



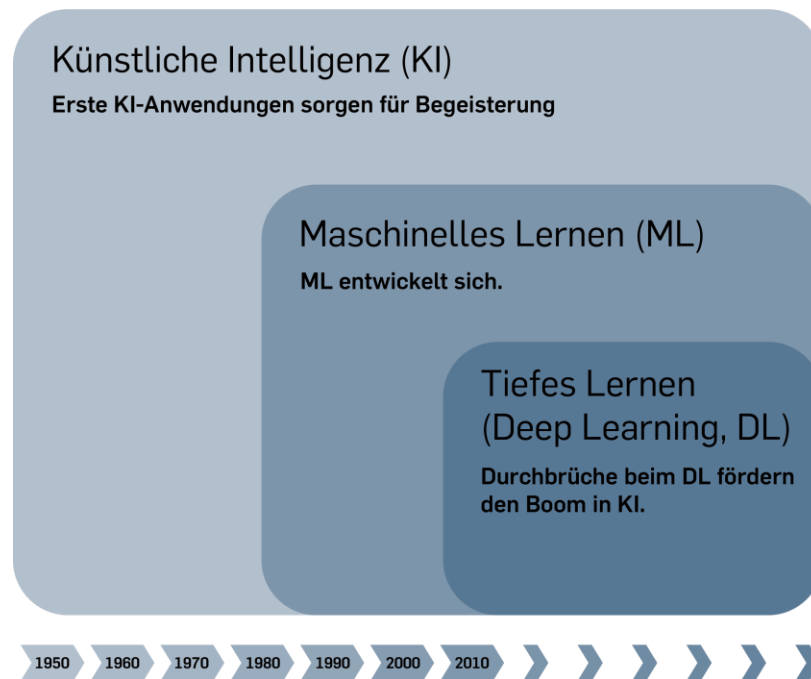
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM PLANEN UND BAUEN

Prof. Dr.-Ing. Markus König

# Künstliche Intelligenz

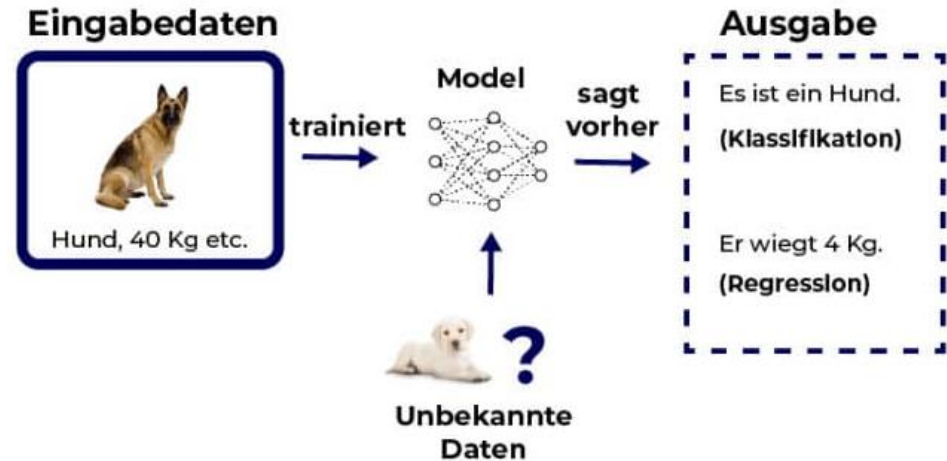
- Künstliche Intelligenz (KI)
  - Programme, die lernen und denken wie Menschen oder Entscheidungen auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeiten treffen
- Maschinelles Lernen (ML)
  - Algorithmen mit der Fähigkeit zu lernen, ohne ausdrücklich programmiert zu werden
- Tiefes Lernen (DL)
  - Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen, die umfangreiche Trainingsdaten benötigen



Quelle: Ruhr-Universität Bochum

# Überwachtes Lernen

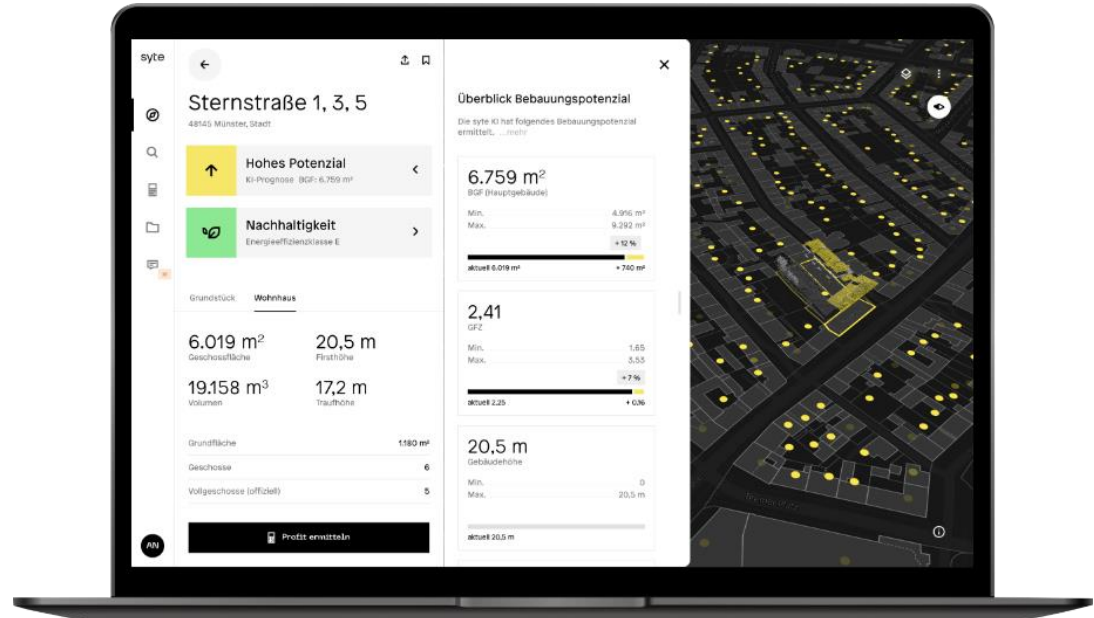
- Trainieren eines Modells auf einem Datensatz, der Eingabe-Ausgabe-Paare enthält
- Das Modell soll lernen, eine Ausgabe (Zielvariable) basierend auf einer oder mehreren Eingaben (Merkmalen) vorherzusagen



Quelle: <https://datasolut.com/wiki/supervised-learning/>

# Entwurf und Konstruktion

- Auswertung von vorhandenen Informationen (Grundstücks- und Gebäudedaten) für KI-basierte Prognosen
- Möglichkeiten zur Nachverdichtung
- PV-Potenziale auf Dach- und Freiflächen
- Fördermittel suchen und berücksichtigen

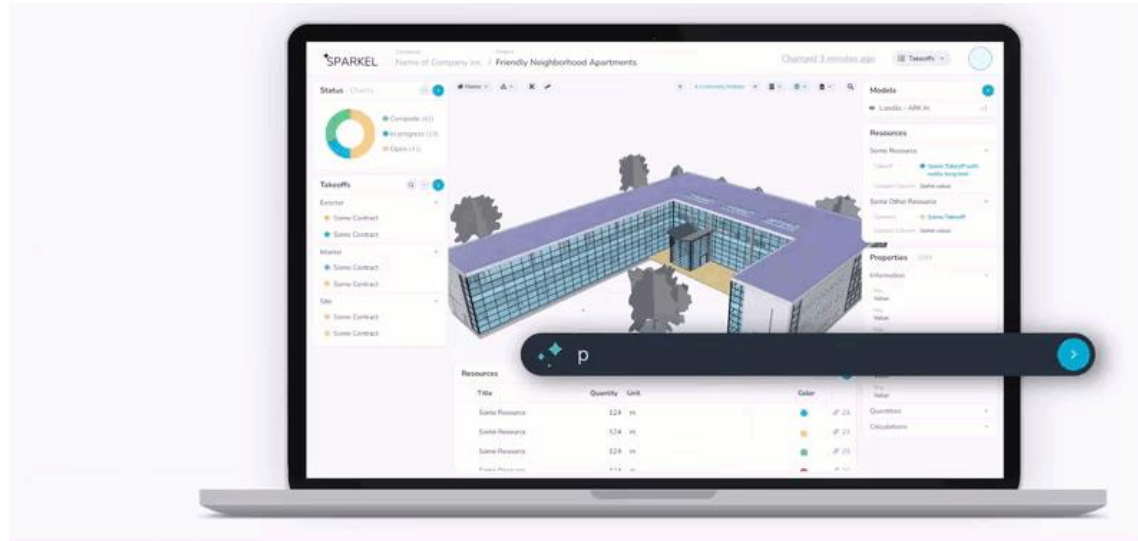


Quelle: <https://www.syte.ms>, Syte GmbH



# Auswertung von digitalen Modellen

- Mit Hilfe von Sprachmodellen können auch andere (Text-basierte) Inhalte abgefragt werden



Quelle: <https://sparkel.io/>

# Auswertung von Richtlinien

## BauGPT

KI für Antworten auf alle Fragen zu Bau-  
Technik, Bau-Recht und Bau-Normen

Welche Gebäudeklasse besitzt ein Gebäude nach LBO NRW  
mit insgesamt drei Nutzungseinheiten?

Quelle: <https://crafthunt.app/baugpt>

### BauGPT

Nach der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen (LBO NRW) würde ein Gebäude mit drei Nutzungseinheiten in die Gebäudeklasse 3 fallen. Hier ist, warum:

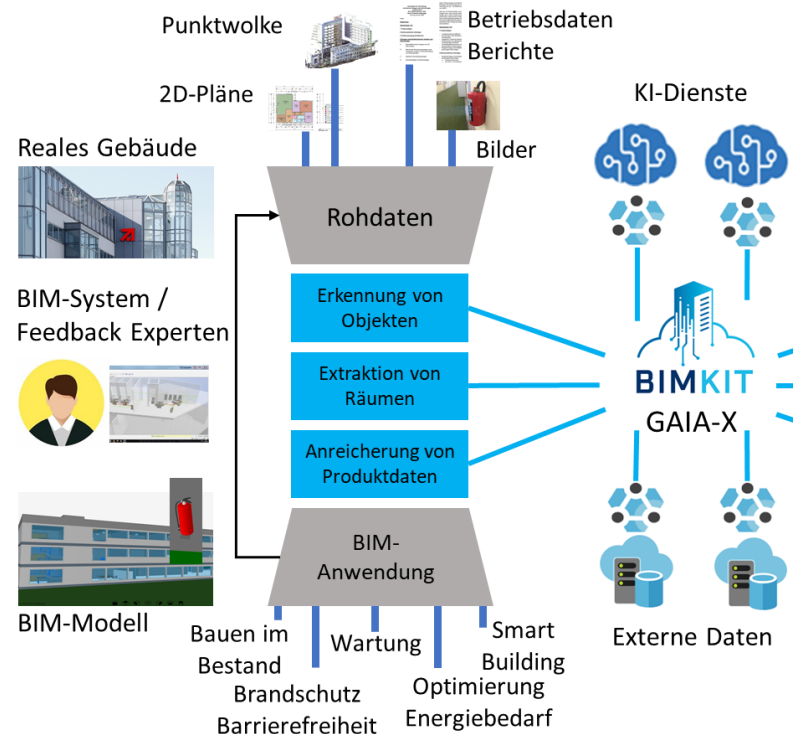
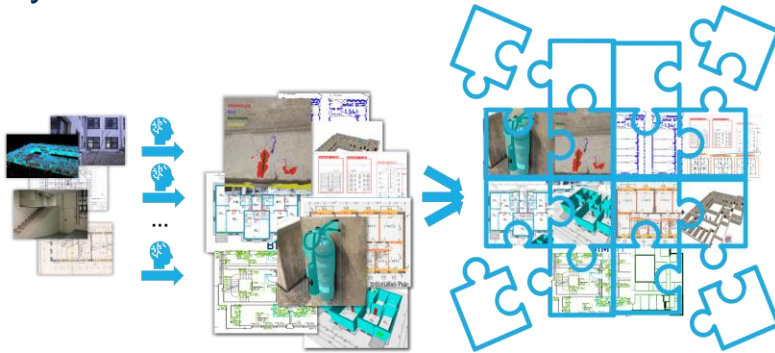
Die Gebäudeklassen sind gemäß LBO NRW wie folgt definiert:

- Gebäudeklasse 1 umfasst freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m<sup>2</sup>.
- Gebäudeklasse 2 beinhaltet Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m<sup>2</sup>.
- Gebäudeklasse 3 bezieht sich auf sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m.

Da dein Gebäude drei Nutzungseinheiten hat, überschreitet es die Nutzungseinheitsgrenze von zwei, die für Gebäudeklassen 1 und 2 festgelegt ist. Daher würde es in die Gebäudeklasse 3 fallen. Es ist wichtig, dass die Gesamthöhe des Gebäudes 7 m nicht überschreitet und die Nutzungseinheiten nicht speziell für Gebäudeklassen 4 und 5 definiert sind (Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und andere spezifizierte Nutzungen).

# Bestandsmodellierung

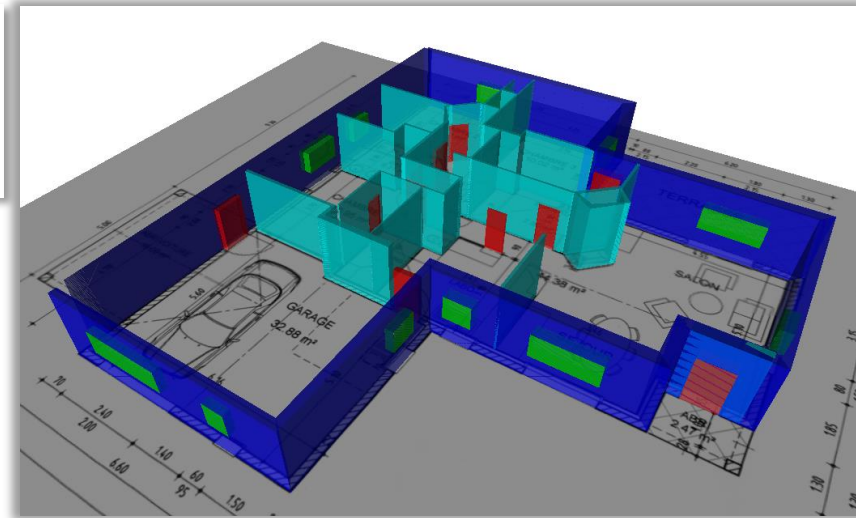
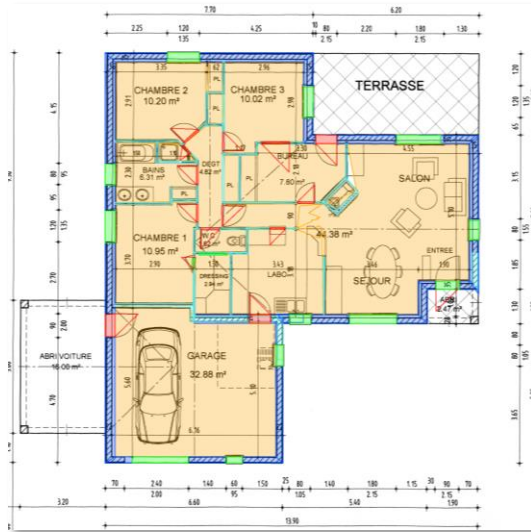
- Anwendung von KI-Verfahren zur Auswertung von Bestandsinformationen und Generierung von Bestandsmodellen
- Integration von Expertenwissen und Nutzung von bestehenden BIM-Systemen





# Bestandsmodellierung

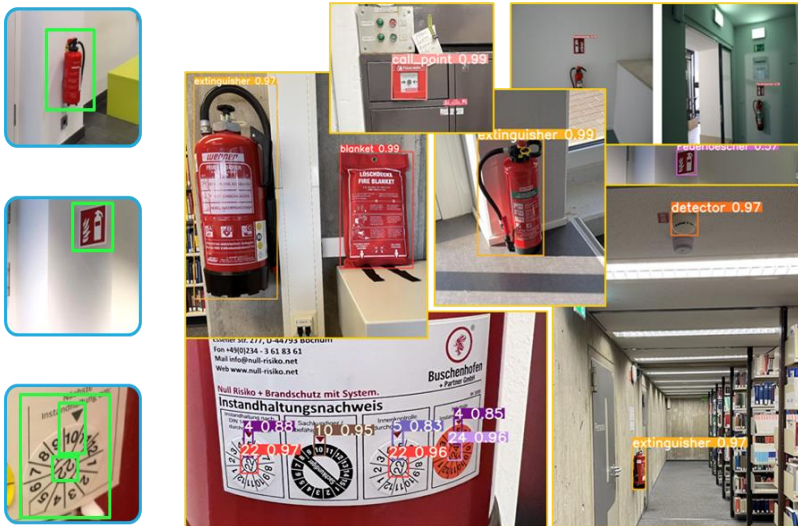
- Konventionelle 2D-Pläne können in vereinfachte 3D-Modelle überführt werden



Quelle: Hottgenroth Software GmbH, Ruhr-Universität Bochum, Grundriss aus de las Heras et al. (2015)

# Bestandsmodellierung

- Es können auch Bilder für die Erkennung und Übertragung von Objekten in BIM-Modelle genutzt werden



Quelle: Ruhr-Universität Bochum

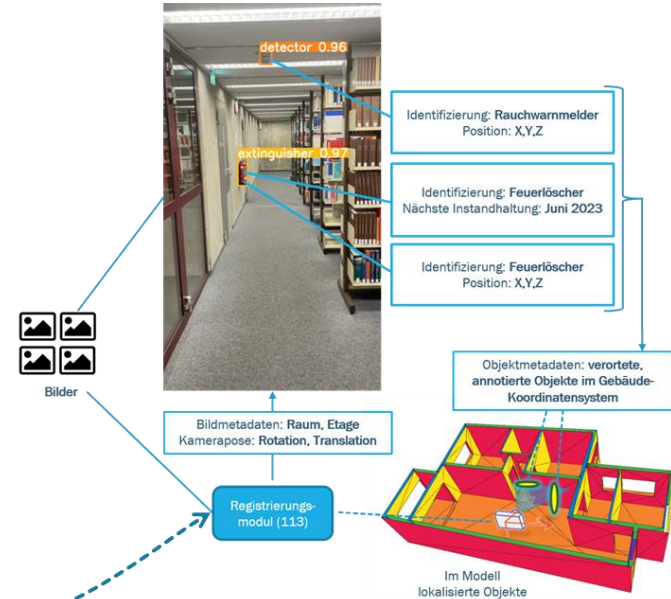
# Bestandsmodellierung

- Es können auch Bilder für die Erkennung und Übertragung von Objekten in BIM-Modelle genutzt werden



Quelle: Ruhr-Universität Bochum

Lokalisierung der Kamera  
am Modell



# Schadens Erfassung

- Die Erkennung und Klassifizierung von Oberflächenschäden sind bereits im praktischen Einsatz



Quelle: Ruhr-Universität Bochum



Quelle: Ruhr-Universität Bochum



# Bauausführung

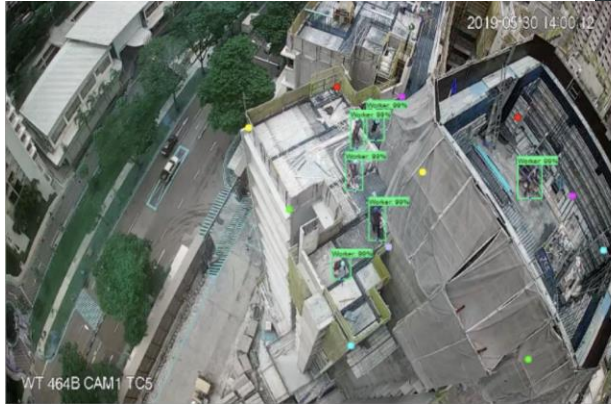
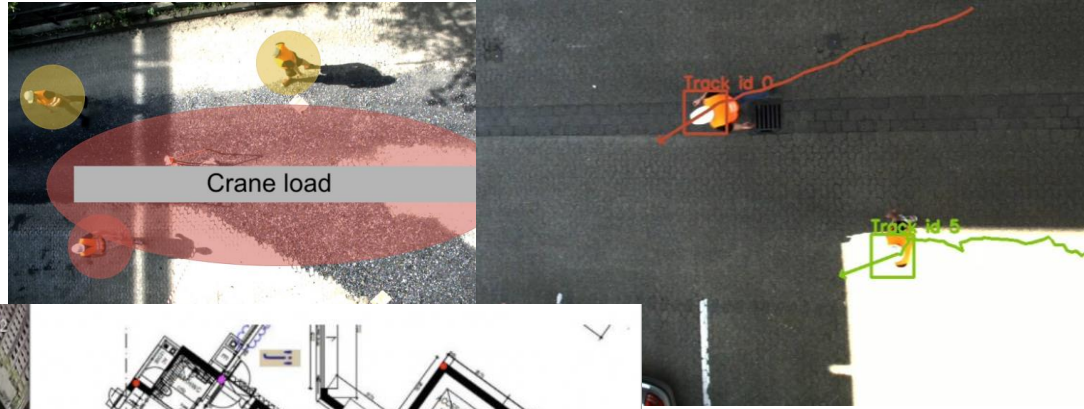
- Maschinelle Lernverfahren können bei der Planung der Bauausführung helfen, die Aktualisierung von Bauabläufen vornehmen, Qualitätssicherungen durchführen oder auch zur Baudokumentation beitragen



Quelle: [www.skyengine.ai](http://www.skyengine.ai)

# Bauausführung

- Erkennung und Verfolgung von Arbeitnehmern, um potenziell gefährliche Situationen zu identifizieren

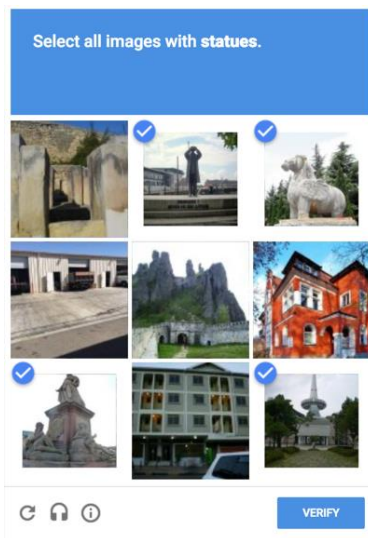


Quelle: Ruhr-Universität Bochum

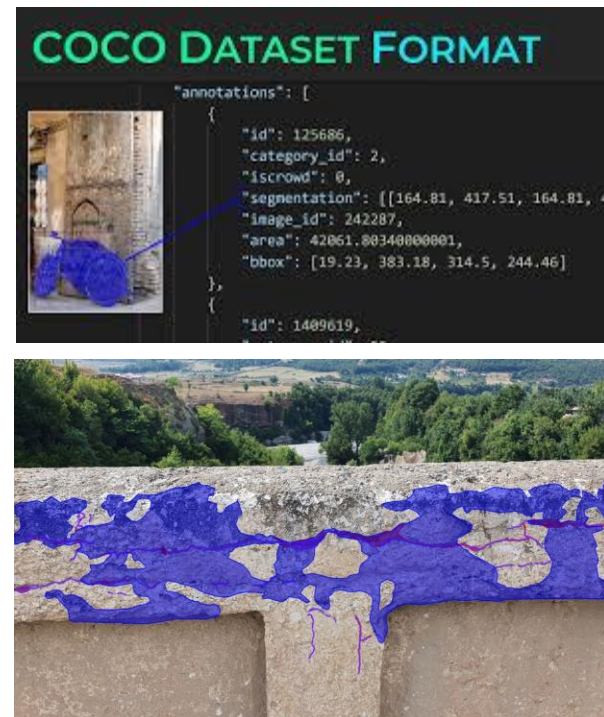
Quelle: [www.sde.nus.edu.sg/bdg/cpfm/sarru/](http://www.sde.nus.edu.sg/bdg/cpfm/sarru/)

# Datenverfügbarkeit

- KI-Verfahren erfordern eine große Menge von variierenden Trainingsdaten
  - Wetter und Licht
  - Auflösungen
  - Blickwinkel
  - Verschmutzung
  - Messfehler
  - ...



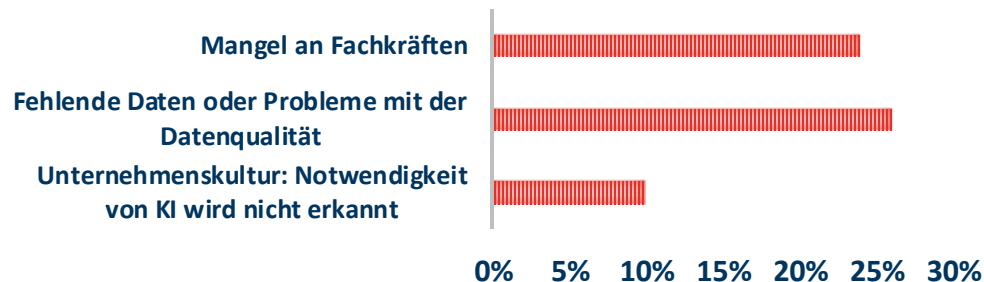
Quelle: Ruhr-Universität Bochum



# Fazit

- Ausgewählte KI-Verfahren sind prinzipiell einsetzbar, müssen jedoch noch weiter trainiert werden
- Die Verfügbarkeit von hochwertigen Trainingsdaten ist noch nicht gegeben
- Austausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft erforderlich
- KI ist aktuell nur ein beschränktes Hilfsmittel und kann die Fach- und Entscheidungskompetenzen nicht ersetzen

Was sind die Herausforderungen, die eine Einführung von KI behindert?



Quelle: <https://www.oreilly.com/radar/ai-adoption-in-the-enterprise-2021>



# Kontakt

Ruhr-Universität Bochum  
Informatik im Bauwesen  
Universitätsstr. 150  
44801 Bochum, Germany

phone : + 49 (234) 32-23047  
fax : + 49 (234) 32-14292  
e-mail : [office@inf.bi.rub.de](mailto:office@inf.bi.rub.de)  
www : <http://www.inf.bi.rub.de>

