

INTELLIGENTE SYSTEME: EINE HERAUSFORDERUNG FÜR DAS MODERNE SOFTWARE ENGINEERING?

Einführung und Überblick

Dr. Claudia Niederée
Forschungszentrum L3S



HAISEM-LAB EVENT, 16. JULI 2021

KI: Große Erwartungen ...

- Künstliche Intelligenz gilt als wichtige **Zukunftstechnologie** für die Produktion
 - ca. **65%** sehen Nutzen für Produkte und Dienstleistungen*
 - ca. **60%** der Unternehmen erwarten sogar neue Geschäftsmodelle*
 - weniger als **10%** haben keine Erwartungen*
- ... aber nur ca. **8%** der Unternehmen setzen KI bereits ein**



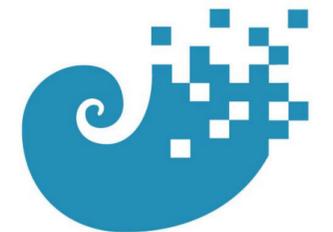
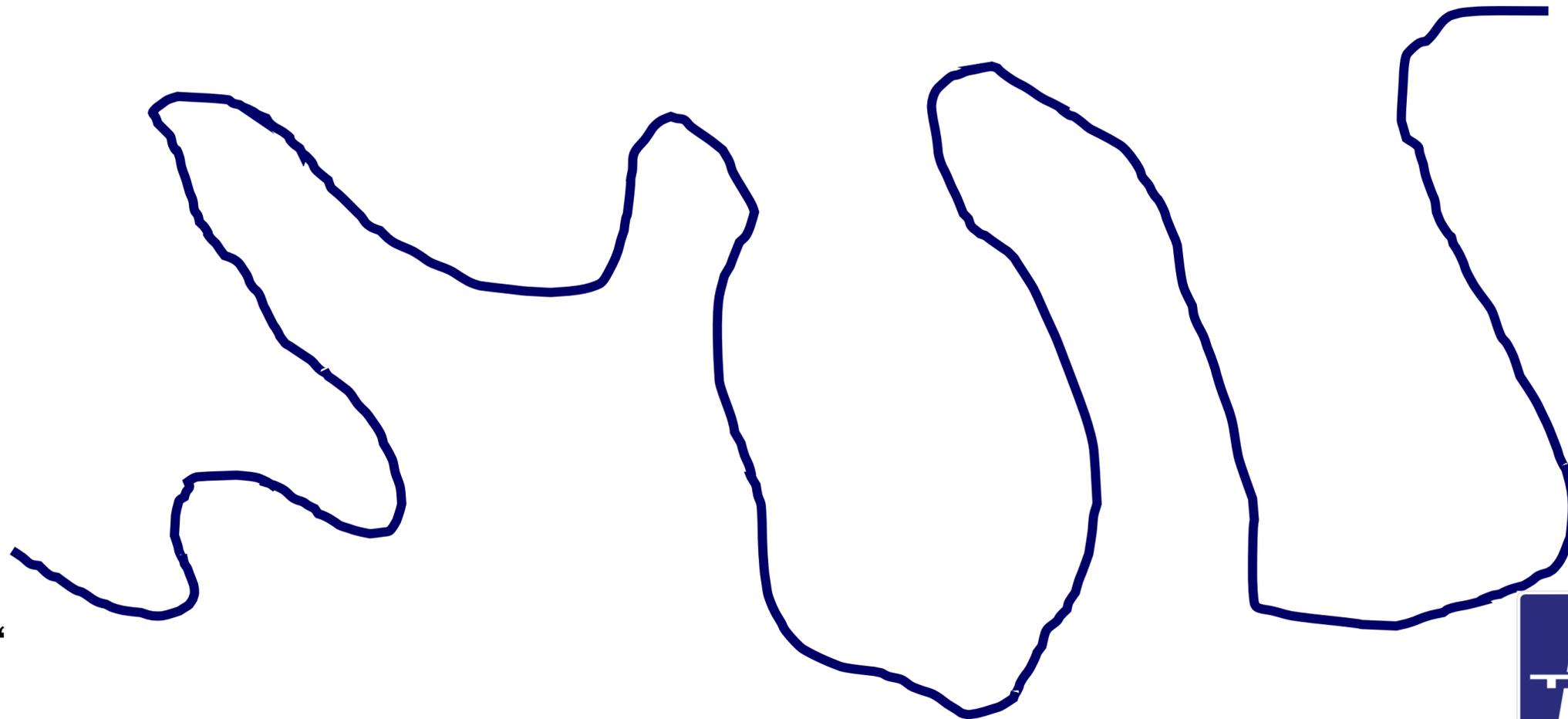
*Laut Umfrage mit 75 Unternehmen in Kooperation mit dem VDW

** aktuelle Bitkom Umfrage zum Thema KI

... aber ein langer Weg

„Ich habe eine funktionierende KI-Lösung, die relevante KPIs optimiert.“

„KI ist interessant“



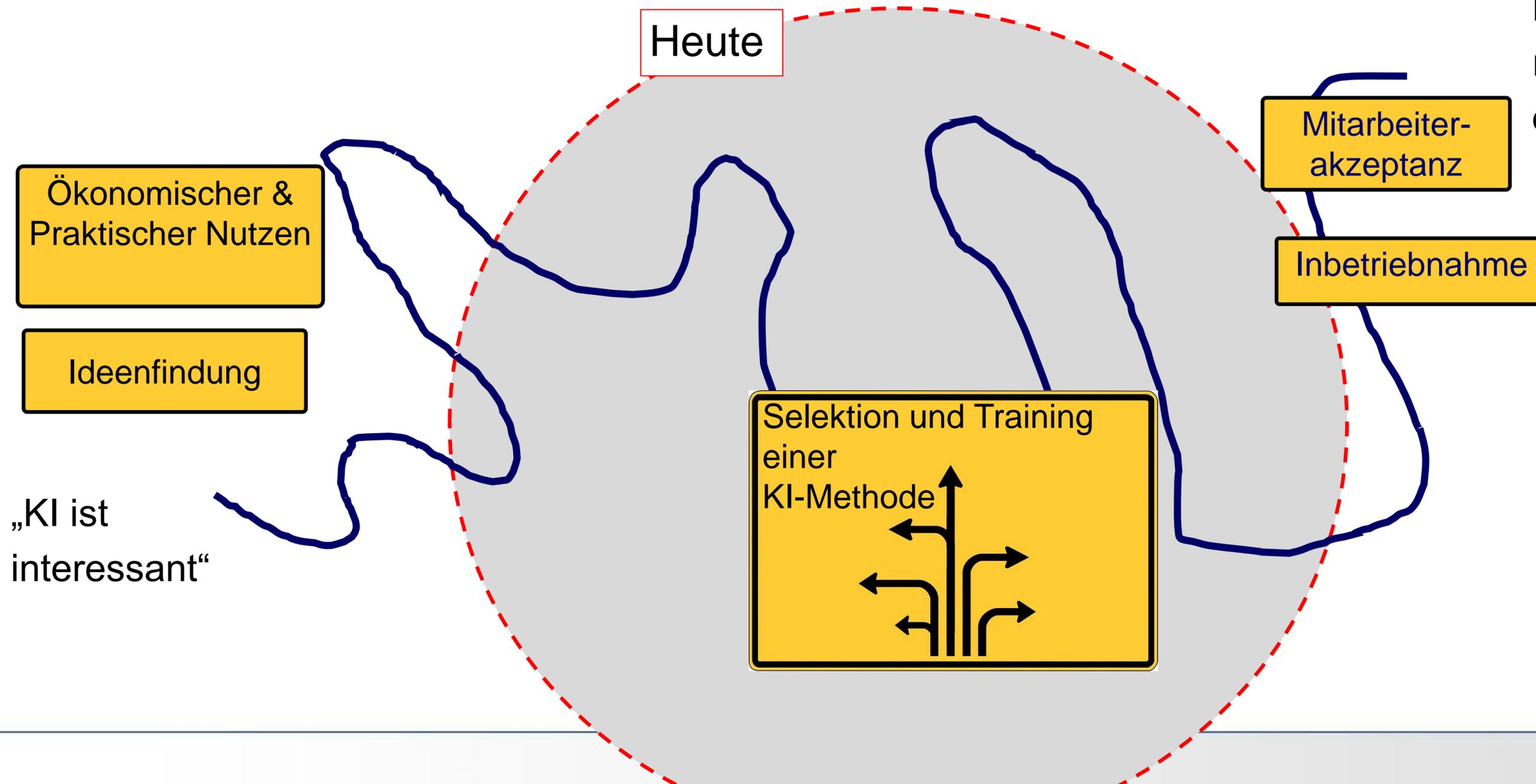
IIP-Ecosphere



Thema:
Beschleunigung von
KI-Projekten

... aber ein langer Weg

„Ich habe eine funktionierende KI-Lösung, die relevante KPIs optimiert.“



KI-Lösungen - Beyond ML



KI-Entwicklung als
Software-Projekt



Woher kommen
die Daten?



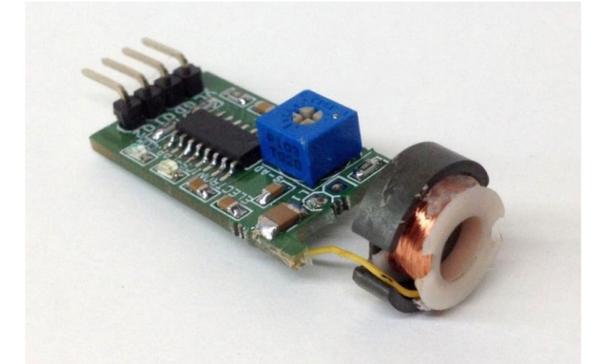
Von der KI
zur Autonomie
(Entscheidungsunterstützung)?

Wo soll die KI
laufen?



Woher kommen die Daten?

- Datensammlung
 - über unterschiedlichste Sensoren (z.B. Produktion, autonomes Fahren)
 - Sammlung von Daten über Benutzer und Transaktionen
 - Videoüberwachung
 -
- Datenaggregation & -kombination



Nicht genügend relevante Daten für KI-Modell:

→ **Wiederverwendung/Sharing von Daten und erlernten Wissen (Modellen)**

→ Datengenerierung (synthetische Daten) z.B. unter Nutzung von GANs (z.B. [Xu2018])

Woher kommen die Daten?

Wiederverwendung/Sharing

- **Data Sharing**
 - Mangelnder Bereitschaft in Unternehmen
 - Unklare rechtliche Situation (z.B. Datenbesitz)
 - Kontrolle der Nutzung (usage Control, z.B. IDS, GAIA-X)
 - Bewertung von Daten
- **Föderiertes Lernen: Teilen von Modellparametern statt Daten (z.B. flower.dev); Herausforderungen:**
 - **Sicherheit/Privacy (IPR)**
 - **Bewertung des Beitrags**

z.B.: **66%** der Unternehmen:
„Unsere Produktionsdaten dürfen das Unternehmen nicht verlassen.“

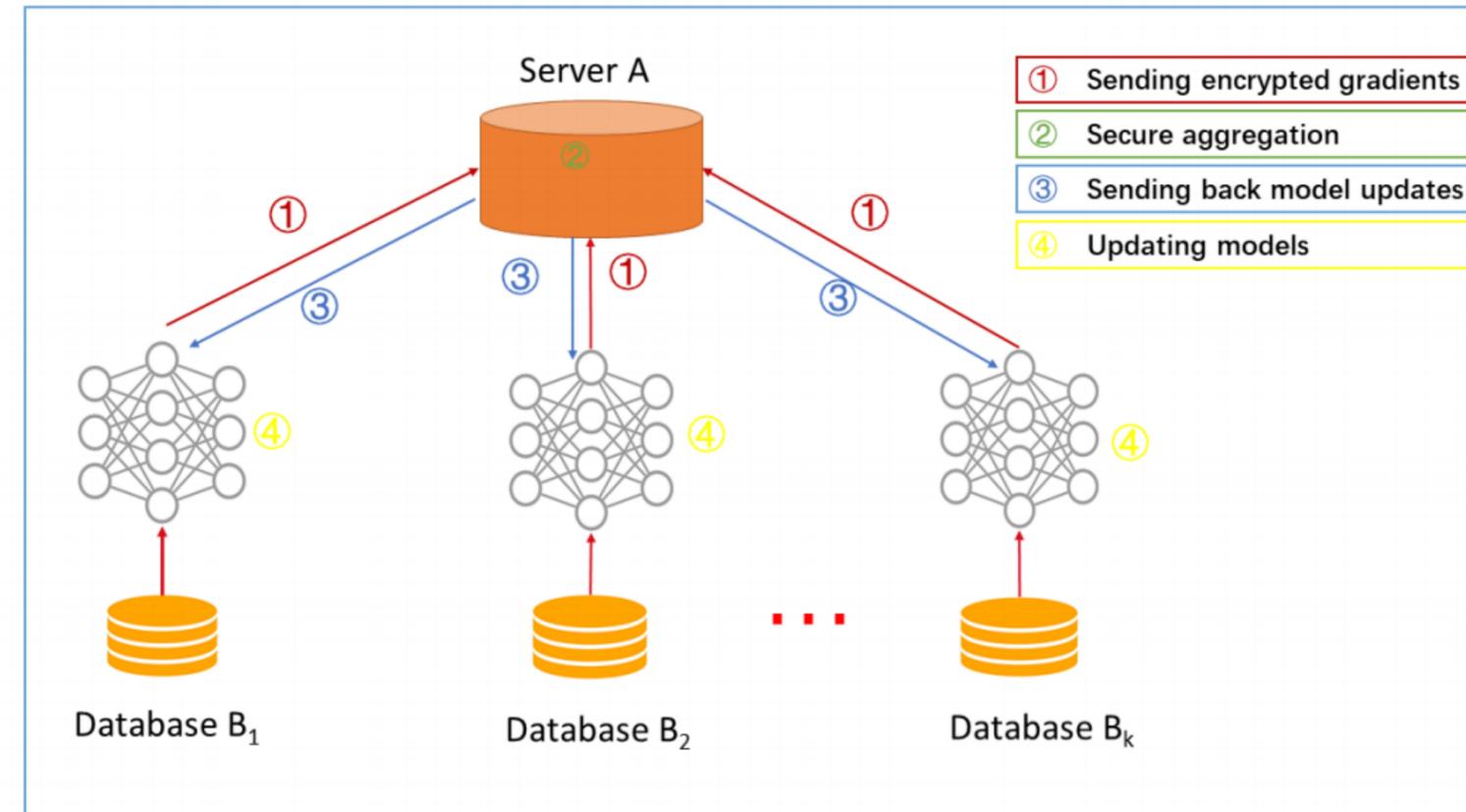


Fig. 3. Architecture for a horizontal federated learning system

Woher kommen die Daten?

Wiederverwendung/Sharing

- **Transfer-Learning: Nutzung von erlernten Modellen in „ähnlichen“ Kontexten**
„Getriebemotorenprüfung in einer variantenreichen Produktion“
[Peter Wissbrock - Lenze]

KI-Lösung als Software-Projekt



- **Wie fügt sich das Training von KI/ML-Modellen in die Software-Entwicklung ein (Lernen vs. Programmierung)**
- **Abstraktionen:**
 - **Identifikation von KI-Bausteine + KI-Prozessen**
 - **Geeignete Architekturen**
 - **Best Practices/Pattern für KI-Lösungen**
- **Geeignete Entwicklungsumgebungen**
- **Deployment von KI-Lösungen:**
 - **Training → Anwendung von KI-Modellen**
 - **Datenversorgung**
 - **Evolution in der Anwendung**

KI-Lösung als Software-Projekt

„SE Herausforderungen durch KI-Anwendungen (und wie man Ihnen begegnen kann)“

[Klaus Schmid, Holger Eichelberger - Universität Hildesheim]

„Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der industriellen Produktion: Anwendungsbeispiele für die Generierung von Mehrwerten aus Daten“

[Ralf Klinkenberg - RapidMiner]

“Predictive Quality in the wild”

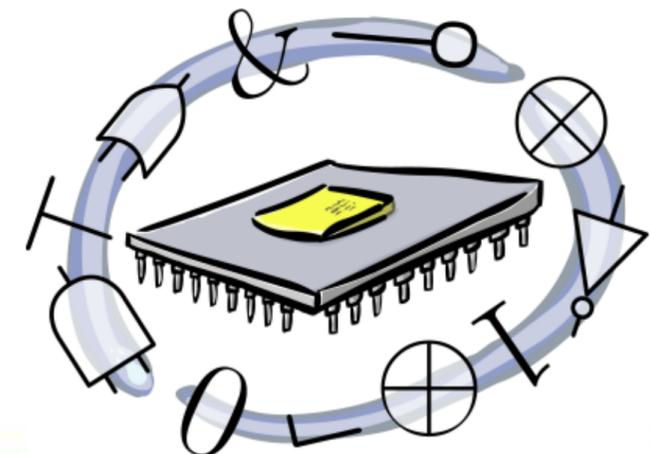
[Nils Haldenwang - slashwhy]

Wo soll die KI laufen?

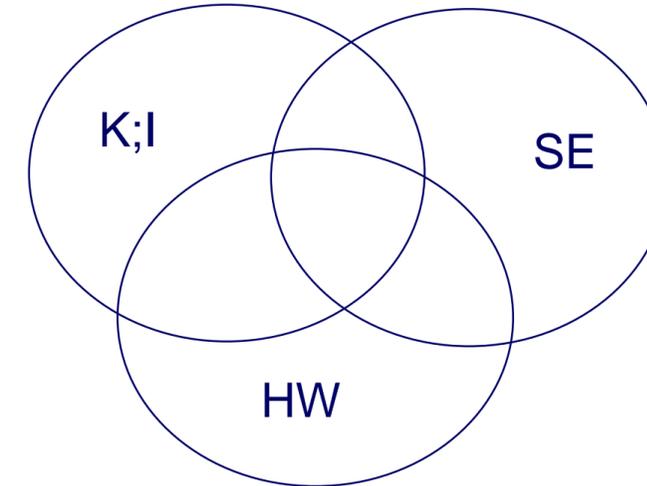


Neue Chancen für die KI durch spezielle Hardware:

- **GPUs und TPUs als Enabler für realistische KI-Anwendungen (Deep Learning)**
- **Edge Computing: KI nahe an die Maschine (z.B. in der Produktion)**
- **FPGAs mit hoher Energieeffizienz für spezielle Anwendung (Programmierung anspruchsvoll)**
-



Wo soll die KI laufen?



HAISEM-Lab: Qualifizierungsangebot, das Entwickler in die Lage versetzt,

- ***effektive und effiziente KI-Anwendungen zu realisieren***
- ***unter Verwendung von SE-Methoden und***
- ***unter Ausnutzung moderner Hardware-Architekturen***

Von der KI zur Autonomie

- **Einbettung in komplexen Systemkontext**
- **Automatisierte Entscheidungen**
 - **Nachvollziehbarkeit & Erklärbarkeit**
 - **Fairness Bias**
 - **Autonomes Handeln & Haftung**
 - ...

Fast **90%** der Unternehmen halten Erklärbarkeit bei KI für wichtig

Verantwortungs-
volle KI

- **Interaktion mit Menschen (Roboter, Fehlerbehebung)**



Von der KI zur Autonomie

Vorträge:

- ***“Advantages and challenges using AI for autonomous driving”***
[Niklas Beuter - Bosch]
- ***“Moving Machine Learning Projects into Production with Interdisciplinary Teams”***
[Christian Kästner - Carnegie Mellon University]



Danke für die Aufmerksamkeit!



**Und viel Spass bei den
Vorträgen!**