



SE Herausforderungen durch KI-Anwendungen

(und wie man Ihnen begegnen kann)

Klaus Schmid, Holger Eichelberger

Software Systems Engineering
University of Hildesheim

www.sse.uni-hildesheim.de

Ist es überhaupt Künstliche Intelligenz?

Was ist überhaupt KI?

- Planungssysteme
- Optimierung
- Erklärung
- Natürliche Sprache / Dialogsysteme
- Bilderkennung



Maschinelles Lernen

"AI is whatever hasn't been done yet."

attributed to Larry Tesler

Art des Einsatzes (1)

Wie und wo wird es eingesetzt?

- Produkt(kern)funktionalität
 - Gegebenenfalls mit auszuliefern
 - Entscheidend für Nutzung
 - Produktrelevante funktionalität
 - Ergänzende Funktionalität
 - Teil einer zusätzlichen Dienstleistung
 - Infrastruktur
 - Entwicklung
- 
- SE 4 AI
- AI 4 SE

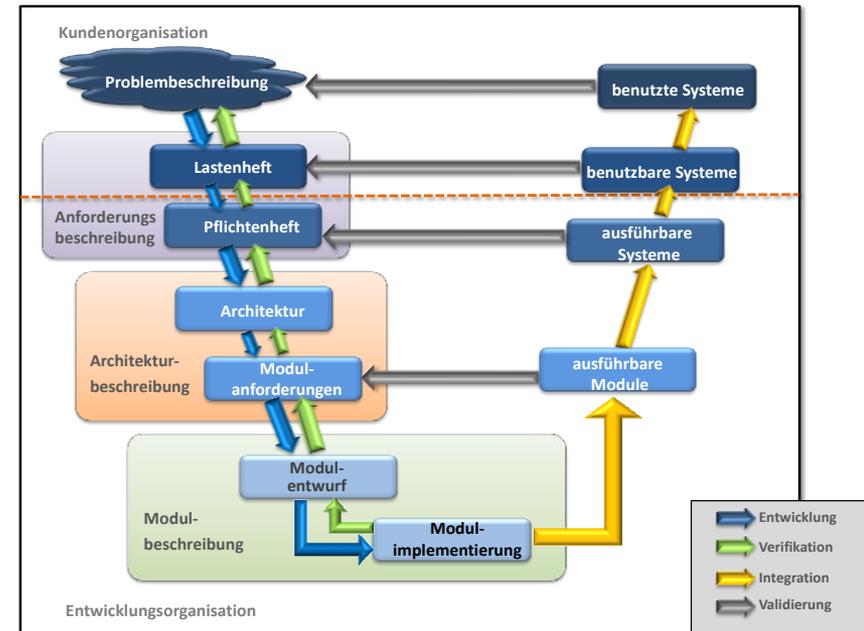
Auswirkungen

- Neue Produkte
- Neue Geschäftsmodelle



Auswirkungen auf das Engineering

- Prozesse
- Methoden
- Technologien



Entwicklungsmethodik (1)

KI hat eigenen Entwicklungsprozess *



Anforderungen an die Integration mit Software-Entwicklung:



* Amershi et al. Software Engineering for Machine Learning: A Case Study, International Conference on Software Engineering: SEIP, May 2019 Pages 291–300

Entwicklungsmethodik (2)

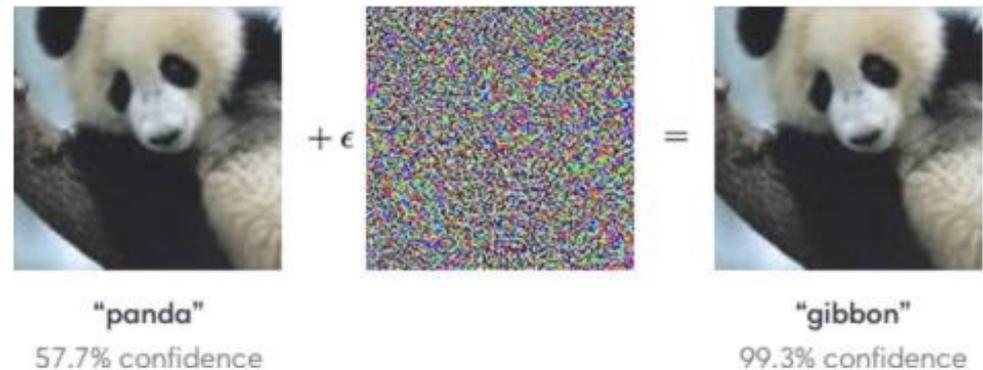
Daten als Code:

- Erklärbarkeit / Verständlichkeit
- Korrektheit
- Bias
- Reproduzierbarkeit / Versionierung
- Debugging / Test



Methodische Herausforderungen

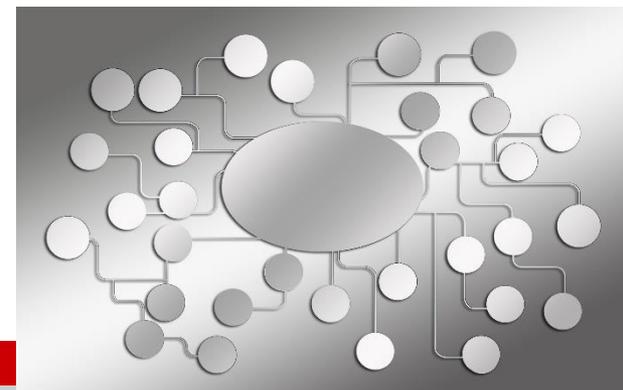
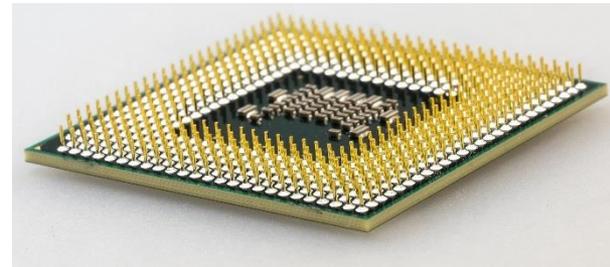
- Integration von Daten Know-How in Requirements Engineering
- Architektur: Kapselung von ML-Komponenten
 - Monitoring
 - Logging
- Qualitätssicherungs- und Testprozesse
 - Sensitivität von datenbasierten Komponenten
 - Adverserial Inputs



from: openai.com/blog/adversarial-example-research/

An adversarial input, overlaid on a typical image, can cause a classifier to miscategorize a panda as a gibbon.

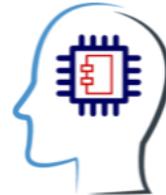
- Hardware:
 - GPU
 - TPU
 - FPGA
 - Quantencomputer
- Programmiersprachen und -infrastrukturen
- Verteilte, intelligente Plattformen



Aktuelle Arbeiten und Ergebnisse



- HAISEM-Lab (BMBF)



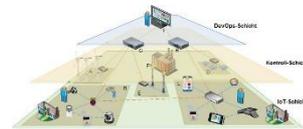
Ausbildung zu modernen, leistungsstarken KI-Anwendungen

- IIP-Ecosphere (BMW i)



KI-Ökosystem für die intelligente Produktion

- DevOpt (BMBF)



Emergentes Systemverhalten im Bereich Energienetze

Gemeinsame Themen

- KI-Bausteine, Performanz
- Varianten, Deployment, Laufzeitdynamik
- Software Engineering Lebenszyklus
 - Anforderungen
 - System / Plattform-Entwurf
 - (Kontinuierliche) Integration
 - Deployment, DevOps
- Best Practices



“Mini-Projekt”
Objekterkennung

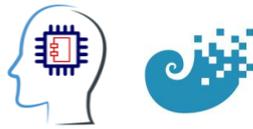


IoT-Demonstrations-
system

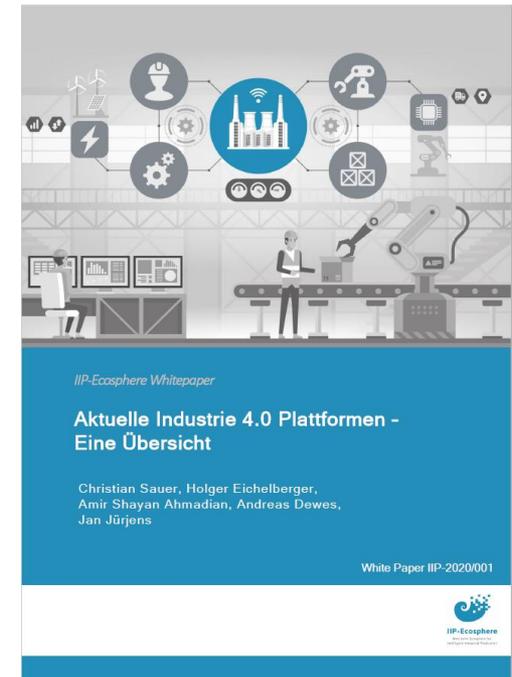


Virtuelle Industrie 4.0
KI-Plattform

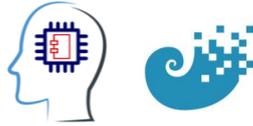




- Frage: KI als Black Box?
 - Komponente, Service, ...?
 - Parametrierung, Wiederverwendung
 - Zusammenstecken?
 - Standardisierung?
- Vergleich Industrie 4.0 Plattformen
 - 21 Plattformen
 - 16 Themenbereiche
 - Uneinheitlich / Unklar:
 - KI
 - Edge-Fähigkeiten
 - Schnittstellen

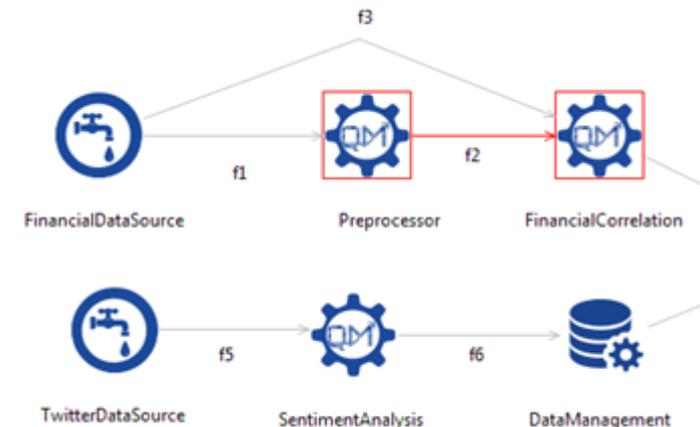
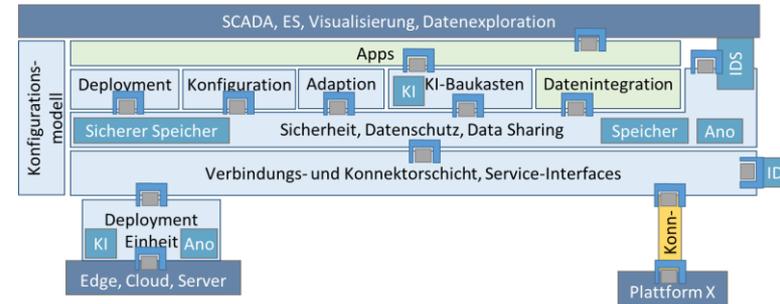


KI-Bausteine (2)



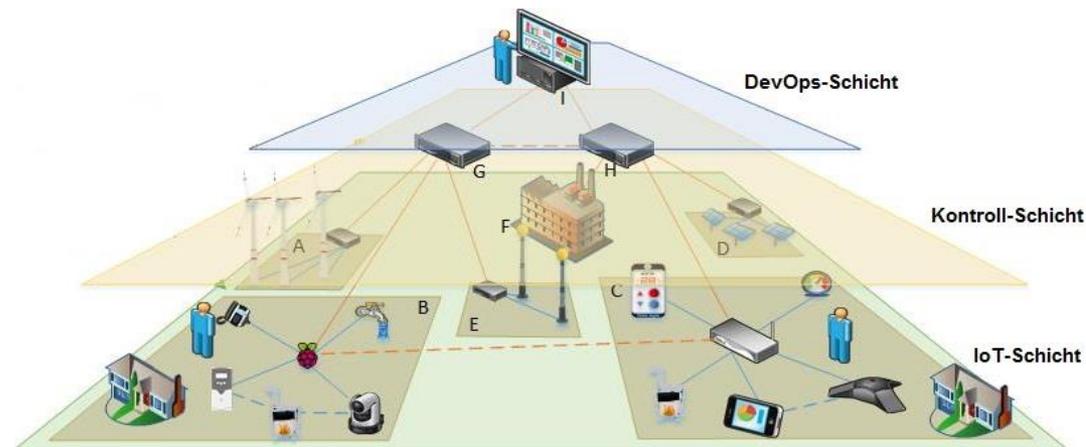
- Machbarkeitsstudien, Generalisierung
- KI-Architektur-Analyse großer Industrie 4.0-Plattformen
 - AWS IoT, Google, Microsoft, ...

- Frage:
 - Passende KI-Umgebung?
 - KI-Bausteine automatisch integrieren?
 - Lohnt sich das?
- KI durch Varianten
 - Variantenmodell mit Constraints
 - Code-Generierung
 - Akzeptanz, Aufwand, Evolution
- Vereinheitlichtes Deployment auf IoT/Edge-Geräte





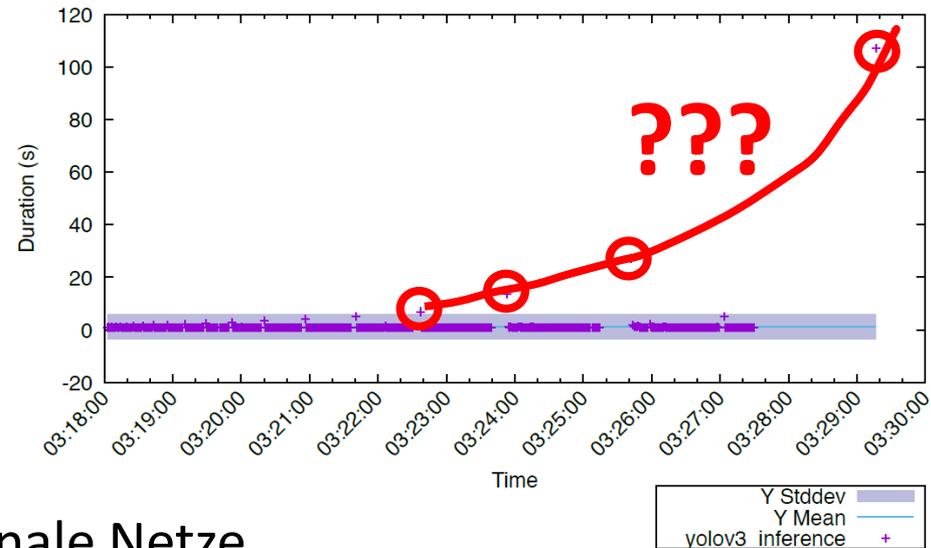
- Laufzeitvarianten
 - Ressourcenzuteilung beim Start
 - Anpassung der Ressourcenzuteilung
 - KI-Auswahl zur Laufzeit
- Selbstorganisation
 - Verteilt
 - Skalierbar
 - Hohe Resilienz
 - Kombination mit zentralen Optimierungsansätzen und DevOps



Performanz



- Frage: Geht es schneller?
 - Technische Perspektive
 - Weniger KI-Perspektive



- Hardware-Performanz für Neuronale Netze
 - CPU, GPU, TPU, FPGA
 - Geschwindigkeit vs. Stromverbrauch vs. Kosten
 - Mikro-/Makro-Benchmarking
 - Inferenz vs. Training
 - Technische Hürden
 - Bildgrößen
 - Framework-Kompatibilität



- Ansätze zu Lösungen
 - “Good” oder “Best”?
 - Ideen, Inspirationen
- Erfahrungen aus
 - Mini-Projekten
 - Machbarkeitsstudien
 - Anderen Projekten
 - Literatur
- KI-Lösungskatalog für die industrielle Produktion

IIP-Ecosphere

Finden Sie die richtige KI Unterstützung für Ihre Produktion

Holen Sie sich Lösung, die speziell für Ihre Branche entwickelt wurden und mit den Produkten eingesetzt werden können, die Sie bereits nutzen

Katalog durchsuchen

Task	Branche (erprobt)	Branche (anwendbar)
<input type="checkbox"/> Predictive Maintenance/Condition Monitoring	<input type="checkbox"/> Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (C.10)	<input type="checkbox"/> Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
<input type="checkbox"/> Qualitätskontrolle und -management	<input type="checkbox"/> Getränkeherstellung (C.11)	<input type="checkbox"/> Getränkeherstellung (C.11)
<input type="checkbox"/> Optimierte Prozessplanung	<input type="checkbox"/> Tabakverarbeitung (C.12)	<input type="checkbox"/> Tabakverarbeitung (C.12)
<input type="checkbox"/> Optimierte Prozesssteuerung	<input type="checkbox"/> Herstellung von Textilien (C.13)	<input type="checkbox"/> Herstellung von Textilien (C.13)