KISSKI
KI-Servicezentrum für sensible und kritische Infrastrukturen

Julian Kunkel

KI und Hochleistungsrechnen als Enabler für digitale Zwillinge

Über Mich – Prof. Dr. Julian Kunkel

- Stellvertretender Leiter GWDG – Bereich Hochleistungsrechnen
  - Die GWDG ist das Rechenzentrum der Universität und Max-Planck Gesellschaft
- Professor in Informatik der Universität Göttingen
  - Koordinator des KI-Servicezentrums KISSKI
- Sprecher Arbeitskreis Open Source der GI

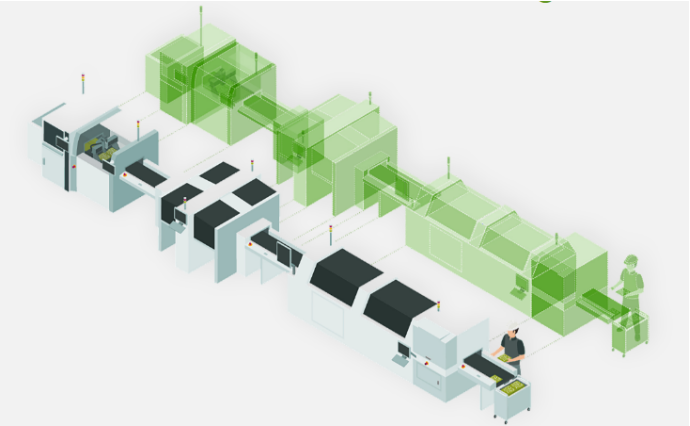


Definition des Digitalen Zwillings

Der digitale Zwilling ist ein virtuelles, dynamisches Modell eines physischen Objekts, Systems oder Prozesses

- Integriert Daten aus Sensoren, **Simulationen** und historischen Quellen
- Ermöglicht die Analyse, Vorhersage und Optimierung des realen Systems
- **Basis**: Datenanalyse, Modellierung, Simulation und KI
- Typischerweise: In Echtzeit mit physischen Gegenstück synchronisiert, d.h. funktioniert als Abbild, das sich kontinuierlich aktualisiert

Digitaler Zwilling einer Fabrikstraße



https://www.evosoft.com/wie-der-digitale-zwilling-den-anlagenbau-und-den-maschinenbau-revolutioniert/

Beispiel: Digitaler Zwilling für Wasserversorger



KI generierte Grafik

- Zustand in Echtzeit
- Vorhersagen integrieren Kanalsystem in 1h? Schadensauswirkung?

Physische und Virtuelle Systeme: Ein Vergleich

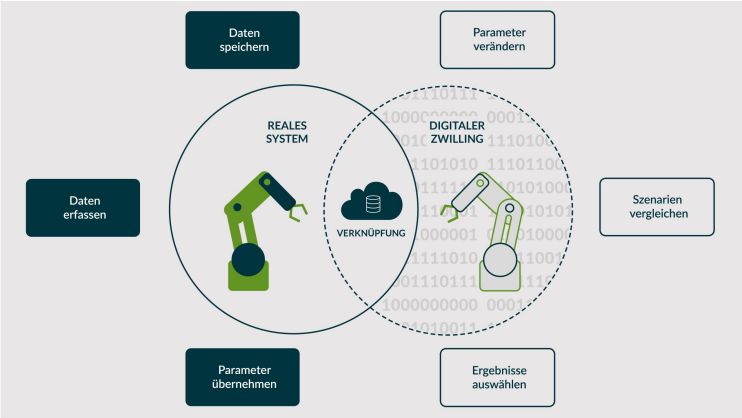


Bild Quelle: https://www.evosoft.com/wie-der-digitale-zwilling-den-anlagenbau-und-den-maschinenbau-revolutioniert/

Digitale Zwillinge im Vergleich zu Simulation



KI generierte Grafik

Einsatzmöglichkeiten von Digitalen Zwillingen

- **Produktentwicklung**: Virtuelle Testumgebungen zur Optimierung von Produkten vor der physischen Fertigung (eigtl. eher Simulation)
- **Fertigungsplanung**: Effizienzsteigerung und Fehlervermeidung
- **Wartung**: Echtzeitüberwachung und Prognose von Systemzuständen
- **Stadtplanung**: Stadtentwicklung und Verkehrssteuerung
- **Medizin**: Personalisierte Therapieplanung durch digitale Nachbildungen
- **Logistik**: Simulation und Optimierung von Lieferketten und Lagerprozessen
- **Katastrophenschutz**: Unterstützung von Entscheidungsfindung
- **Forschung**: Durchführung von Experimenten am digitalen Zwilling
- ...

Outline

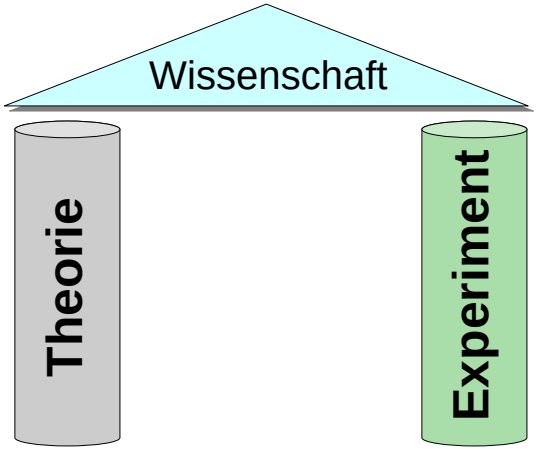
1 Digitaler Zwilling

2 Hochleistungsrechnen

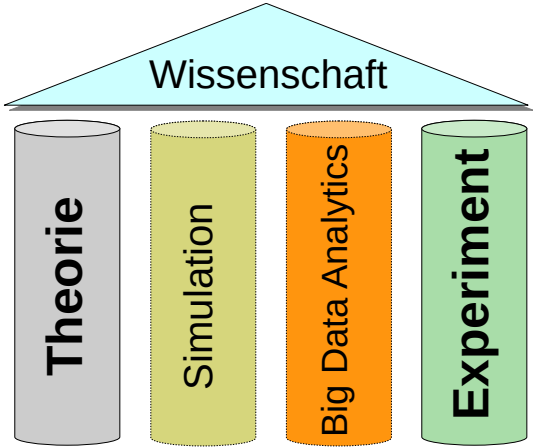
3 KISSKI

4 Zusammenfassung

Säulen des Erkenntnisgewinns



Säule des Erkenntnisgewinns: **Moderne Ansicht**



Computergestützte Simulation

Modellierung und Simulation der Welt ersetzen das traditionelle Experiment

- Traditionelle Modellierung: mathematische Gleichungen wiederspiegeln unsere (physikalischen) Gesetze
- Datengetriebene Modellierung mit KI: approximiert Daten/Beobachtungen

Computersimulation als Instrument ermöglicht

- Beliebige zeitliche, räumliche Auflösung
- Manipulation beliebiger Parameter
- Reproduzierbar
- Experiment ohne Einschränkung durch Kosten, Risiken, Ethik
- Vorhersage von künftigen Ereignissen

Simulation ist Rechen- und Speicherintensiv

Beispiel

- Flugzeugtriebwerk Modelle aus Billionen von "Elementen"
- Wettersimulation von morgen muss heute fertig werden (Zeitlimit)
  - Aber auch eine hohe Genauigkeit erreichen, d.h., hohe Auflösung

Bewältigung der Anforderungen an Speicher und Rechenleistung

- Einzelne PC oder Server $\Rightarrow$ nicht ausreichend!
- Wir benötigen mehr Leistung ... Hohe Leistung ... **Hochleistungsrechnen**

Outline

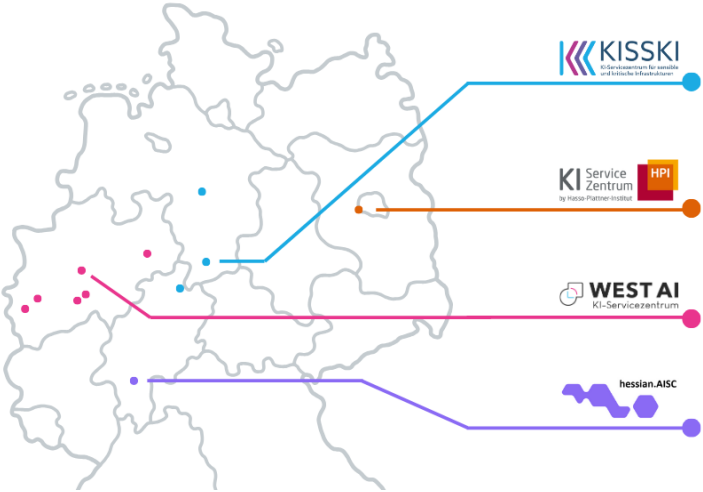
1 Digitaler Zwilling

2 Hochleistungsrechnen

3 KISSKI

4 Zusammenfassung

Eines von vier nationalen KI-Servicezentren, gefördert durch BMFTR



KISSKI
KI-Servicezentrum für sensible und kritische Infrastrukturen

Uni Göttingen | GWDG | CIDAS | UMG | aQua | LUH | L3S | LiFE | LUIS | MHH | Fraunhofer IEE
Sensible und kritische Infrastrukturen
Medizin & Energie

KI Service Zentrum by Hasso-Plattner-Institut

Hasso-Plattner-Institut
Bildungs- und Beratungsangebote,
Einsatz von KI in Wirtschaft &
Gesellschaft

WEST AI
KI-Servicezentrum

Uni Bonn | Fraunhofer IZB | Forschungszentrum Jülich | RWTH Aachen | TU Dortmund | Uni Paderborn
KI-Hardware, KI-Beratung, KI-Schulungen sowie multimodale und transferierbare KI-Modelle

hessian.AISC

TU Darmstadt
Erklärbarkeit, Generalisierbarkeit
und kontextuelle Anpassung

KI-Servicezentrum KISSKI

KISSKI: KI-Servicezentrum für kritische Infrastrukturen

KISSKI
KI-Servicezentrum für sensible und kritische Infrastrukturen

https://kisski.de

- Erfüllt **Anforderungen** kritischer Infrastruktur: Sicherheit, Datenschutz, Verfügbarkeit
- Gefördert mit 23 Mio € - bis 12/2027
  - KI Services bereitgestellt durch GWDG, zertifiziert nach **ISO 27001**
  - Services für Pilotprojekte in ganz Deutschland
    - Consulting, Training, von Infrastruktur bis zu Endnutzer-Services
  - **Forschung** für weitere Verbesserung der Services
  - Fokus auf die Branchen Medizin und Energie, ABER branchenoffen

KISSKI Service Portfolio

- Ganzheitliche Angebote rund um KI
- KI Lösungen im Browser und via API
- Hardware Ressourcen
  - Training Platform
  - Future Technology Platform
- Trainingsangebote für HPC und KI
  - GWDG Academy
  - KISSKI Trainingsangebote
  - Individuelle Kurse auf Nachfrage



Outline

1 Digitaler Zwilling

2 Hochleistungsrechnen

3 KISSKI

4 Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Digitale Zwillinge sind vielfältig einsetzbar
- Simulation ermöglicht Experimente und Prognosen
- Mathematische und datengetriebene Modellierung
- Hohe Rechenleistung wird für komplexe Simulationen/Zwillinge benötigt
- Das KI-Servicezentrum KISSKI unterstützt