



VERTRAUENSWÜRDIGE KI IN ENGINEERING UND PRODUKTION

Strategische Umsetzung im Einklang mit EU-Gesetzen

Cederic Lenz

Hannover | 07. September 2023

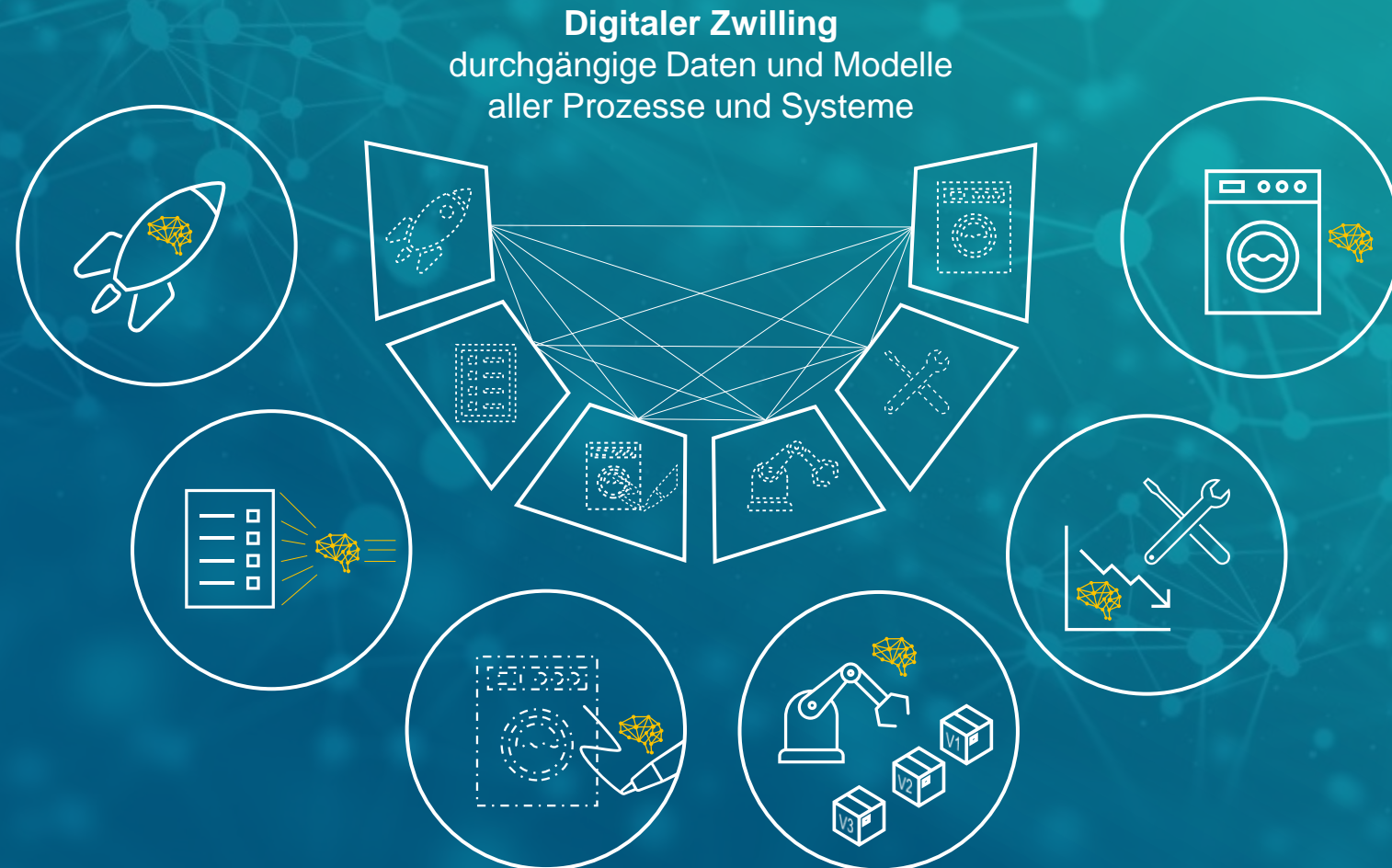
KI in Engineering und Produktion

Wo wird KI bereits eingesetzt?



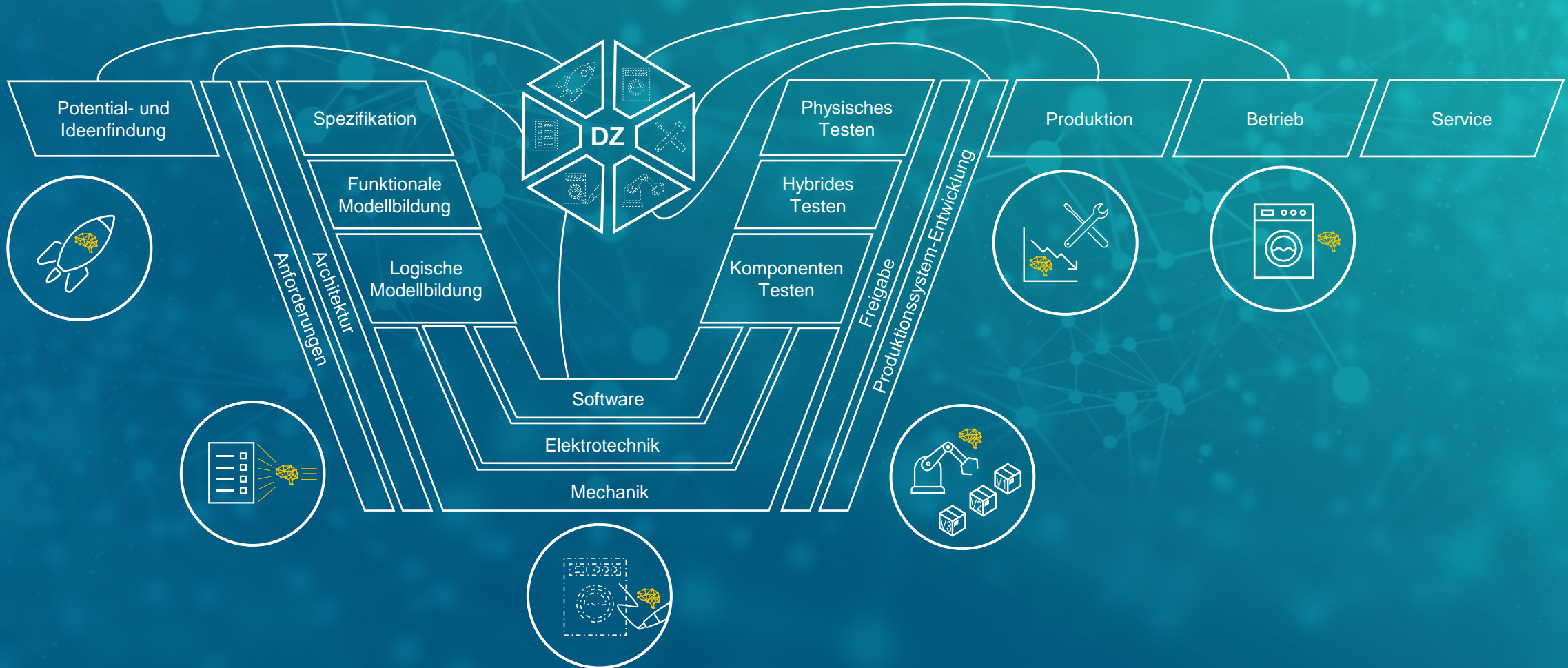
KI in Engineering und Produktion

Was macht die Domäne so besonders?



KI in Engineering und Produktion

Was macht die Domäne so besonders?



KI in Engineering und Produktion

Was macht die Domäne so besonders?



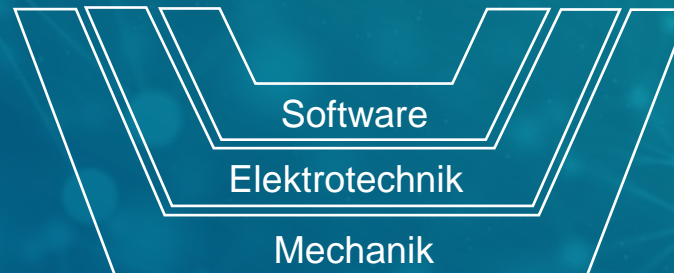
Digitale Abbilder entlang des gesamten Product Lifecycle

Alle Daten und Modelle als Informationsquellen heranziehen



Mechatronik ist geprägt von effizienter Interdisziplinarität

KI als Teil der Software nicht isoliert betrachten



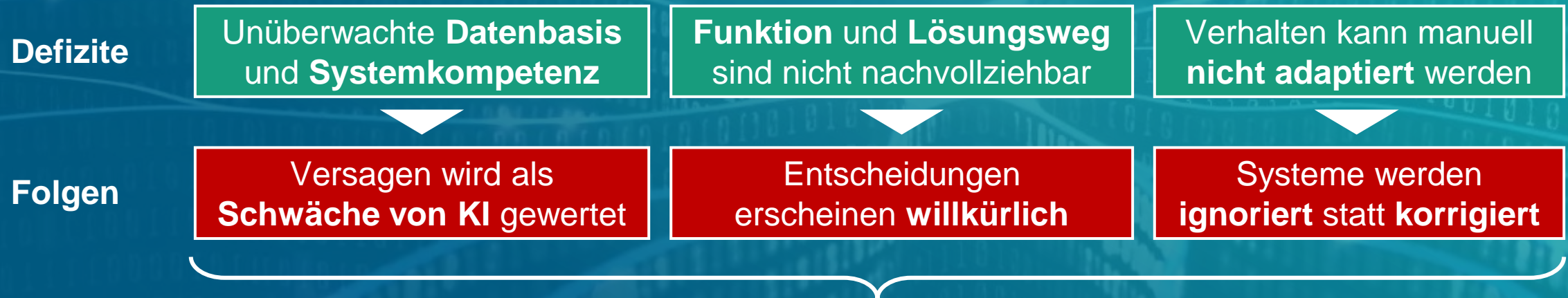
Wo liegen aktuell Defizite an Vertrauenswürdigkeit?



Wie kann ein ganzheitlicher Ansatz helfen?

KI in Engineering und Produktion

Wo liegen aktuell Defizite an Vertrauenswürdigkeit?



Fehlende **Vertrauenswürdigkeit** auf vielen Ebenen

KI in Engineering und Produktion

Welchen regulatorischen Vorgaben müssen wir gerecht werden?

THE AI ACT



Risikoklasse aus Anwendungskontext

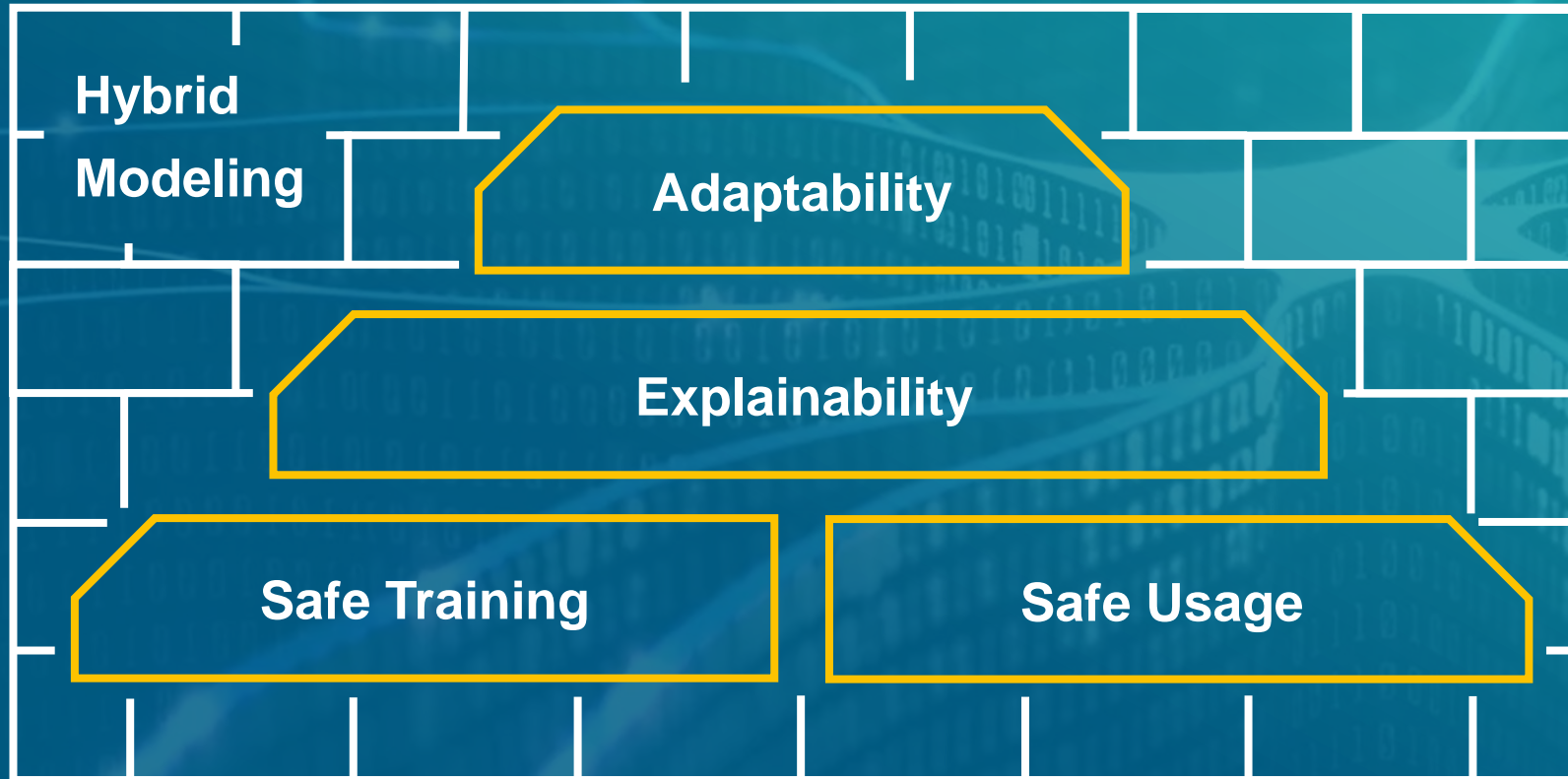


Vertrauenswürdigkeit

- Robustheit
- Sicherheit
- Erklärbarkeit

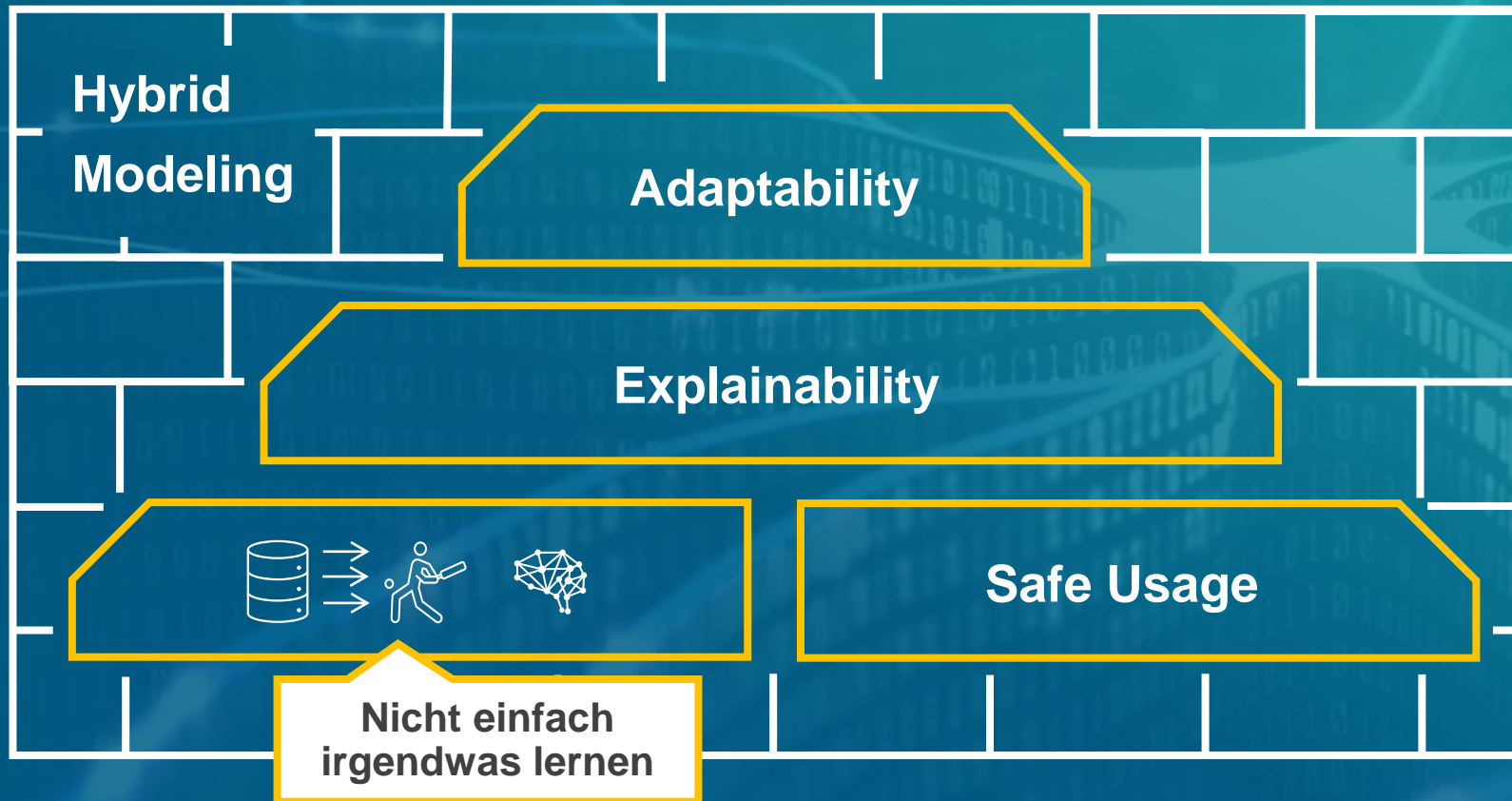
KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



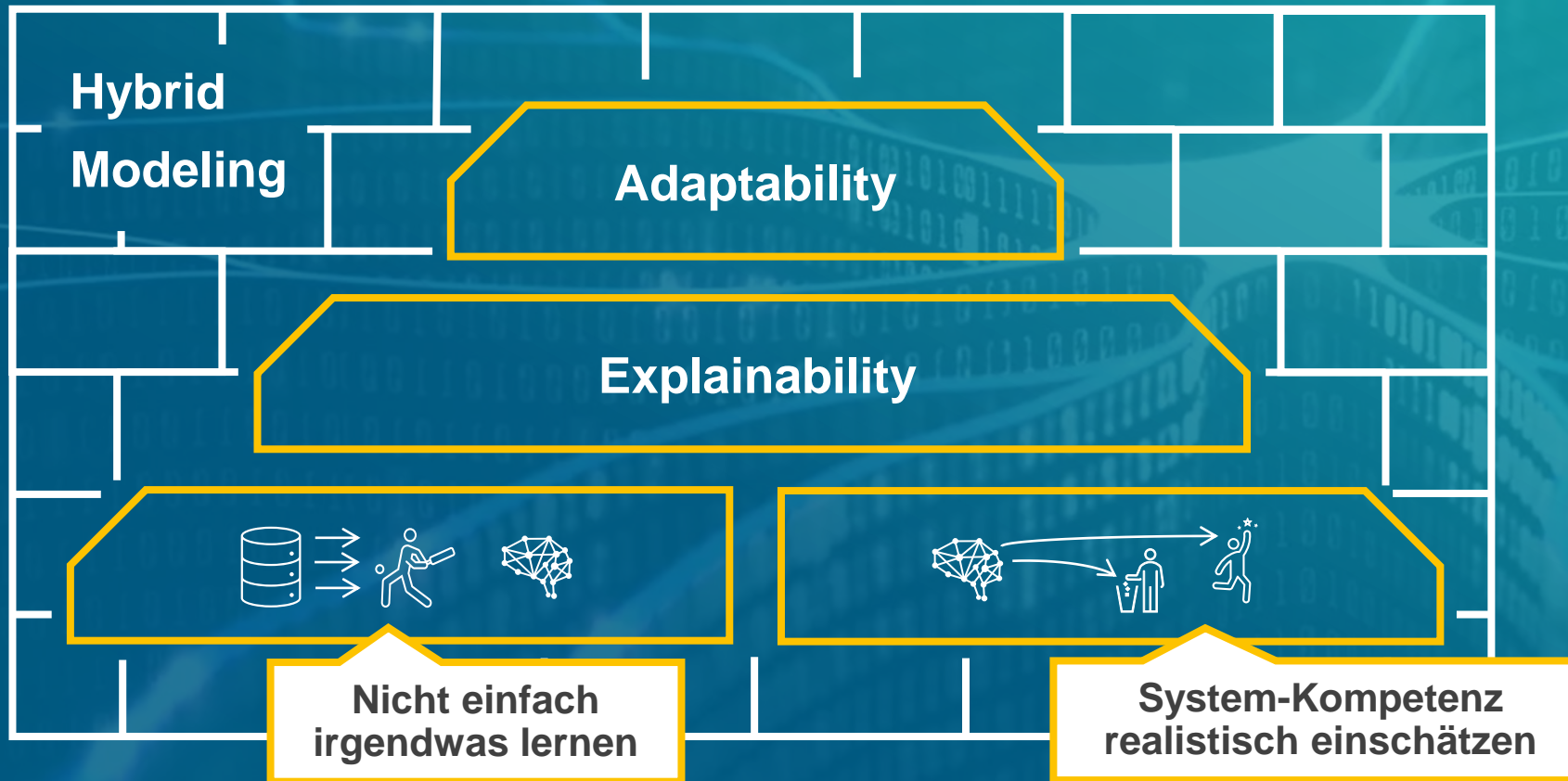
KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



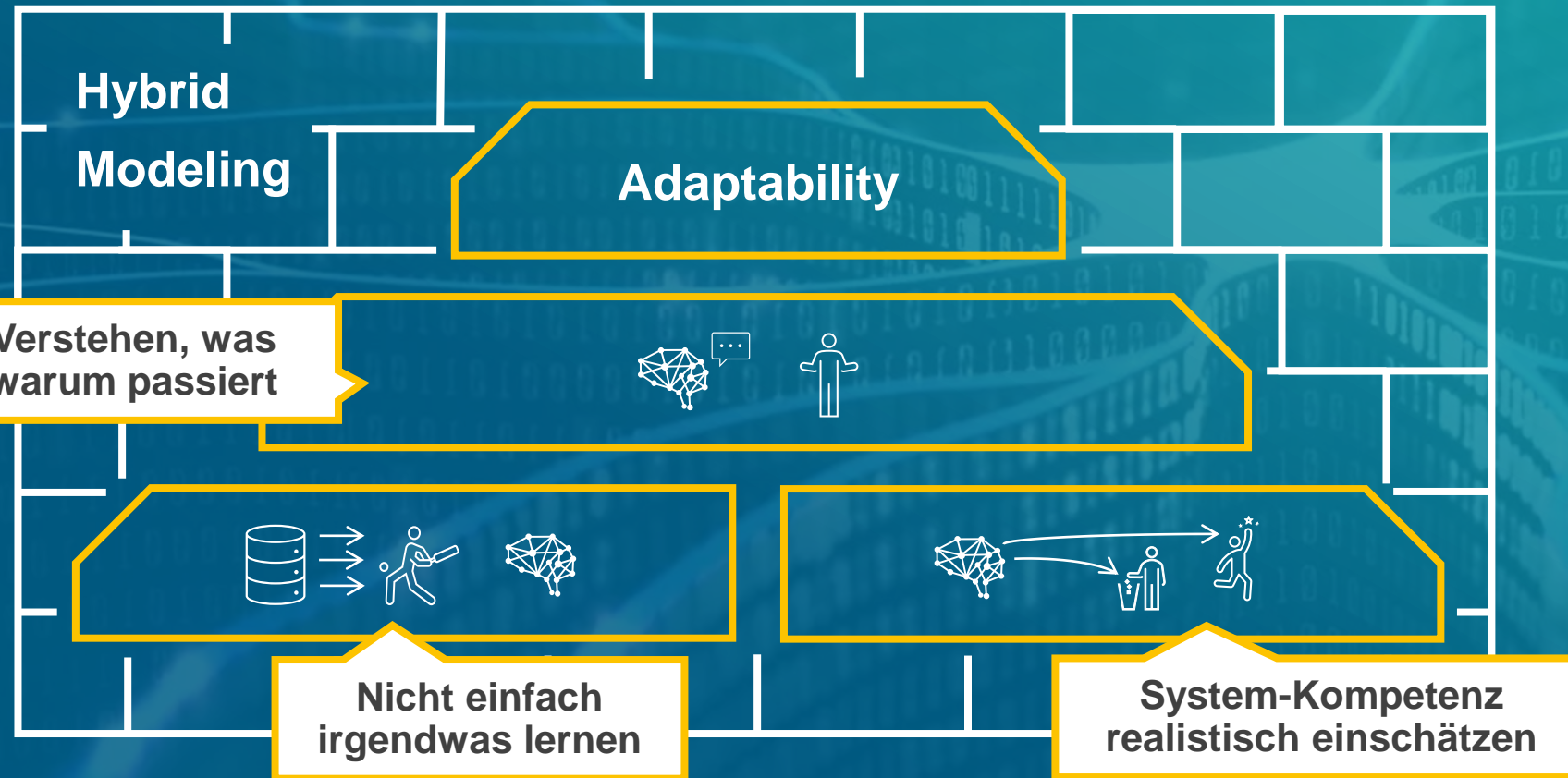
KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



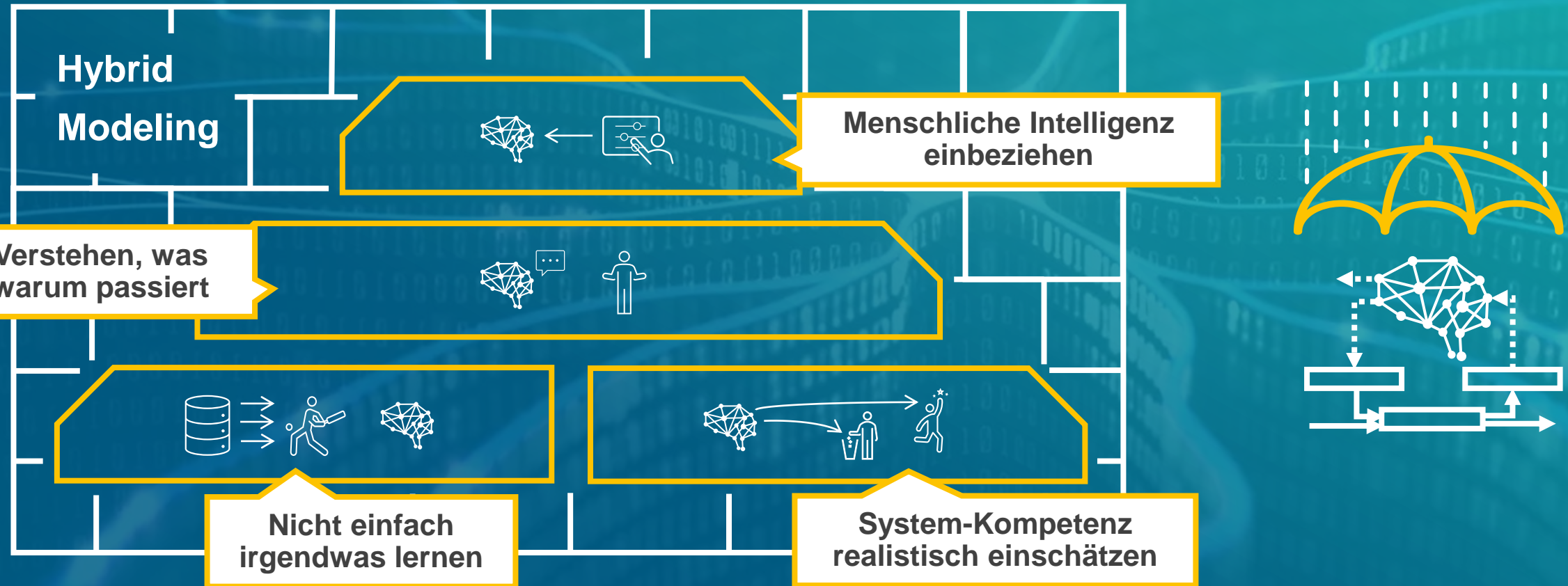
KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



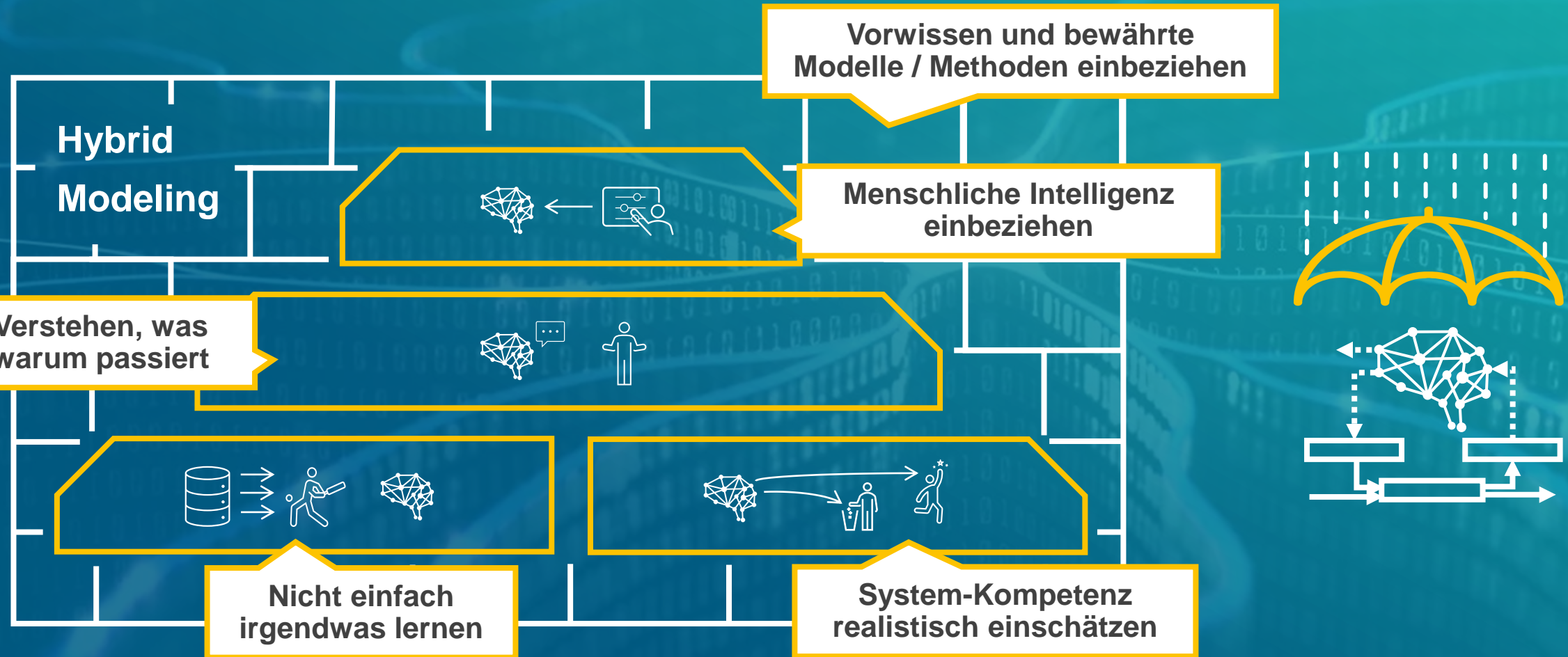
KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



KI in Engineering und Produktion

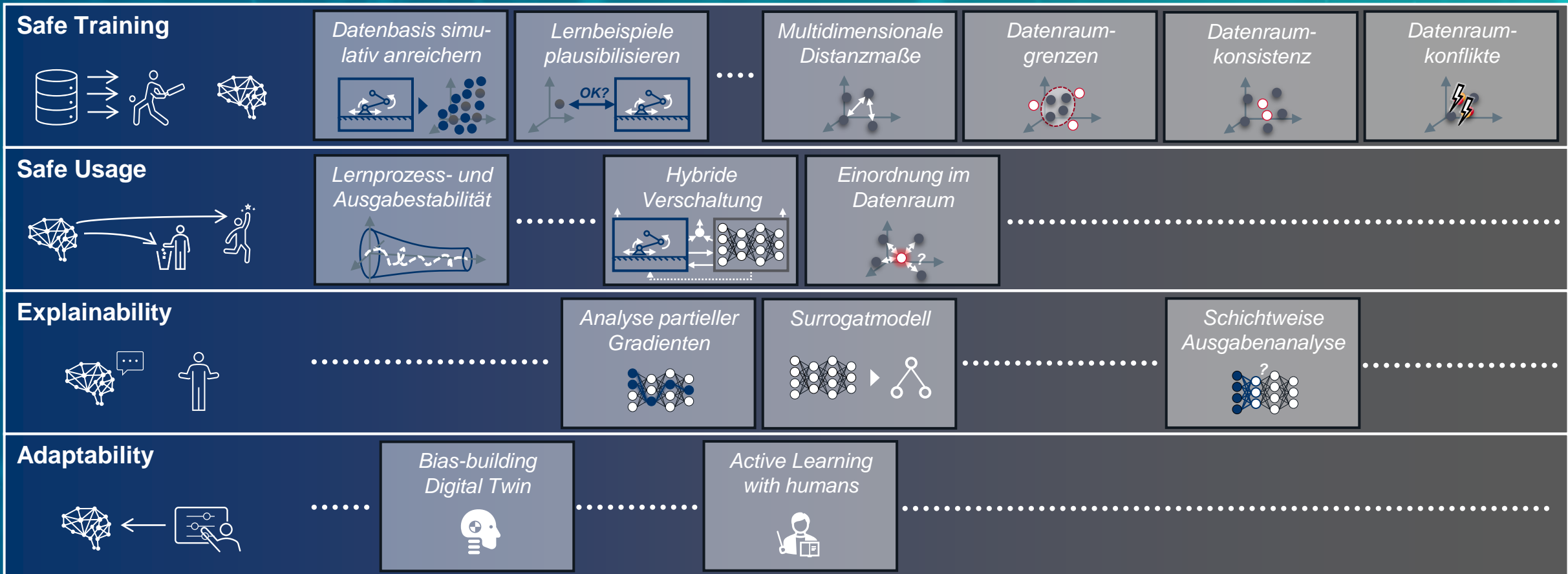
Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI

Systemtechnik / Naturwiss. Modelle — Hybride Methoden / Modelle — Computer Science / ML-Modelle



Success Stories mit Model-based Trustworthy AI

Fünf Use Cases zur Demonstration des Potenzials hybrider KI-Methoden



Einrichtung von 47 Robotern für unbekannte Produkte



Lernen, komplexe Konturen in komplexe Materialien zu schleifen



Restlebensdauerprädiktion mit fast keinen Ausfällen



Condition Monitoring unter widrigen Bedingungen



Kontextuelle Anomalieerkennung in Warmformprozessen

AI based machine control

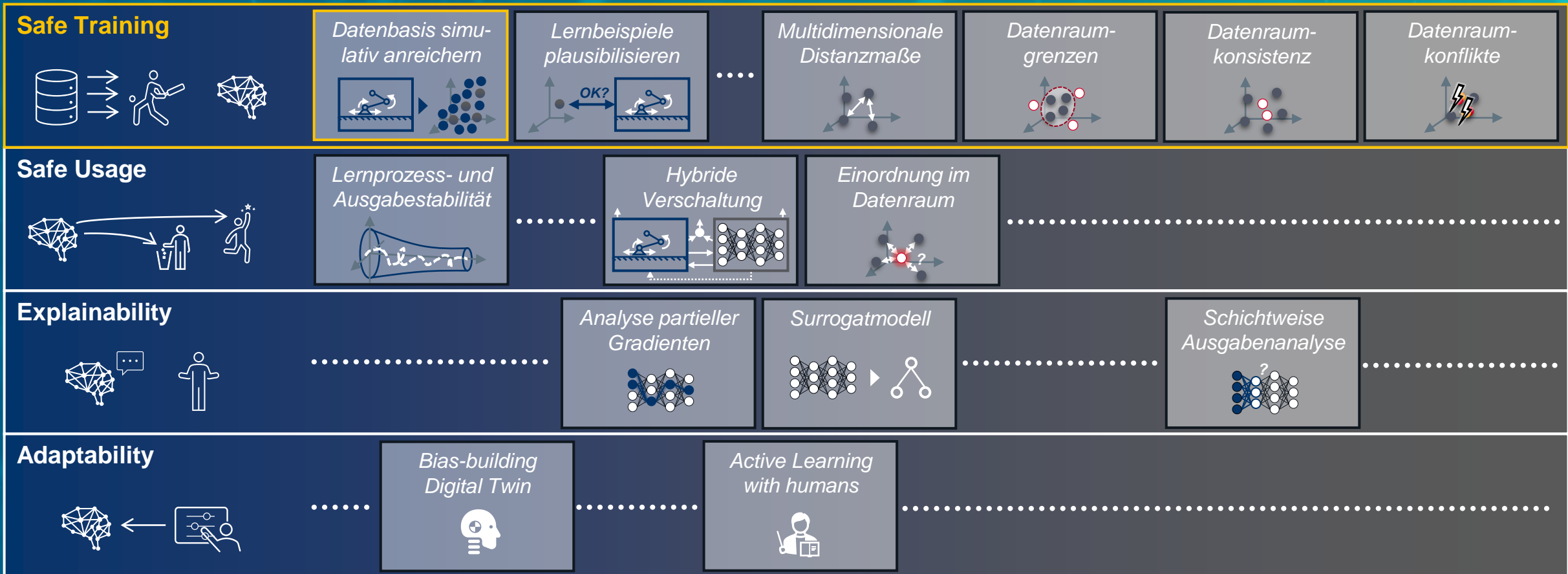
Predictive Maintenance

Predictive Quality

KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI

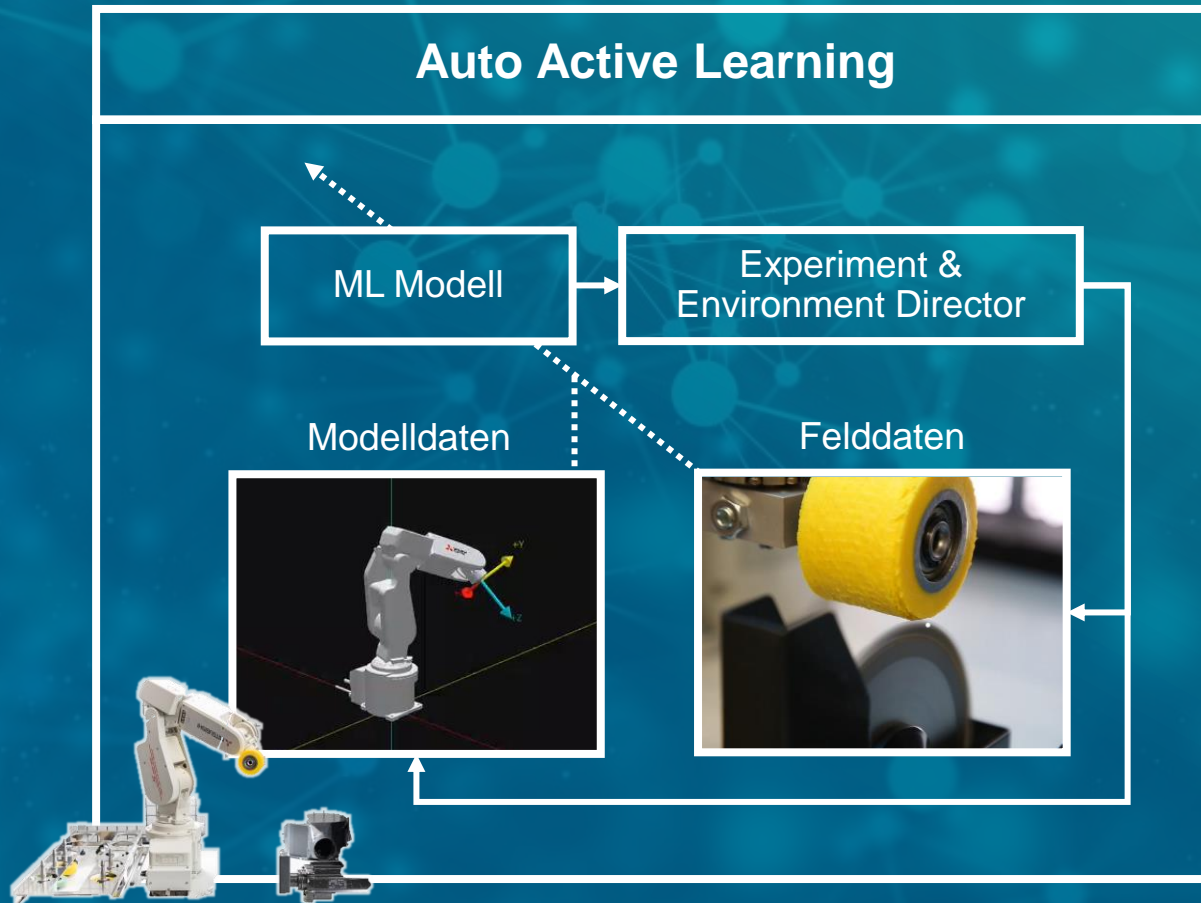
Systemtechnik / Naturwiss. Modelle — Hybride Methoden / Modelle — Computer Science / ML-Modelle



Safe Training

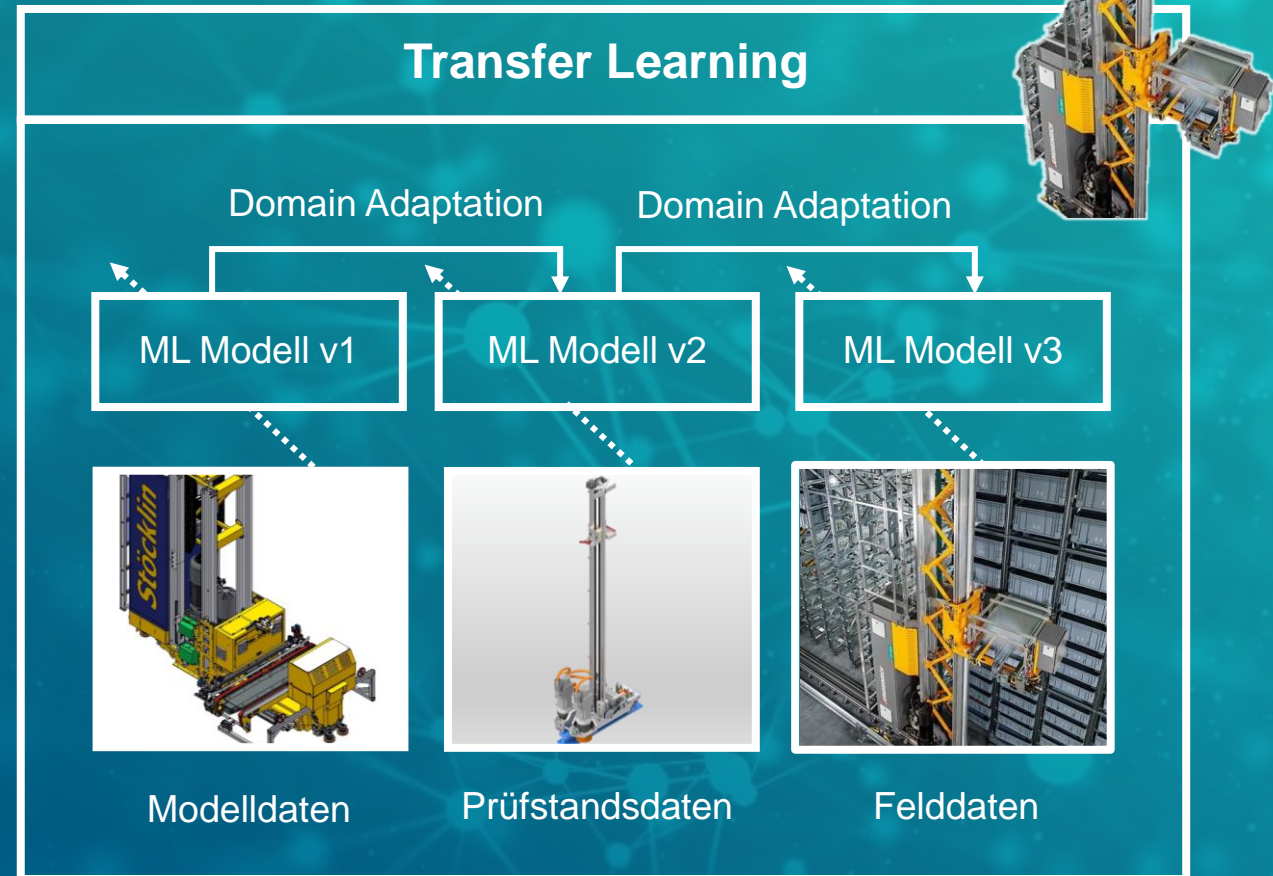
Datenbasis simulativ anreichern

Auto Active Learning



Schleifen lernen „from scratch“

Transfer Learning



Restlebensdauerprädiktion

Safe Training

Wie steigern Modelle und andere Engineering Assets die Vertrauenswürdigkeit?



Restlebensdauerprädiktion



Schleifen lernen „from scratch“



Lückenloser Datenraum
für Low Data AI
ermöglicht erstmalig
Use Cases



Bias in Realdaten kann
einfach quantifiziert
und **Transparenz**
gewährleistet werden

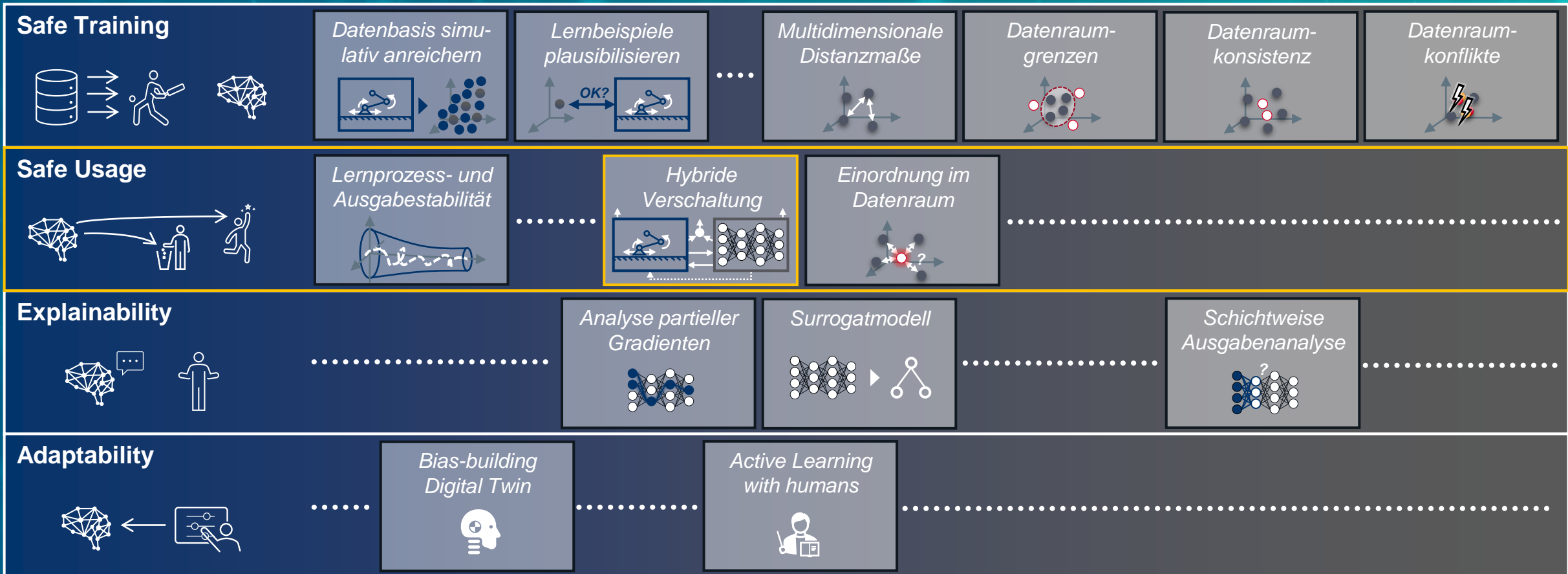


Robustheit und **Safety**
durch abgesicherten
Datenraum über den
Lebenszyklus

KI in Engineering und Produktion

Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI

Systemtechnik / Naturwiss. Modelle — Hybride Methoden / Modelle — Computer Science / ML-Modelle



Safe Usage

Systematische Redundanz als wesentliche Designstrategie



Redundanz ist (auch im AI Act)
der Ansatz für mehr Robustheit



Aber was genau ist Redundanz?
Alles doppelt und dreifach machen?



Safe Usage

Systematische Redundanz als wesentliche Designstrategie



Redundanz ist (auch im AI Act)
der Ansatz für mehr Robustheit

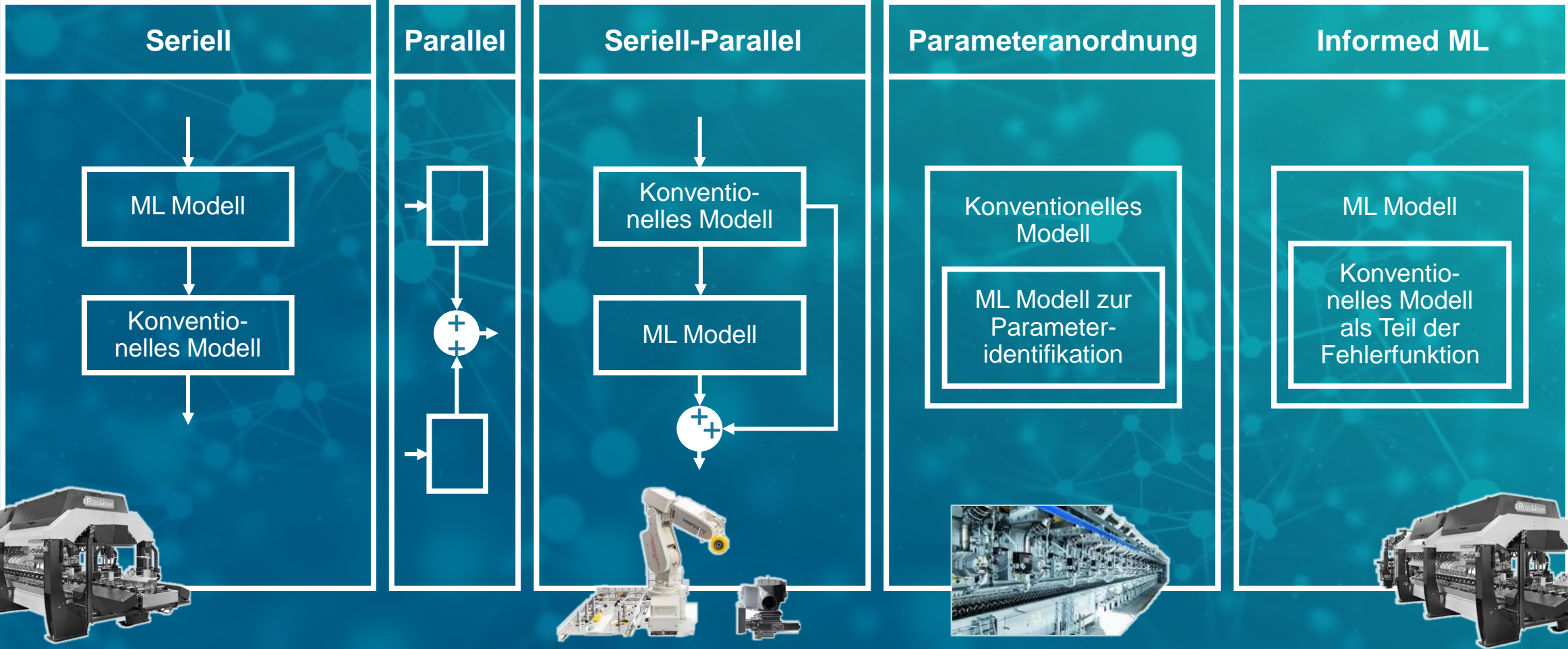


Aber was genau ist Redundanz?
Alles doppelt und dreifach machen?



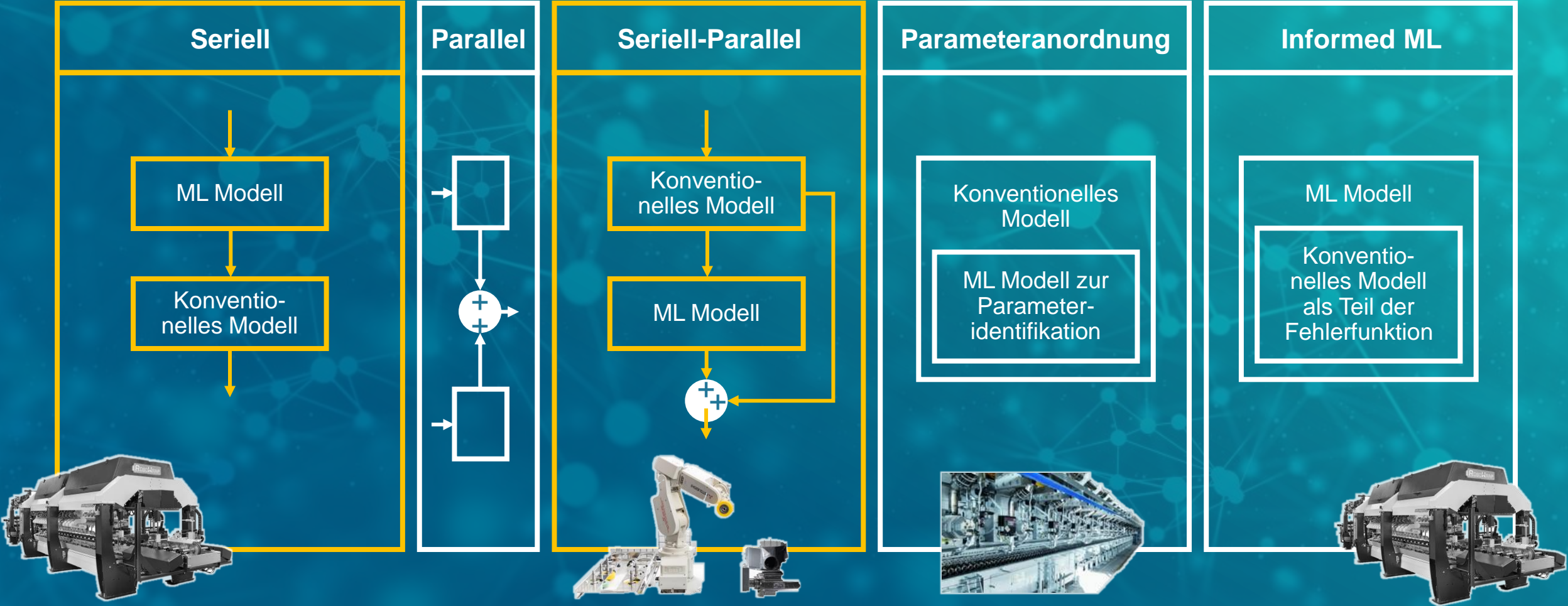
Safe Usage

Architekturen aktiver Prinzipredundanz



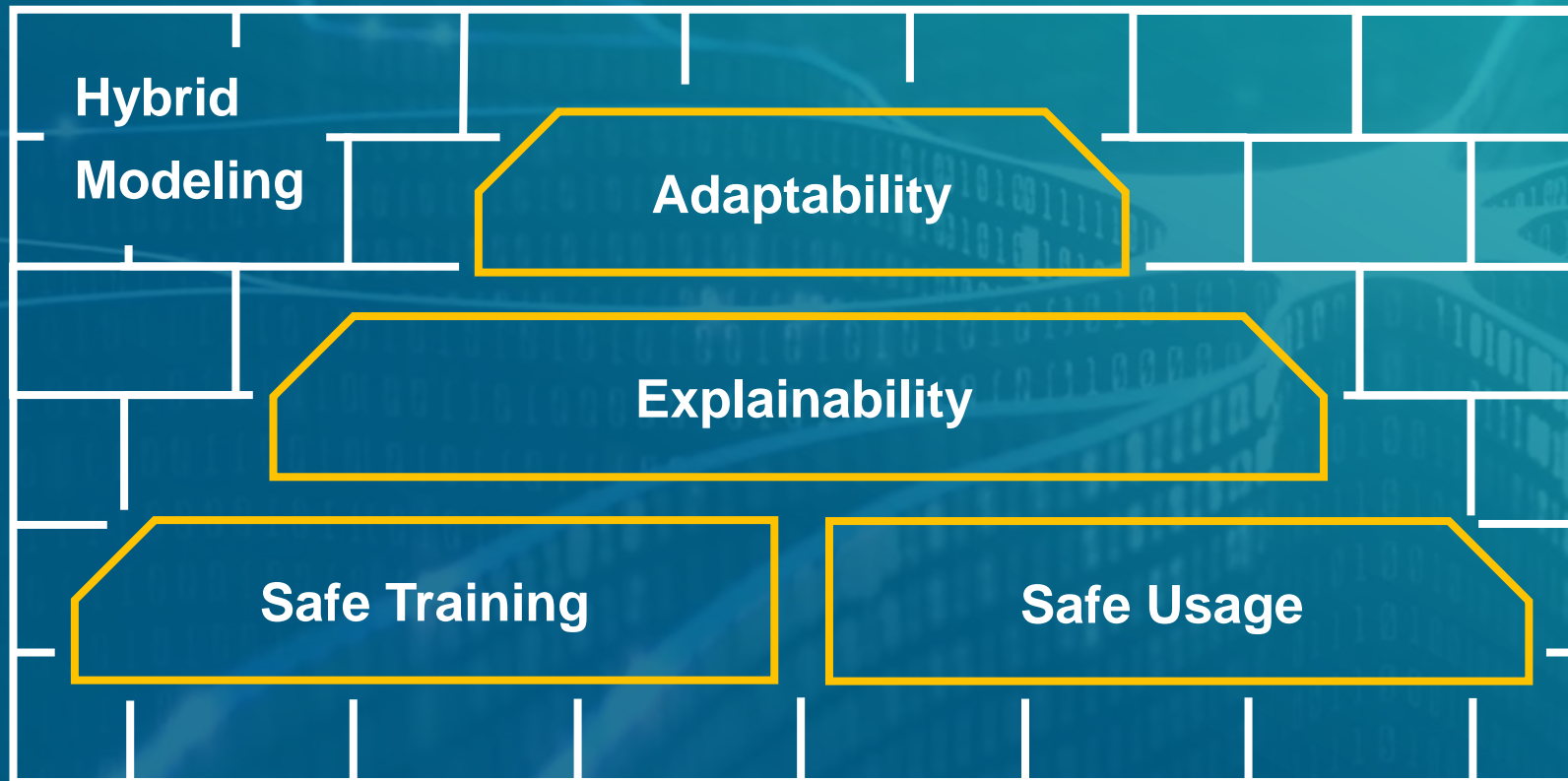
Safe Usage

Architekturen aktiver Prinzipredundanz



KI in Engineering und Produktion

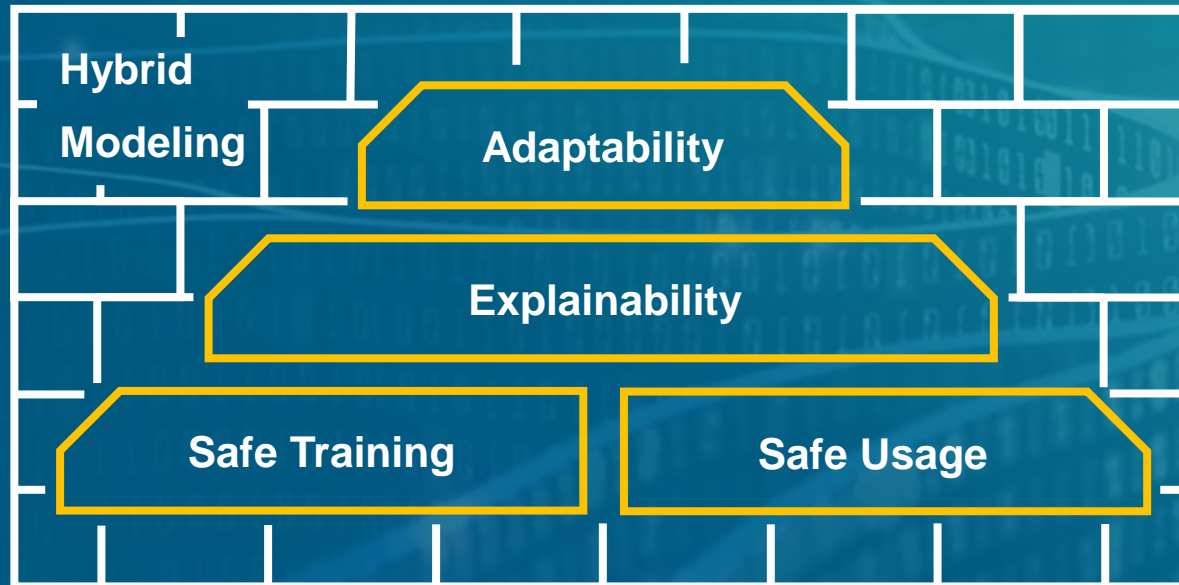
Systematisch Vertrauenswürdigkeit sicherstellen: Model-based Trustworthy AI



KI in Engineering und Produktion

Ist unser Vorschlag für ganzheitliche hybride KI AI-Act-kompatibel?

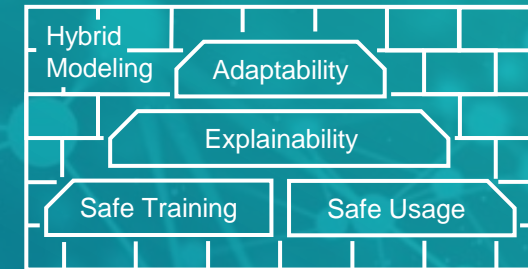
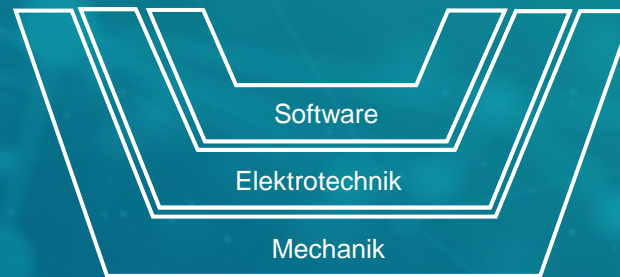
THE AI ACT



- Technical robustness and safety
- Human agency and oversight
- Privacy and data governance
- Transparency
- Diversity, non-discrimination and fairness
- Societal and environmental well-being
- Accountability

Model-based Trustworthy AI

Welche Chancen ergeben sich durch ganzheitliches KI-Engineering?



Reduktion notwendiger Datenmengen und Ressourcen

Interdisziplinäres Coworking an hybrider KI (Control+IT)

Reliability, Explainability, Accountability & Asset-Durchgängigkeit



ökologisch nachhaltig



sozial nachhaltig



ökonomisch & technologisch nachhaltig



Cederic Lenz

Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik
Mechatronik IEM

Trusted Machine Intelligence
Abteilung Scientific Automation

Tel.: +49 5251 5465-449
E-Mail: cederic.lenz@iem.fraunhofer.de
Homepage: www.iem.fraunhofer.de

VERTRAUENSWÜRDIGE KI IN ENGINEERING UND PRODUKTION

Strategische Umsetzung im Einklang mit
EU-Gesetzen