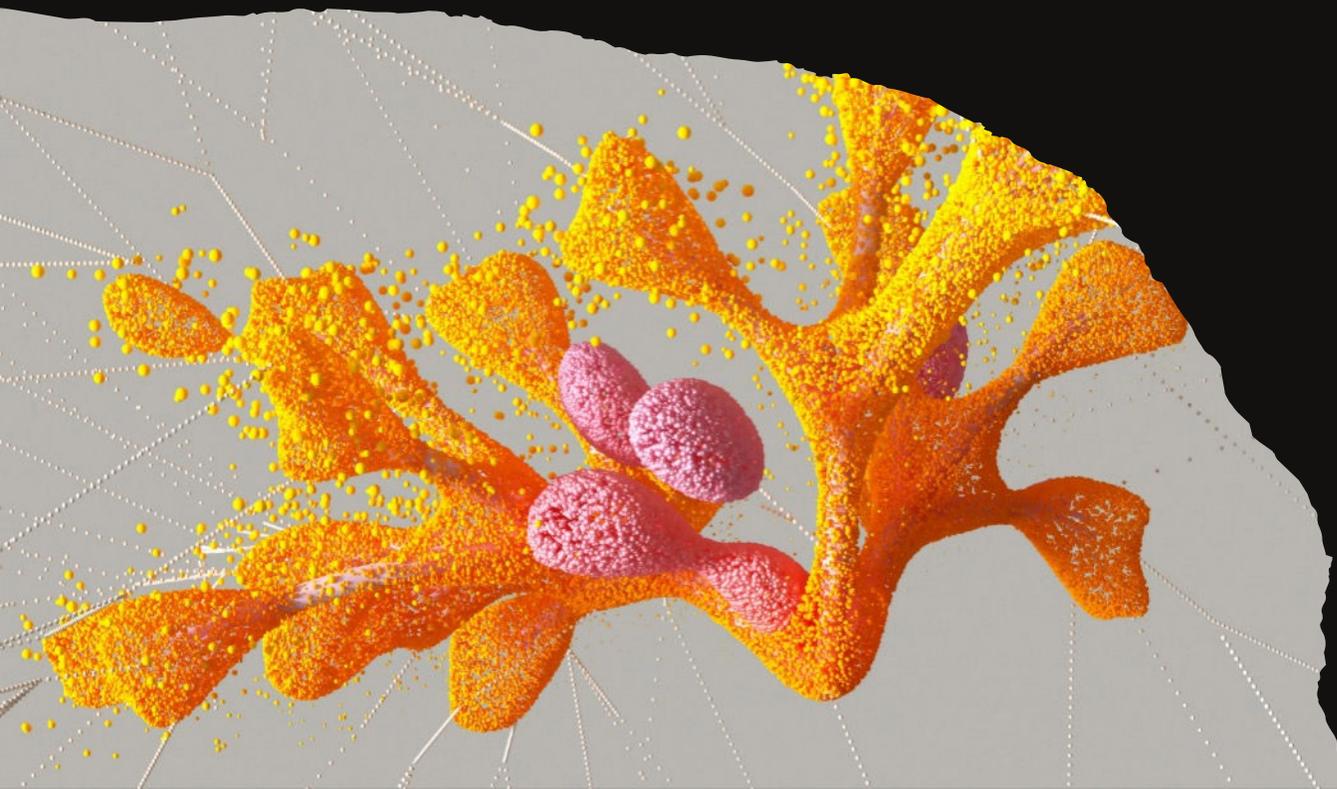
Schwache KI (Weak AI)

- Gut beim Durchführen einer speziellen Aufgabe
  - Kann auch eine Kombination sein
- Benötigt viel Daten, viel Rechnerzeit und neue Algorithmen
  - Datenqualität

Starke KI (Strong AI)

- KI auf menschlichen Level
- 'Gefühle' (Emotions)
- Abstraktes Denken und Planen
- Lösen von Problemen auf einer abtrakten Ebene und kann Wissen auf andere Probleme anwenden
- Kein Datenhunger

Feedback & Fragen

NeRo 2023 - Netzwerk Rosenheim:
Gesundheit im Betrieb

Contact:

marcel.tilly@th-Rosenheim.de