

fortiss

Über uns

- ▶ **Rechtsform:** gemeinnützige GmbH
- ▶ **Gründung:** 2009

- ▶ **Eigentümer:** Freistaat Bayern (2/3) und Fraunhofer-Gesellschaft (1/3)

2

Standorte

150

Mitarbeiter

60

laufende Projekte

Themen

Woran wir forschen

Autonomous Systems Blockchain
Business Models Human-centered
Engineering IIoT Information
Management Cognitive Structures
Robust AI Machine Learning
Human-Robot Interaction
Performance Engineering Software
and Systems Engineering Safety
and Security Service Engineering
Decentralized Services Neuro-
morphic Computing Requirements
Engineering Service Engineering
Open Data



fortiss Mittelstand

Die Anlaufstelle rund um
Fragen der digitalen
Transformation für
Unternehmen in Bayern

- **Informieren.**
Informationenveranstaltungen zu aktuellen Technologietrends bei Digitalisierung und KI
- **Qualifizieren.**
Erhöhen der Softwarekompetenz von Unternehmen für erfolgversprechenden Einsatz von qualitativ hochwertiger Software
- **Umsetzen.**
Entwickeln von Prototypen als Grundlage neuer digitaler Produkte, Dienste und Geschäftsmodelle

Service-Angebote für den Mittelstand

Von der Exploration zur marktfähigen Lösung

Schulungen, Seminarreihen, Tutorials

Durchführung von Veranstaltungen zur Vermittlung von Theoriewissen und Praxiserfahrungen zu aktuellen Technologien (TN: ca. 5–8; Umfang: 0,5–1 Tag)



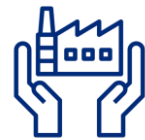
Meet-Ups, Fachtagungen

Offene Veranstaltung mit Vorträgen, Demonstratoren, praxisorientierte Tutorien und Möglichkeiten zum Netzwerken



Die eigene und individuelle Lösung

Unternehmensindividuelle Lösungen – mit Forschungscharakter – wie z.B. die Entwicklung von Prototypen können ebenfalls dediziert für Unternehmen entwickelt werden. Die Umsetzung kann nach Wunsch sowohl durch Institutsmitarbeiter als auch durch Studierende in Form von Studentenpraktika unter Betreuung eines Mitarbeiters erfolgen. (Umfang: Individuell)



Qualifikation

Individuelle Weiterentwicklung



Coachings, Quick Checks, Potenzialanalysen

Firmenspezifische Workshops zur individuellen Weiterentwicklung der Mitarbeiter und Erörterung/Erkundung von Problemstellungen und Lösungsoptionen (TN: 1 Firma; Umfang: 1–3 Tage)

fortiss

Information

Prototypen



Softwarelösungen selbst erarbeiten

Bereitstellung von Hardware- und Softwareinfrastrukturen für Firmen zum Ausprobieren und Testen von Technologien mit Unterstützung durch fortiss-Mitarbeiter

Auftragsforschung

Forschungsverbünde

Öffentlich geförderte Projekte

Im Rahmen von gemeinschaftlich durchgeführten Forschungsprojekten ist fortiss Forschungspartner und unterstützt bei forschungsrelevanten Fragestellungen. (Umfang: Forschungsprojekte bis zu 3 Jahren, z.B. [ZIM](#), [KMU Innovativ](#), [IuK Bayern](#))



Service-Angebote für den Mittelstand

Themenbereich „Umsetzen“

▶ Prototypen-Workshops

- Bereitstellung von Infrastruktur, z.B. ausgewählte Softwareplattformen, zum Testen, auf Wunsch mit Unterstützung von fortiss-Experten

▶ Firmenspezifische Workshops

- zu ausgewählten unternehmensspezifischen Themengebieten

▶ Potentialanalysen

- Themenbereiche: Software, KI, IIoT u.a.
- Beispiel: der **Software-Check** des Center for Code Excellence (CCE)



Dr. Markus Duchon

Architecture and Services for Critical Infrastructures

Einfaches Design und klare Modellierung für
Softwaresimulation und -integration

- dezentrale Energieversorgung
- Sektorenkopplung
- prosumerbasierte Serviceplattformen
- Interoperabilität von Smart-Grid-Komponenten





Dr. Hao Shen

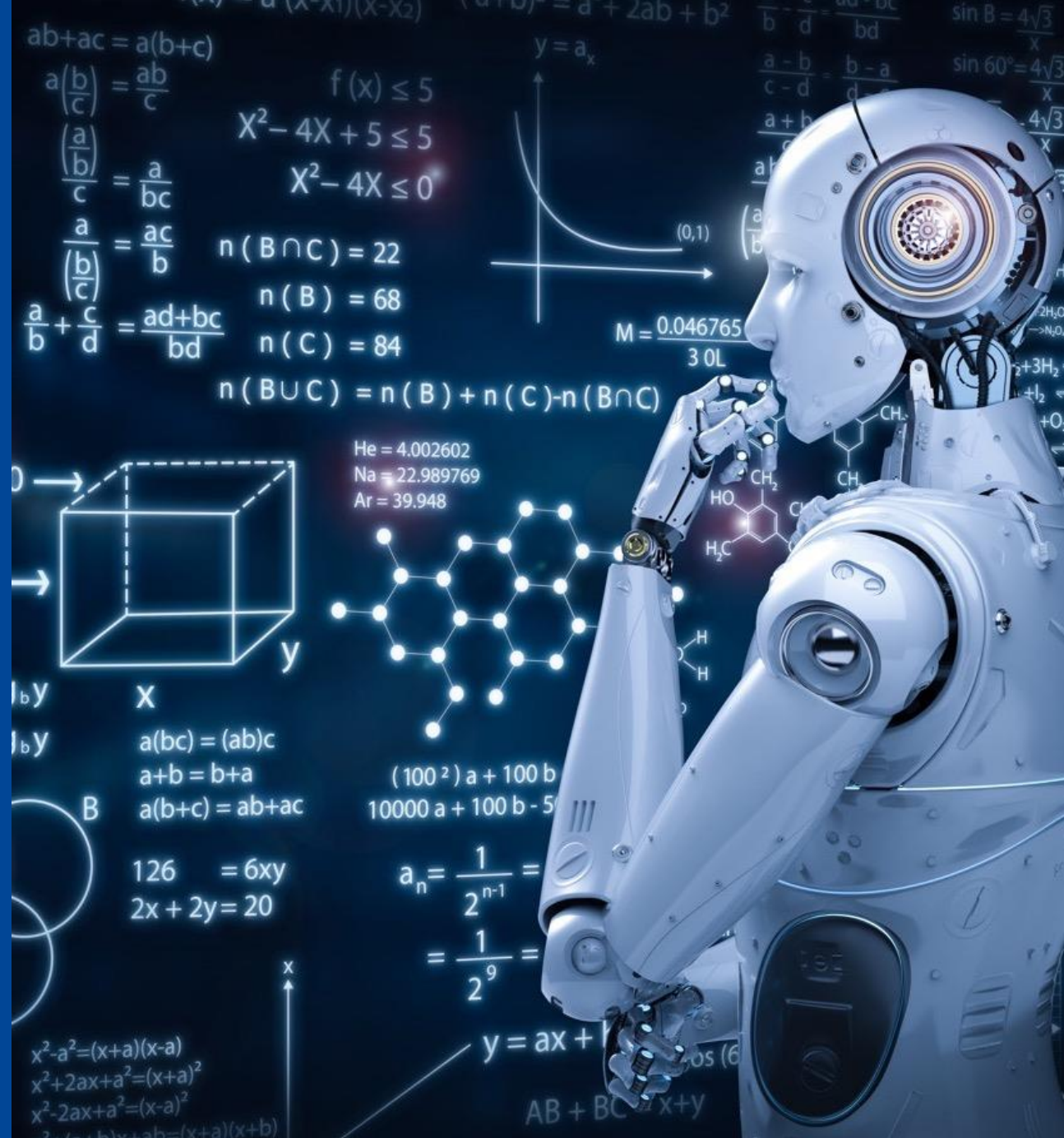


Dr.-Ing.
Julian
Wörmann

Machine Learning

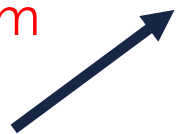
Entwicklung von Lösungen unter Einbeziehung von Daten und Wissen

- kognitive dynamische Systeme
- Ansatz zur logischen Problemlösung mit konnexionistischen Systemen
- selbstständiges Lernen mit geringer Datengrundlage
- Optimierung Maschinellen Lernens

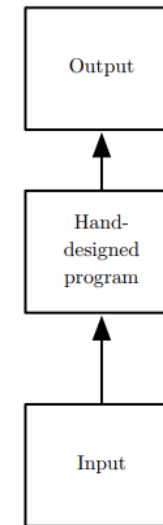


Was ist Machine Learning?

Experten-
system



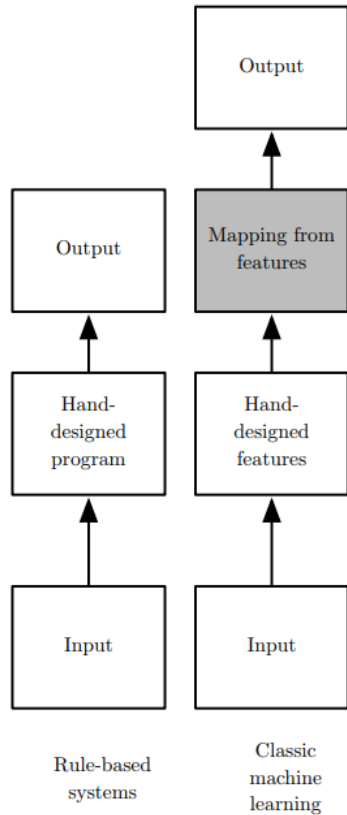
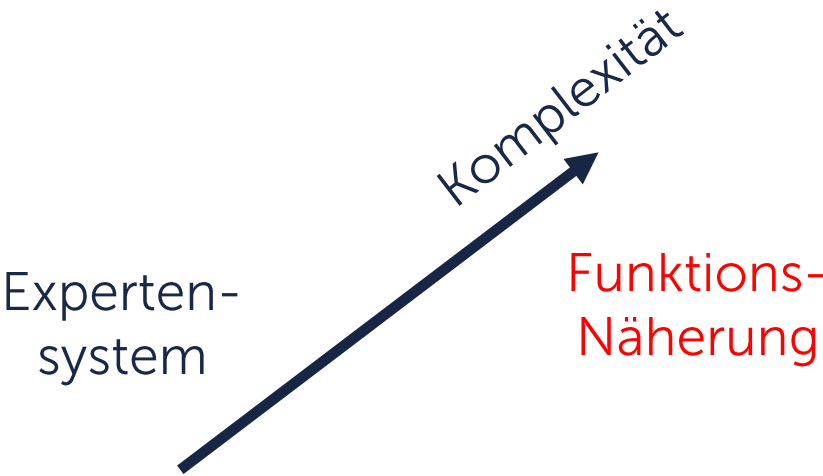
Komplexität



Rule-based
systems

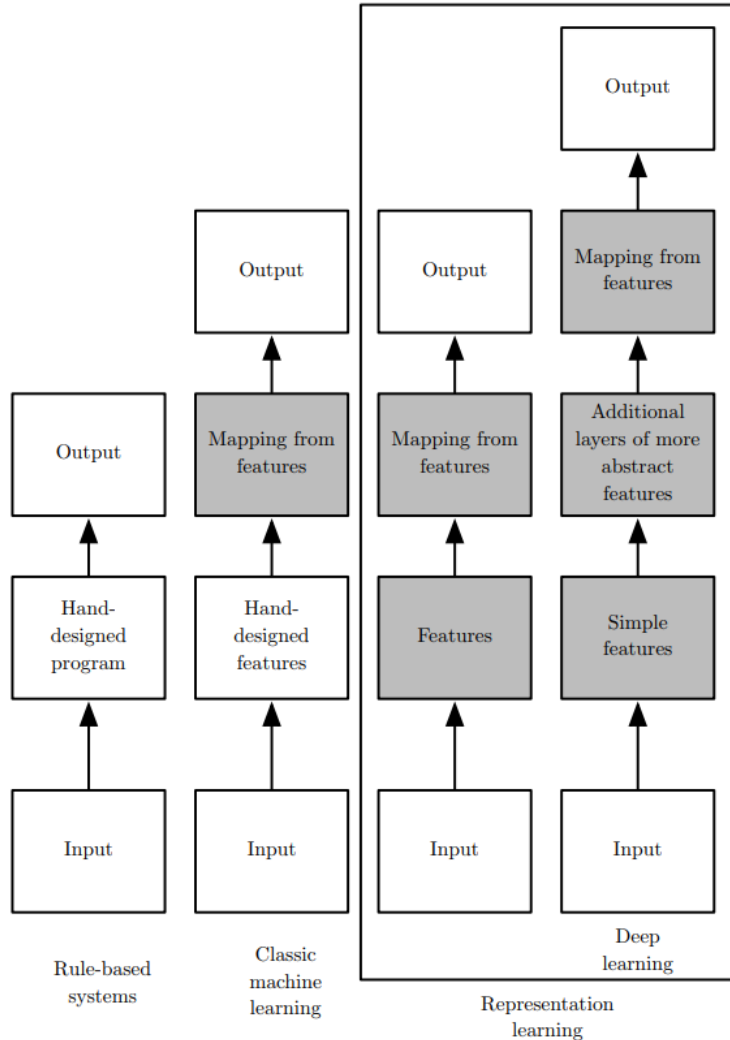
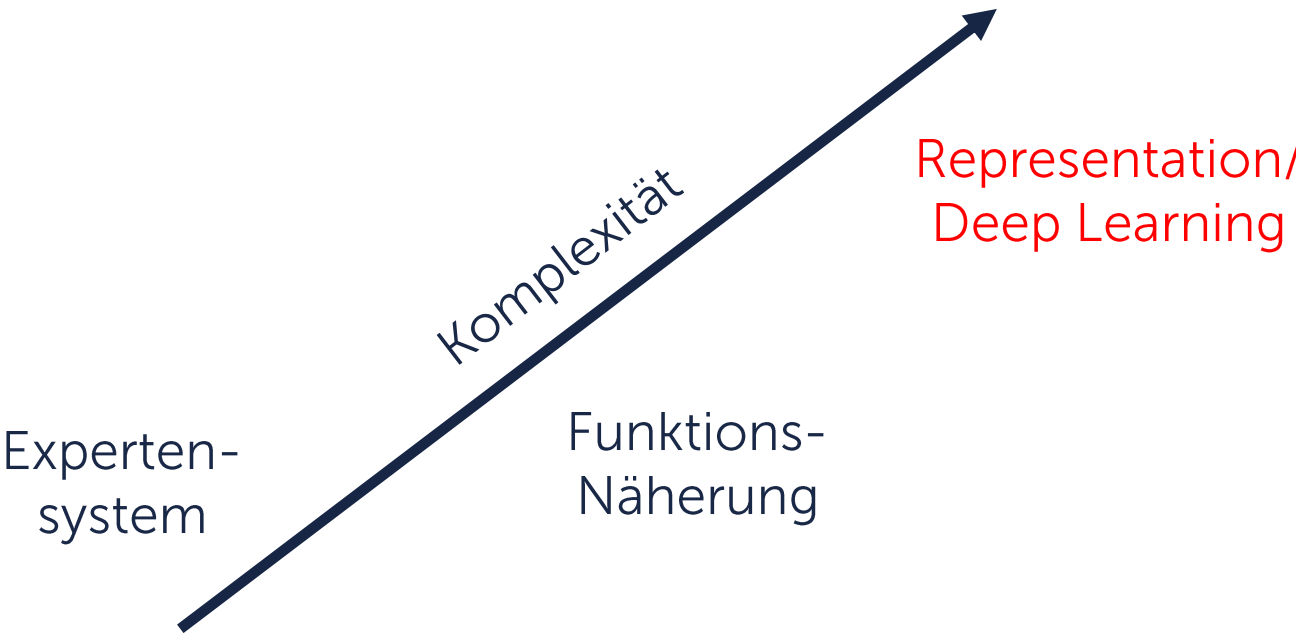
Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville,
Deep Learning, MIT Press, 2016

Was ist Machine Learning?



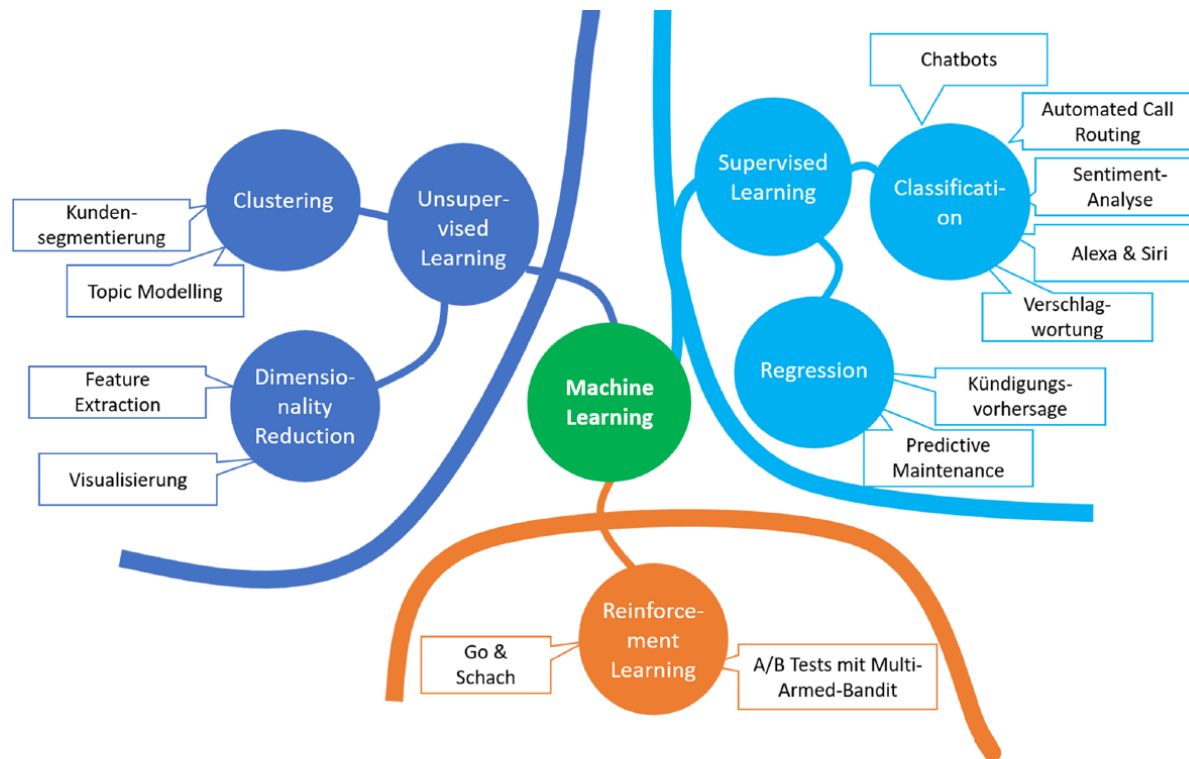
Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016

Was ist Machine Learning?



Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016

Was ist Machine Learning?



Die Machine-Learning-Landkarte (Fischer & Winkler, 2019)

„Man sagt, ein Computerprogramm lernt aus Erfahrung E , in Bezug auf eine Klasse von Aufgaben T , und gegebenen Qualitätsmaß P , wenn sich seine Leistung bei Aufgaben in T , gemessen anhand P , mit der Erfahrung E verbessert.“

Tom Mitchell,
Carnegie Mellon University (übersetzt)

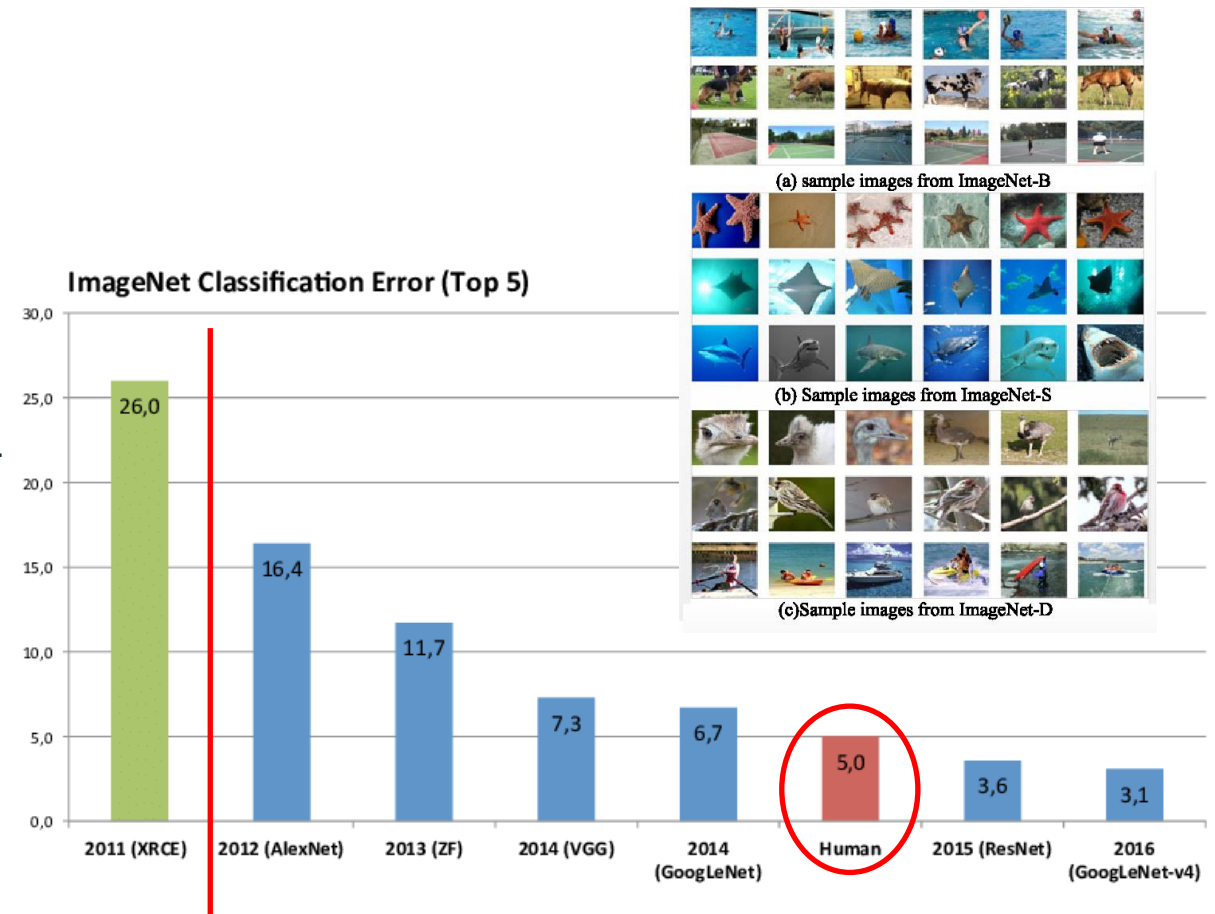


Daten: Der Rohstoff der Zukunft



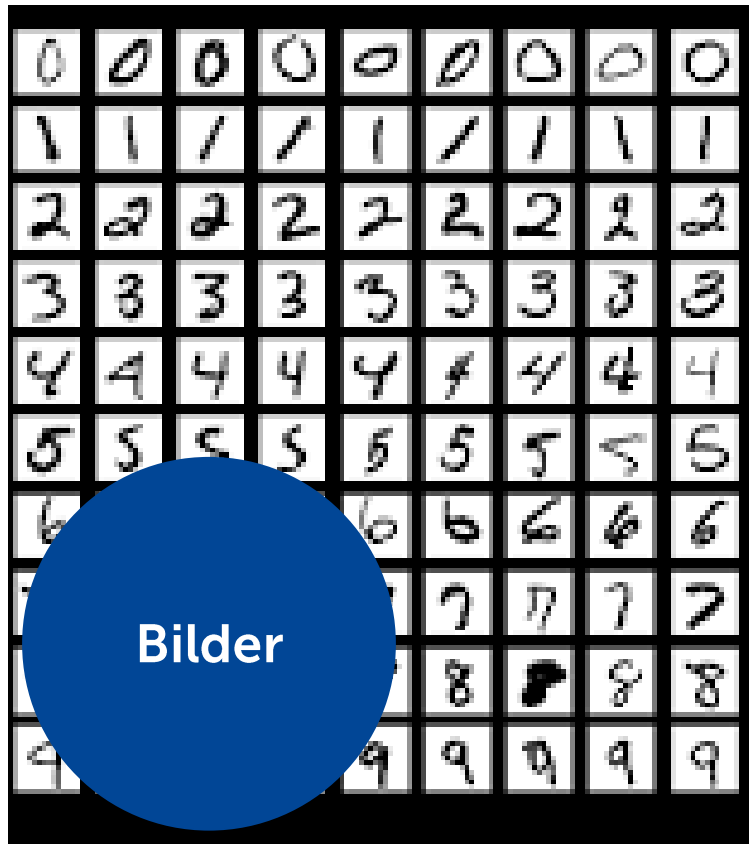
Daten: Der Rohstoff der Zukunft

- ▶ Komplexität und Menge der Daten lassen eine manuelle Auswertung nicht zu
- ▶ ML soll Daten nutzbar und interpretierbar machen
- ▶ ML kann die Leistung von Menschen übertreffen
- ▶ Leistungsfähigkeit limitiert auf sehr spezifische Probleme



G. von Zitzewitz, Survey of neural networks in autonomous driving, Advanced Seminar SS2017: Survey of Neural Networks in Autonomous Driving 1, 2017.

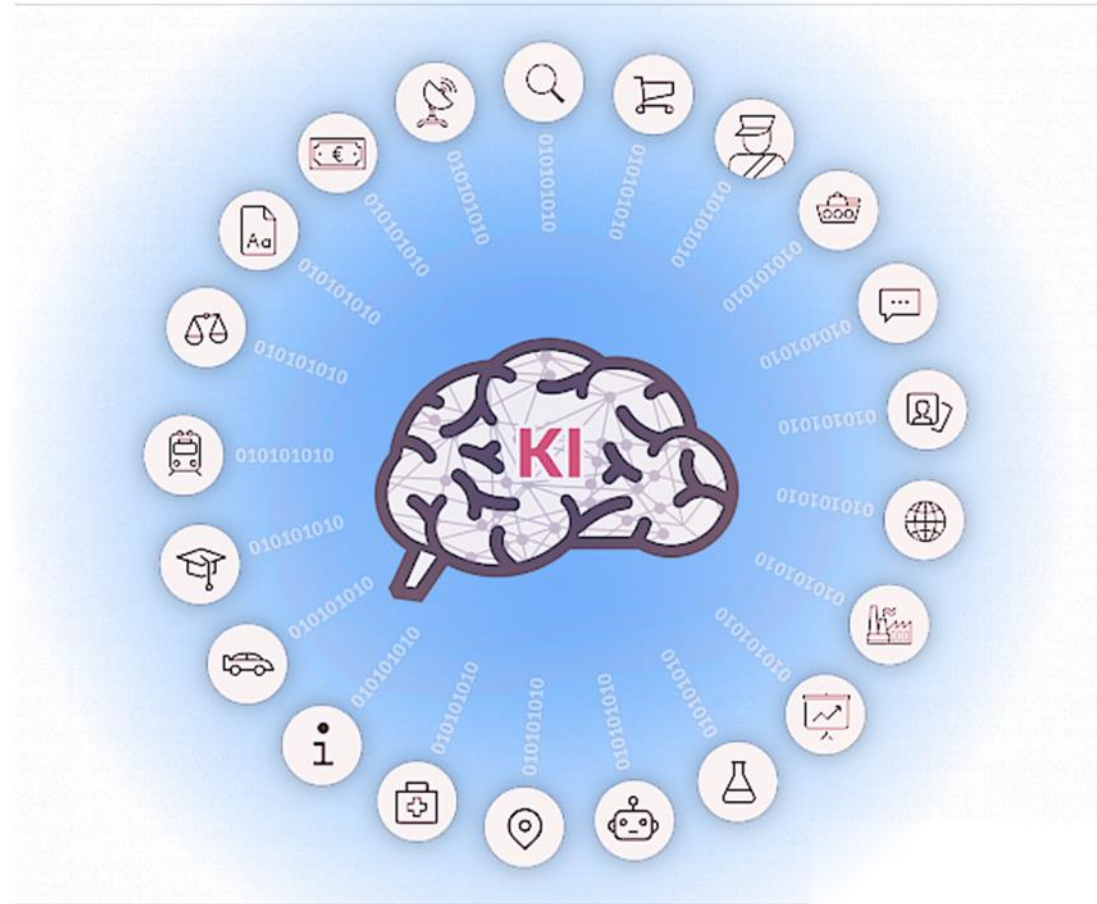
Daten sind nicht gleich Daten



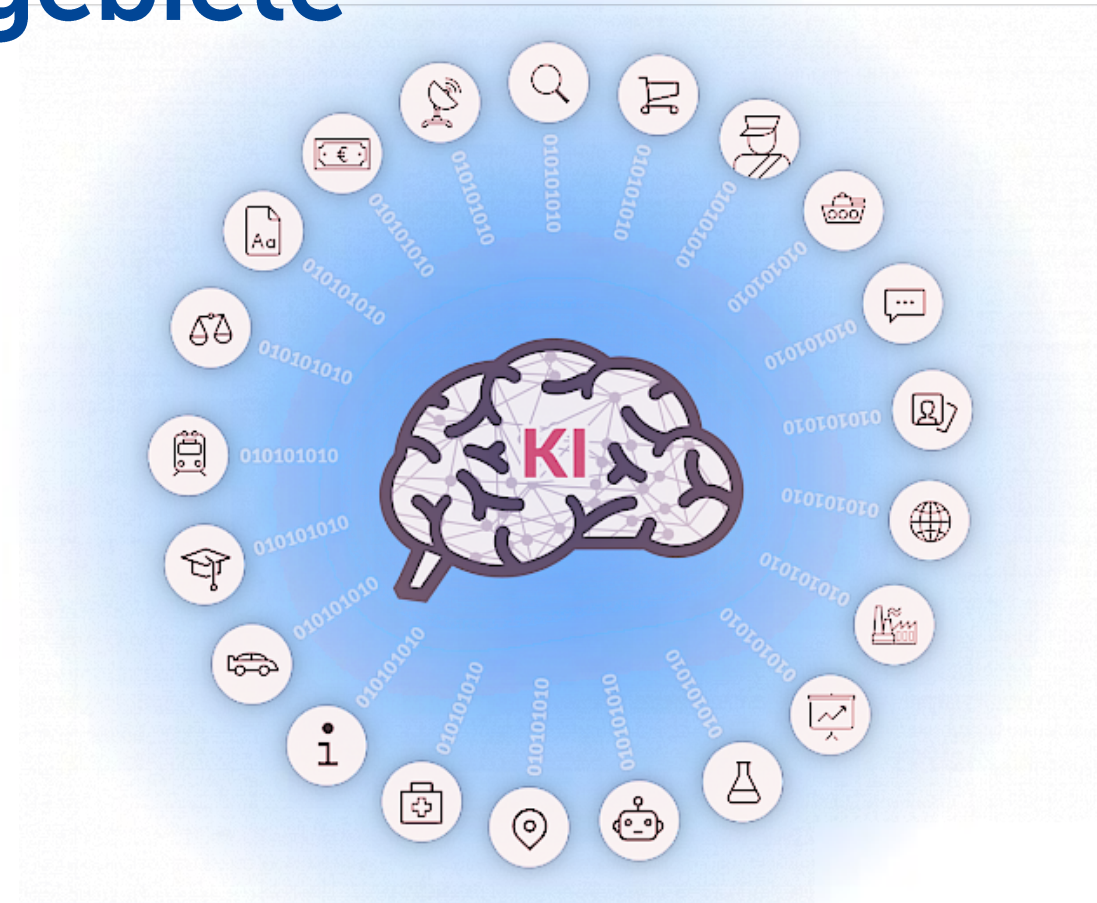
„Machine Learning in a nutshell“

- ▶ Finde zu jedem Eingangssignal das passende Ausgangssignal
- ▶ Bestimme die Entscheidungsfunktion auf der Basis von Beispielen
- ▶ Übertrage das gelernte Verhalten auf ungesehene Eingangssignale

Anwendungen



Anwendungsgebiete



Anwendungsgebiete





Anwendungsgebiet I - Produktion

Vorausschauende Instandhaltung – Predictive Maintenance

Motivation: Senkung von Wartungskosten bei gleichzeitiger Minimierung des Ausfallrisikos

- ▶ Optimierung der Wartungsintervalle
- ▶ Effizientere Produktionsplanung



- ▶ Höhe Schäden bei unerwartetem Ausfall
- ▶ Unnötige Wartungen



Anwendungsgebiet I - Produktion

Vorausschauende Instandhaltung – Predictive Maintenance

Motivation: Senkung von Wartungskosten bei gleichzeitiger Minimierung des Ausfallrisikos

- ▶ Optimierung der Wartungsintervalle
- ▶ Effizientere Produktionsplanung



- ▶ Höhe Schäden bei unerwartetem Ausfall
- ▶ Unnötige Wartungen

Welche Sensoren ?

Daten-qualität ?



Anwendungsgebiet I - Produktion

Vorausschauende Instandhaltung – Predictive Maintenance

Motivation: Senkung von Wartungskosten bei gleichzeitiger Minimierung des Ausfallrisikos

- ▶ Optimierung der Wartungsintervalle
- ▶ Effizientere Produktionsplanung



- ▶ Höhe Schäden bei unerwartetem Ausfall
- ▶ Unnötige Wartungen

Welche Sensoren ?

Vorhersagequalität ?

Datenqualität ?

Welche Verfahren ?



Anwendungsgebiet I - Produktion

Vorausschauende Instandhaltung – Predictive Maintenance

Motivation: Senkung von Wartungskosten bei gleichzeitiger Minimierung des Ausfallrisikos

- ▶ Optimierung der Wartungsintervalle
- ▶ Effizientere Produktionsplanung



- ▶ Höhe Schäden bei unerwartetem Ausfall
- ▶ Unnötige Wartungen

Welche Sensoren ?

Vorhersagequalität ?

Nicht-invasive Messung !

Datenqualität ?

Welche Verfahren ?

Anwendungsgebiet I - Produktion

Strom als (einziger) Indikator

- ▶ Daten: Hochauflösende Energiedaten
 - Verbrauch, Spannung, Stärke, Harmonische, Phasenverschiebung
- ▶ Ansatz
 - Lerne am Stromverbrauch und charakteristischen Energiemerkmale den Anlagenzustand
 - Erkenne Abweichungen vom bekannten (Strom-)Muster



Strommessbox



4 Stationen eine Festo Demonstrators



eDo - Roboterarm

Anwendungsgebiet I - Produktion

Verfahren und Schritte

► Verfahren

- Convolutional Neural Networks (CNN)
- Artificial Neural Networks (ANN)
- Supervised Learning / Labeled Data
- Autoencoder

eDo - Roboterarm

- Motoridentifikation beim eDo
- Erkennung von Abweichung wegen Gewicht

Festo Demonstrator

- Stationserkennung
- Anomalie Erkennung



Anwendungsgebiet I – Vom Labor ins Feld

Testinstallation bei Vitesco Technologies

Bedarf:

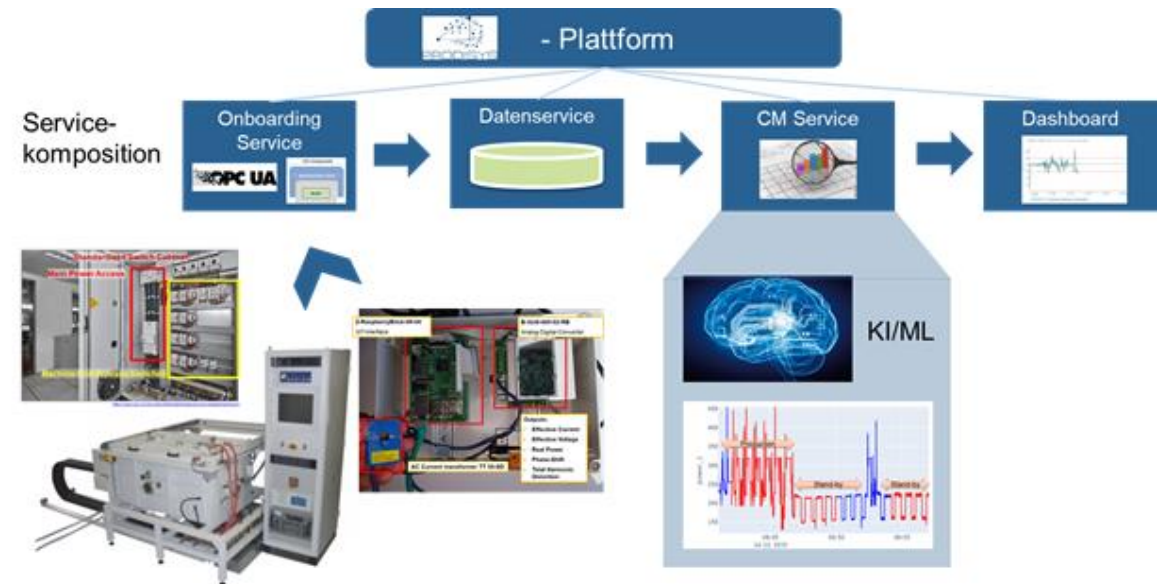
- ▶ Zustandüberwachung in heterogenen Produktionsstraßen
 - Prognosemöglichkeiten zur Ausfallerkennung
 - Nicht-invasiv – ohne Beeinflussung des Produktionsprozesses

Ansatz:

- ▶ Supervised Learning mit getaggten Fehlerdaten

Ziel:

- ▶ Zustandserkennung und –Überwachung auf Basis von Energiemessungen
- ▶ Potenzialanalyse für vorausschauende Wartung



Anwendungsgebiet II - Wärmespeicher



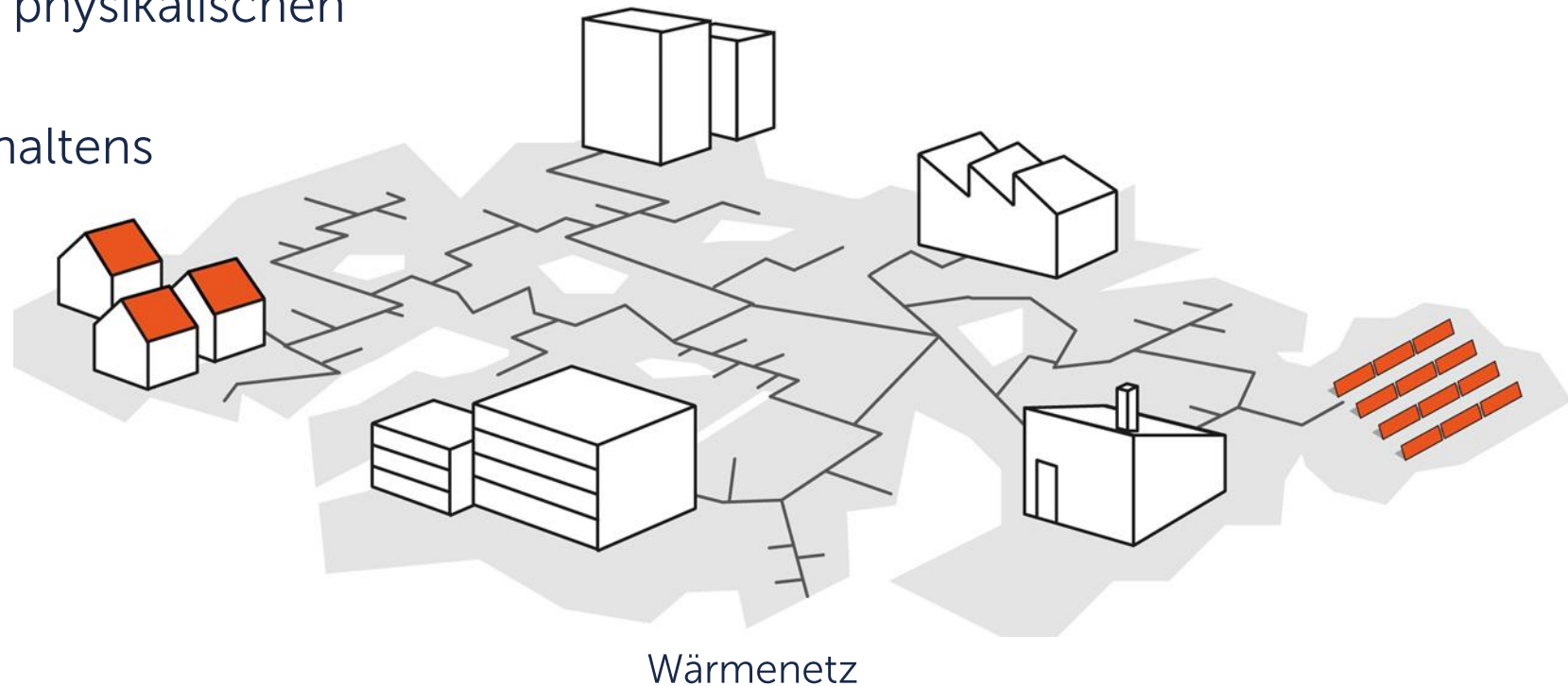
Modellierung von Wärmenetzen

Bi-direktionale Wärmenetze

- ▶ Unvollständige Kenntnis des physikalischen Verhaltens
- ▶ Optimierung des Systemverhaltens

Annahme:

- ▶ Wärmenetze verhalten sich wie ein großer Speicher



Anwendungsgebiet II

Smart Heat and Cold Storage

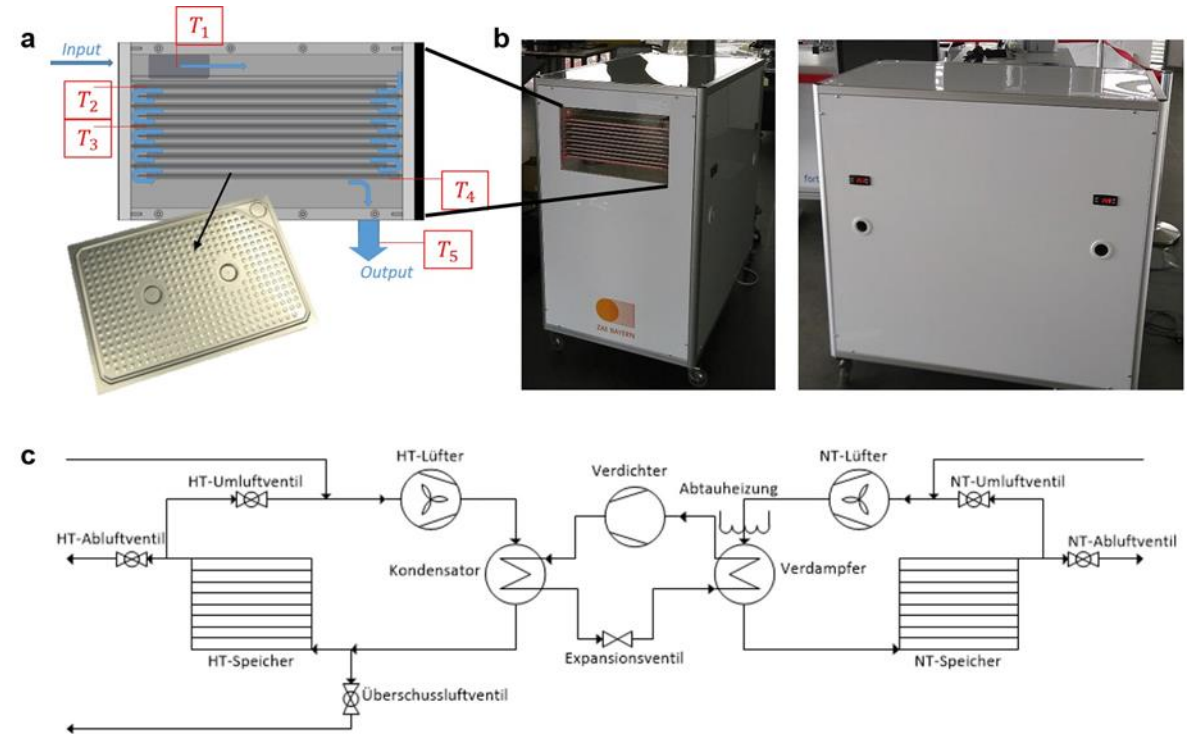
► Wie kann ich Aussagen über den Ladezustand oder das Systemverhalten machen

A. „Händische“ Modellierung des Systems

- Domänenwissen
- Eigenschaften der Komponenten, Materialien

B. Beobachten des Systems

- Welche Sensoren, wie viele Daten
- Welche Verfahren, Systemzustände



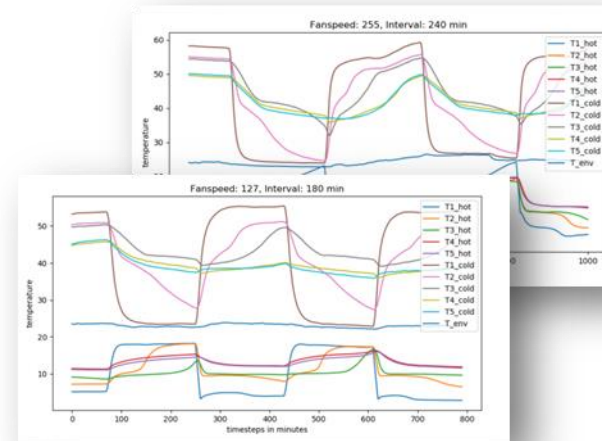
fortiss Wärme-Kältespeicher

Anwendungsgebiet II

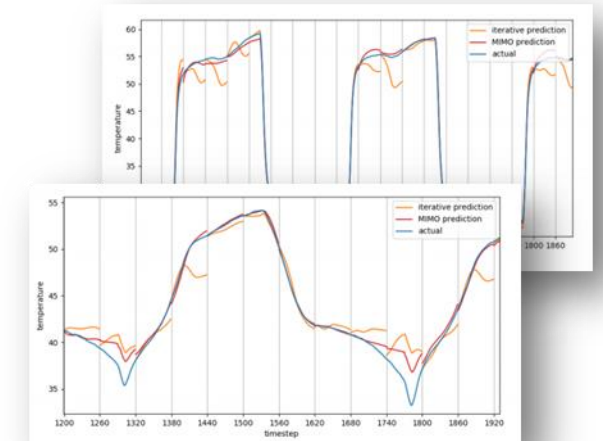
Modellerstellung und Prognose

► Verfahren

- Random Forest
- Support Vector Machine
- Long Short-term Memory



Modelle



Vergleich Prognoseverfahren

Daten-
erfassung

- Datenqualität, -Art und Auflösung

Datenvor-
verarbeitung

- Genauigkeit
- Aufwand

Modelltraining

- Modelltuning und Fehlermetrik

Verifikation
und Prognose

- Validierung und Vorhersagequalität

Anwendungsgebiet III

Energie/Infrastruktur



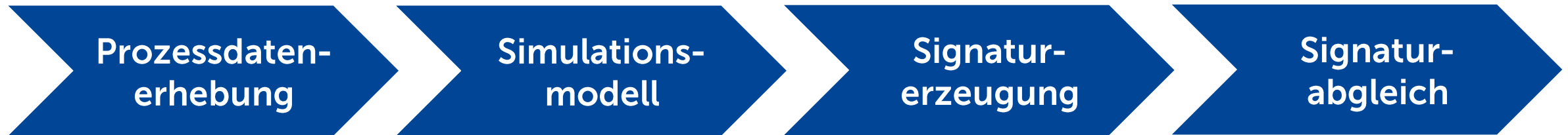
Signaturbasierte Lokalisierung von Erdschlüssen in Mittelspannungsnetzen

- ▶ Ein Erdschluss ist ein Fehler, bei dem der stromführende Leiter mit Erde in Berührung kommt
- ▶ Anormaler Zustand, der durch Geräteausfälle wie Transformatoren, menschliche Fehler oder Umweltbedingungen verursacht wird
- ▶ Das bestehende Schutzsystem im primären (HV/MV) Umspannwerk kann das Auftreten von Erdschlüssen erkennen, jedoch nicht deren Ort
- ▶ Lokalisierung mittels Schaltprozessen und visueller Inspektion vor Ort ist sehr zeitaufwendig

Anwendungsgebiet III

Energie/Infrastruktur

Workflow



▶ Vollständigkeit

▶ Genauigkeit

▶ Speicherung

▶ Robuste Lokalisierung

▶ Aufwand

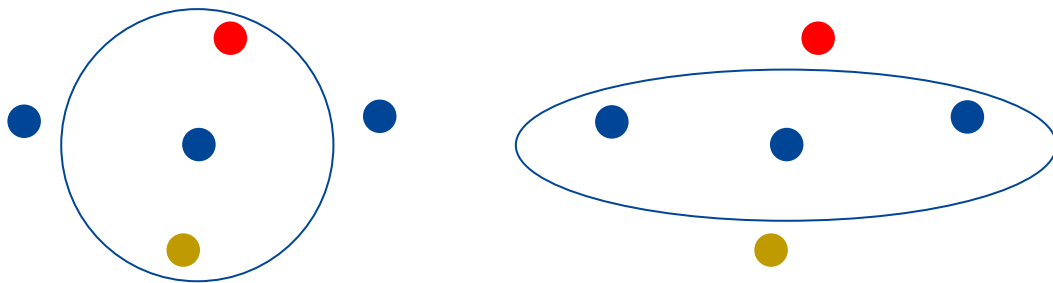
▶ Adressierung

Anwendungsgebiet III

Energie/Infrastruktur

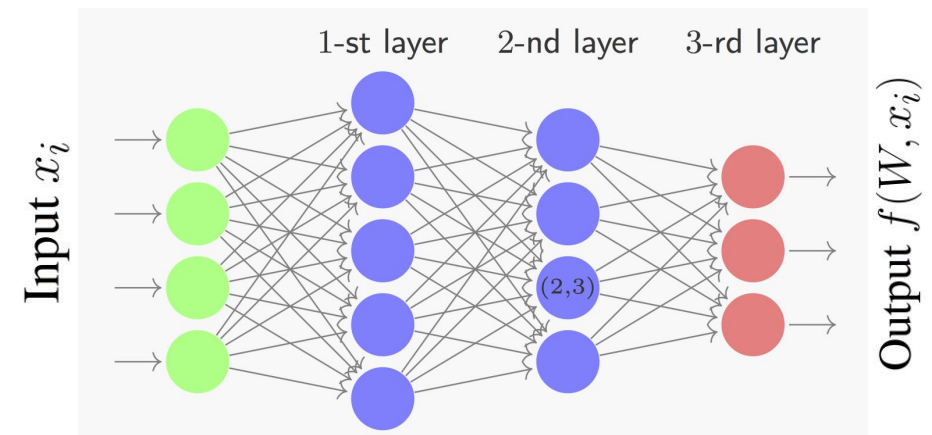
► Metric Learning

- **Idee:** Lerne eine Metrik, die Datenpunkte der selben Klasse enger zusammen bringt, und Datenpunkte von anderen Klassen weiter von diesen entfernt.



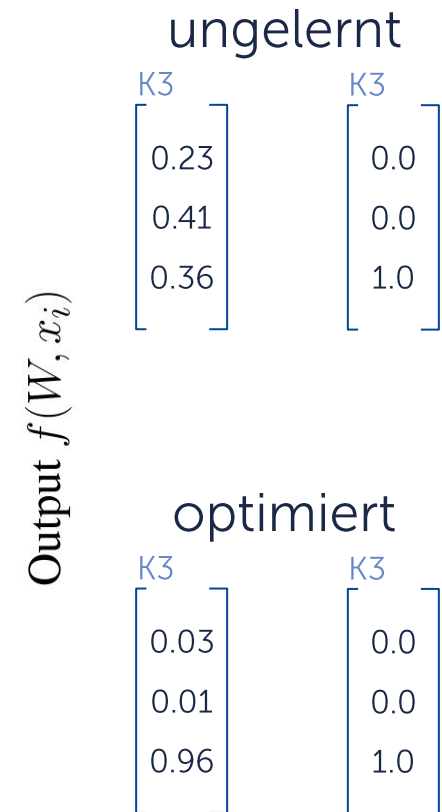
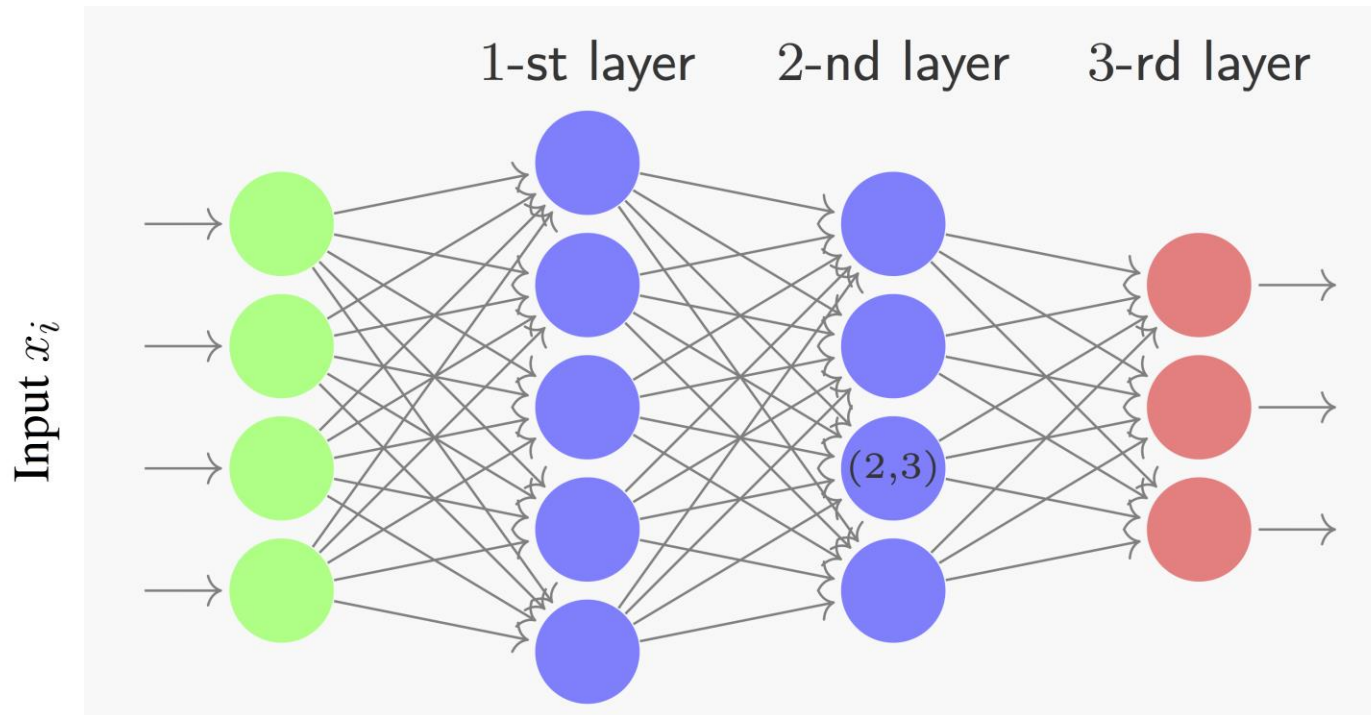
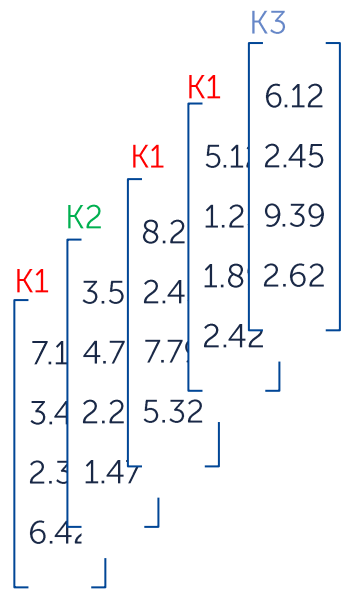
► Neuronale Netze

- **Idee:** Eigenständige Bestimmung von Merkmalen, die eine robuste Klassifizierung zulassen



Anwendungsgebiet III

Energie/Infrastruktur



Anwendungsgebiet IV

Handel/Verkaufsplattformen



Förderung von Geschäftsbeziehungen durch KI und die Analyse von Big Data

- ▶ Enormes Datenaufkommen und Dynamik verhindern manuelle Auswertung
 - Analyse und Bearbeitung von Kundenanfragen
 - Marktanalyse durch Identifikation von Trends
 - Erfassen und Kategorisieren von Produktbeschreibungen
 - Kundenbindung durch personalisierte Angebote
- ▶ Daten liegen vorrangig in Textform oder Tabellen vor

Anwendungsgebiet IV

Handel/Verkaufsplattformen

- ▶ Extraktion von Informationen aus textueller Beschreibung
- ▶ Named Entity Recognition/Linking

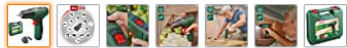


Anwendungsgebiet IV

Handel/Verkaufsplattformen



Für größere Ansicht Maus über das Bild ziehen



Bosch Akku-Bohrschrauber EasyDrill 1200 (1 Akku, 12 Volt System, im Koffer)

Besuchen Sie den Bosch Home and Garden-Store

★★★★★ 119 Sternebewertungen

Preis: 99,99 € **Kostenlose Lieferung**. Details

Preise inkl. temporär gesenkter USt. – ggf. Variation an der Kasse je nach Lieferadresse. Informationen zur gesenkten USt. in Deutschland.

Nutzen Sie Kauf auf Rechnung und bezahlen Sie erst im nächsten Monat.

Stil: 1 Akku | Neues Design

1 Akku

89,67 €

1 Akku mit Premium Set | Neues Design

99,99 €

1 Akku | Neues Design

99,99 €

2 Akkus mit Set | Neues Design

119,99 €

Ohne Akku | Neues Design

69,54 €

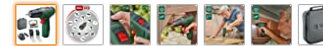
Antriebsart	Batteriebetrieben
Marke	Bosch Home and Garden
Farbe	Green
Volt	12 Volt
Artikelabmessungen L x B x H	29,5 x 26 x 9,9 cm

Info zu diesem Artikel

- Die Easy Werkzeuge von Bosch – handliche Helfer für alle kleinen Projekte
- Optimale Kraft und Geschwindigkeit: Das Zwei-Gang-Getriebe mit 20 Drehmomentstufen und der Bohrstufe für kraftvolles Schrauben und schnelles Bohren
- Vielseitig einsetzbar in diversen Materialien: Der Akku-Bohrer** kann für Projekte eingesetzt werden, bei denen Schrauben oder Bohren in Holz, Metall und Kunststoff erforderlich sind
- Arbeiten in dunklen Ecken: optimale Ausleuchtung des Arbeitsbereichs auch in schlecht beleuchteten Winkeln durch das integrierte LED-Licht des Bohrerschraubers
- Power for all 12 V: Der mitgelieferte Akku ist kompatibel mit allen Geräten aus dem grünen Bosch Home & Garden 12 Volt System



Für größere Ansicht Maus über das Bild ziehen



Bosch Akkuschauber EasyDrill 1200 (2.0 Ah Akku, 12-Volt-System, Bohr- und Schraubendreher-Sets, im Softbag) - Amazon Edition

Besuchen Sie den Bosch Home and Garden-Store

★★★★★ 119 Sternebewertungen

Preis: 99,99 € **Kostenlose Lieferung**. Details

Preise inkl. temporär gesenkter USt. – ggf. Variation an der Kasse je nach Lieferadresse. Informationen zur gesenkten USt. in Deutschland.

Nutzen Sie Kauf auf Rechnung und bezahlen Sie erst im nächsten Monat.

Zu einem günstigeren Preis bei anderen Verkäufern erhältlich, die eventuell keinen kostenlosen Prime-Versand anbieten.

Neu und gebraucht (4) ab 92,06 € + KOSTENLOSER Versand

Stil: 1 Akku mit Premium Set | Neues Design

1 Akku

89,67 €

1 Akku mit Premium Set | Neues Design

99,99 €

1 Akku | Neues Design

99,99 €

2 Akkus mit Set | Neues Design

119,99 €

Ohne Akku | Neues Design

69,54 €

Antriebsart	Batteriebetrieben
Marke	Bosch Home and Garden
Volt	12 Volt
Gewicht	0.94 Kilogramm

Info zu diesem Artikel

- Die Easy Werkzeuge von Bosch – handliche Helfer für alle kleineren Projekte
- Optimale Leistung und Drehzahl: Kraftvolles Schrauben und schnelles Bohren dank Mehrgang-Getriebe mit 20 Drehmomentstufen
- Vielseitig in verschiedenen Materialien einsetzbar: Der Akkuschauber** ist perfekt für Projekte, die das Schrauben oder Bohren in Holz, Metall und Kunststoff erfordern
- Problemlos arbeiten bei wenig Licht: Gute Sicht selbst in dunklen Ecken und bei schlechter Beleuchtung dank der im Bohrerschrauber integrierten LED
- Power for ALL 12V: Der enthaltene Akku ist mit allen Produkten des grünen 12-Volt-Systems von Bosch Home & Garden kompatibel
















<https://www.amazon.de/Bosch-Akkuschauber-EasyDrill-12-Volt-System-Schraubendreher-Sets/dp/B08GQ8LGTV/> - aufgerufen am 05.11.2020

<https://www.amazon.de/Bosch-Akkuschauber-EasyDrill-12-Volt-System-Schraubendreher-Sets/dp/B08CVT3QKL/> - aufgerufen am 05.11.2020

Anwendungsgebiet IV

Handel/Verkaufsplattformen

- ▶ Empfehlungssysteme zur Kundenbindung und Generierung von weiterer Nachfrage
- ▶ Klassische Verfahren: Content-based Filtering und Collaborative Filtering

												
Alter												
Einkaufshistorie												
Besuchte Websites												
Suchanfragen												
							5				2	5
								2		1		5
								1	5			4
							5	2	4	1		?

Herausforderungen

Ungenauere Daten

Zuverlässigkeit und
Effizienz der
Algorithmen

Interpretation der
Modelle und
Ergebnisse

Vertraulichkeit und
Verantwortlichkeit

Fehleinschätzungen

“Können Sie das Modell in der nächsten Woche bereitstellen?”

“Wir haben Daten, sehr viele Daten.”

**Falsche
Erwartungen an
Fähigkeiten/
Anwendungen**

“Jetzt brauchen wir ML um das Problem zu lösen.”

“Wir hätten gerne eine Genauigkeit von 100%.”

**Unterschätzung
von Ressourcen/
Bedarfen**

**Missverständnis
der technischen
Relevanz**

“Verwenden Sie dieses Modell, führen Sie diesen Algorithmus aus und sparen Sie Zeit, indem Sie auf unnötige Theorie und Analyse verzichten.”

“Hier sind neue Daten, nutzen Sie doch das gleiche Modell.”

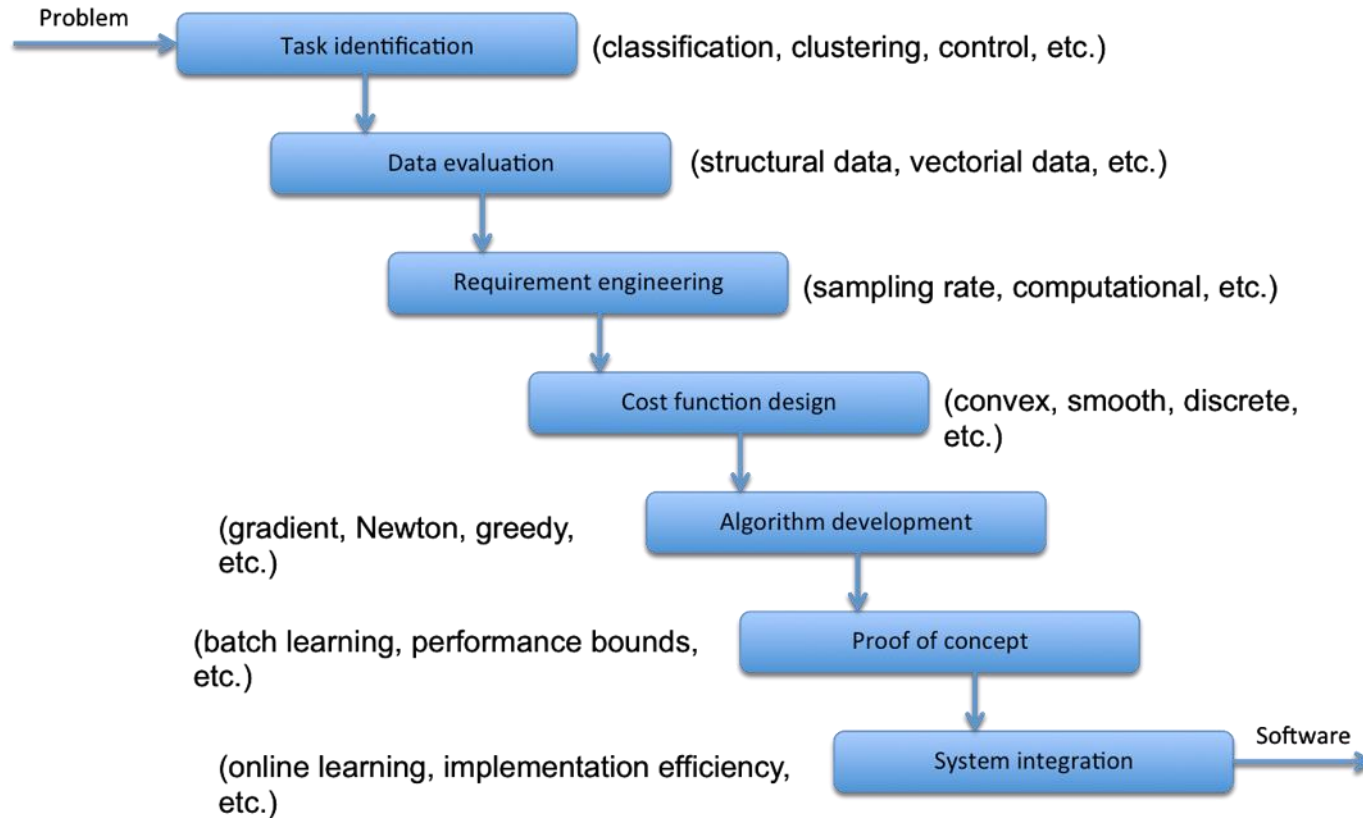
Realität: No free lunch

"Für jeden (maschinellen) Lernenden gibt es eine Aufgabe, bei der er scheitert, auch wenn diese Aufgabe von einem anderen Lernenden erfolgreich erlernt werden kann."

Erste Schritte in Richtung ML

- ▶ Definition konkreter Ziele / Herausforderungen
- ▶ Identifizierung der vorhandenen Ressourcen und Fähigkeiten
- ▶ Klassische statistische Datenanalysemethoden können bereits von hohem Nutzen sein, wenn sie angemessen angewendet werden
- ▶ Komplexere Methoden liefern im Allgemeinen bessere Ergebnisse als einfache Methoden

Herangehensweise



Kontakt

fortiss GmbH
Guerickestraße 25
80805 München

www.fortiss.org
info@fortiss.org



©2020

Diese Präsentation wurde von fortiss erstellt.
Sie ist ausschließlich für Präsentationszwecke bestimmt
und streng vertraulich zu behandeln.
Die Weitergabe der Präsentation an unsere Partner beinhaltet
keine Übertragung von Eigentums- oder Nutzungsrechten.
Eine Weitergabe an Dritte ist nicht gestattet.