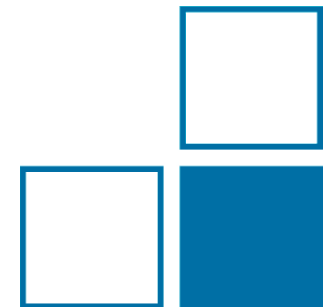


KI-Strategie der PTB

Hans Rabus





■ **KI-Strategie** der PTB (derzeit im Druck)

- Vorläufer: Strategiepapier zu **Metrologie für KI in der Medizin** (Dezember 2020)
- Programm „**Metrology for Artificial Intelligence in Medicine (M4AIM)**“ als ein „Showcase“ der QI-Digital Initiative (<https://www.ptb.de/m4aim>) seit Juni 2021
- Seminarreihe zu „Metrologie & KI“ ab 2022

KI-Strategie

Orientiert an Fortschreibung der KI-Strategie der Bundesregierung

- Analyse der Ausgangslage
- Themenkomplexe:

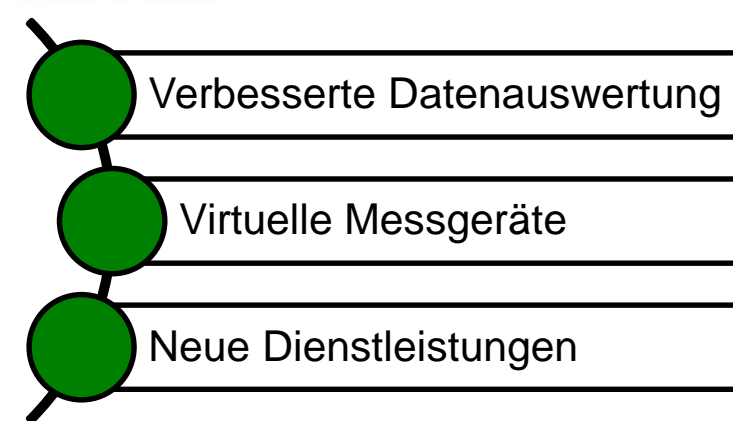
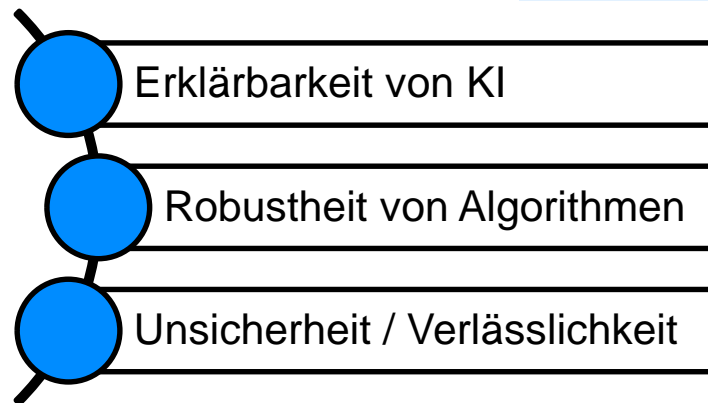
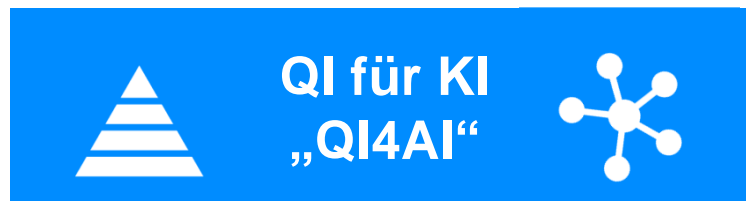


- Empfehlungen für Themenkomplexe

Themenkomplex: Forschungsfragen



- Unterteilung der Forschungsfragen zu „Metrologie & KI“ in zwei Perspektiven (mit gegenseitiger Wechselwirkung)



Themenkomplex: Forschungsfragen

■ Use Cases:



Fahrzeug als „mobiles Sensornetzwerk“:

- Auswirkung von **Messunsicherheiten** und beeinträchtigten Sensordaten?
- Kontext von **Datenfusion & KI-Anwendung** innerhalb des Gesamtsystems?
- Annahmen bzgl. **Kontext**, in dem **System operieren** und **geprüft** werden soll
- Definition grundlegender Anforderungen an **Datenqualität und KI-Verfahren**




Optische Nanometrologie

- Virtuelle Prozessabbildung durch neuronale Netze → Prozesskontrolle
 - Einsatz invertierbarer NN: **Messgrößen** & dazugehörige **Messunsicherheit**
- Vermessung von Asphären / Freiformflächen
- **Topografierekonstruktion** & Schätzung der **Modellunsicherheit** durch NN

Themenkomplex: Forschungsfragen - **QI4AI**



- Anforderungen formuliert in DIN SPEC 92001-1 zur Bewertung der **Qualität von KI**:
 - **Funktionalität und Performance** (Verlässlichkeit, Unsicherheit)
 - **Robustheit**
 - **Erklärbarkeit**
- Grundlegender Einfluss von **Qualität und Repräsentativität** der verwendeten **Daten** (real/synth.) für Training und Testen



Quantifizierbarkeit →
Standardisierte Maße
für Vergleichbarkeit

Themenkomplex: Forschungsfragen



- Schwerpunkte:
 - **Grundlagenforschung** zur Bewertung von KI (Unsicherheit, Vorhersagegüte, Erklärbarkeit, Robustheit) und Referenzdatensätzen
 - **Anwendungsbezogene Forschung** zu KI-Methoden
 - Entwicklung von annotierten **Referenzdatensätzen** („Gold Standards“)
 - **Sicherer Einsatz** von KI für **metrologische Forschungsaufgaben**

Kompetenzaufbau

Verlässlichkeit

Robustheit

Erklärbarkeit

Themenkomplex: Köpfe



Die PTB setzt es sich zum Ziel,

- ihre **hohe metrologische Expertise** um entscheidende **KI-Kompetenzen** zu erweitern, um
 - als starke und kompetente Instanz im **Zusammenspiel mit anderen Partnern** Vertrauen in KI zu schaffen und langfristig zu sichern.
-
- Gezielte **Nachwuchsförderung** sowie **Weiterbildung** der Beschäftigten und enger **Austausch** für Wissenstransfer
 - **Kooperation** und Beteiligung in Fördernetzwerken

Themenkomplex: Infrastruktur & Daten

Die PTB setzt es sich zum Ziel,

- sorgfältig aufeinander abgestimmte **maschinennutzbare Daten und KI-Methoden** als Vertrauensanker für Zukunftstechnologien in der Messtechnik zu etablieren,
 - geeignete **digitale Normale** (z. B. Referenzdatensätze) für das Messwesen zu **entwickeln** und bereitzustellen sowie
 - die dafür benötigten **Infrastrukturen** einzurichten.
-
- IZSM als Daten-Hub und Testdatenplattform; parallel **PTB als Hüterin** für Referenzdaten- & architekturen „fitmachen“

Themenkomplex: Ordnungsrahmen



Rolle der PTB im Ordnungsrahmen für KI? >>

EUROPEAN COMMISSION
Brussels, 21.4.2021
COM(2021) 206 final
2021/0106 (COD)

Proposal for a
**REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
LAYING DOWN HARMONISED RULES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE
(ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACT) AND AMENDING CERTAIN UNION
LEGISLATIVE ACTS**
(SEC(2021) 167 final) - (SWD(2021) 84 final) - (SWD(2021) 85 final)

**FDA U.S. FOOD & DRUG
ADMINISTRATION**
Artificial Intelligence
Medical Devices

Nationale Strategie für
Künstliche Intelligenz
AI in Deutschland

Empfehlung des Rats zu
künstlicher Intelligenz

DIN DKE

Drucksa

Deutscher Bundestag
19. Wahlperiode

Unterrichtung
der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz –
Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche,
soziale und ökologische Potenziale

eurolab

Position paper by EUROLAB

In response to
EC report COM(2020) 65 final:
"Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust"

**Fraunhofer
IAIS**
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR INTELLIGENTE ANALYSE- UND INFORMATIONSSYSTEME IAIS

**VERTRAUENSWÜRDIGER EINSATZ VON
KÜNSTLICHER INTELLIGENZ**

HANDLUNGSFELDER AUS PHILOSOPHISCHER, ETHISCHER, RECHTLICHER UND TECHNOLOGISCHER
SICHT ALS GRUNDLAGE FÜR EINE ZERTIFIZIERUNG VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

**DEUTSCHE NORMUNGSROADMAP
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ**

© 2021 Deutsches Institut für Normung e. V. in
Verbindung mit dem Deutschen Institut für
Standardisierung (DIN) und dem Deutschen
Institut für Normung (DIN) durch Beuth Verlag GmbH, 10245
Berlin

© 2021 Deutsches Institut für Normung e. V. in
Verbindung mit dem Deutschen Institut für
Standardisierung (DIN) und dem Deutschen
Institut für Normung (DIN) durch Beuth Verlag GmbH, 10245
Berlin

Themenkomplex: Ordnungsrahmen



Die PTB setzt es sich zum Ziel,

- ihre **Rolle** als wichtige Säule der Qualitätsinfrastruktur innerhalb eines Ordnungsrahmens **für KI proaktiv zu gestalten**
- ihre **Prozessabläufe** auf Grundlage der neuen Anforderungen und Möglichkeiten zu **überarbeiten** und
- ihre metrologische Expertise in die **Standardisierung** sowie **Bewertung & Zertifizierung von KI** engagiert einzubringen.

Weitere Punkte

- Grundsätzliche Empfehlungen des Strategiepapiers ([hier klicken, um zu überspringen, falls Zeit knapp](#))

- Umsetzungsbeispiel: Metrologie für KI in der Medizin

Grundsätzliche Empfehlungen



- Grundlagenforschung zu Methodiken und Werkzeugen für die **Bewertung großer Datensätze** und **Entwicklung von „good practice“ Beispielen** hinsichtlich Unsicherheit, Genauigkeit, Repräsentativität und Vergleichbarkeit
- Entwicklung von **Referenzdatensätzen** zur Bewertung der Qualität von KI
- Entwicklung geeigneter **Metriken zur Beurteilung der KI-Leistungsfähigkeit** (Robustheit, Erklärbarkeit, Vorhersagegüte)
- Ertüchtigung der PTB-Infrastrukturen zur Bereitstellung erarbeiteter Referenzdatensätze (Kundenportal etc.)
- Ertüchtigung der **metrologischen Dienstleistungen** hin zur Validierung von KI-Algorithmen (KI-Leistungsfähigkeit & Softwareprüfung)
- Aufbau einer lebendigen **KI-Community** in der PTB und **Vernetzung** nach Außen

Umsetzung: Metrologie für KI in der Medizin



- Strategiepapier zu „Metrologie KI in der Medizin“ (Okt. - Dez. 2020)
- Sammelausschreibung von 10 befristeten Wissenschaftlerstellen aus Mitteln des Konjunkturprogramms (Jan. / Feb. 2021)
- Koordinierte Bewerberauswahl mit organisationsübergreifenden Panels und LK-M Entscheidung (Apr. 2021)
- Alle Stellen konnten besetzt werden (Jun. – Okt. 2021)
- M4AIM-Programm als „Keimzelle“ für KI innerhalb der PTB über Teilnehmer-offene „Graduiertenschule“
 - Seit Jun. 2021 organisationsübergreifendes 14-tägiges Seminar
 - Nov. 2021 – Jan. 2022: Vorlesungsreihe (4 UE/Woche) zu KI-Themen

Fragen?



Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin

Abbestr. 2-12

10587 Berlin

Dr. Hans Rabus

Telefon: +49 531 592-7054

E-Mail: hans.rabus@ptb.de

www.ptb.de

