

## Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

# One-Shot CT: KI-Parameter- prognose auf Einzelprojektionen

### Ausgangssituation

Die industrielle Computertomographie ist ein etabliertes Verfahren zur berührungslosen Qualitätskontrolle und dimensionalen Vermessung von Prüflingen. Bei der Anwendung muss neben der Positionierung des Bauteils im Tomographen auch eine Reihe von Aufnahmeparametern (Röhrenspannung, Belichtungszeit, etc.) eingestellt werden. Traditionell stellen Fachkräfte die Parameter auf Basis ihrer erworbenen Expertise ein. Zur Erzielung präziser Ergebnisse müssen häufig jedoch mehrere Scans durchgeführt werden bis die optimalen Aufnahmeparameter gefunden sind. Dieser iterative Prozess verursacht hohe zeitliche und finanzielle Kosten für die Anwender.

### Lösungsidee

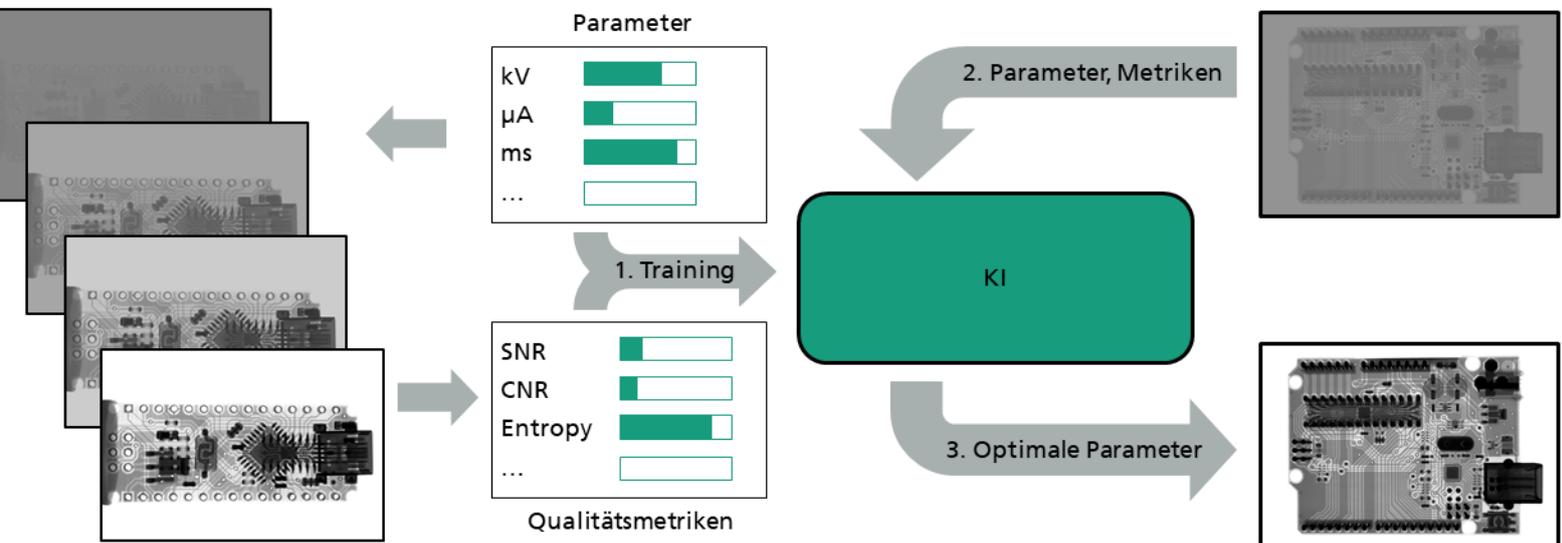
Der komplexe Zusammenhang der Parameter untereinander und die physikalischen Wechselwirkungen mit dem Bauteil können modelliert werden. Analytische Verfahren geraten hier aufgrund polychromatischer Röntgenquellen und nichtlinearem Absorptionsverhalten aber schnell an Grenzen oder sind nur für Spezialfälle anwendbar. Stattdessen wird eine KI trainiert, die das Expertenwissen abbildet. Durch den datengetriebenen Ansatz können nichtlineare Effekte implizit berücksichtigt und das in der Praxis erfolgreiche Vorgehen durch menschliche Fachkräfte imitiert werden.

In Zusammenarbeit mit

**HEMA-CT**

Q-TECHNOLOGIE UND MESSTECHNIK GMBH

Q-Technologie und  
Messtechnik GmbH



Verfahrensskizze einer automatischen Parameterprognose in der Computertomographie, Matthias Willenbrink, Fraunhofer IPA

## Nutzen

Ein KI-System zur automatischen Parameterprognose ist für alle Anwender von CT-Systemen von großem Wert. Einerseits kann die Belegung der Maschine durch schnelleres Einstellen der optimalen Parameter reduziert und somit wertvolle Maschinenzeit gespart werden. Andererseits kann sich das Personal anstelle von repetitivem Testen verschiedener Parameter auf die interessanteren Aufgaben konzentrieren, die sich nicht ohne Weiteres automatisieren lassen. Nicht zuletzt wird durch den höheren Automatisierungsgrad für ein Unternehmen auch das Risiko von Personalausfall oder -mangel reduziert.

## Umsetzung der KI-Applikation

Als Trainingsdaten stehen Aufnahmen mit ca. 1000 Projektionsbildern verschiedener Prüflinge mit je mehreren verschiedenen Aufnahmeparametern zur Verfügung. Für alle Projektionsbilder werden Qualitätsmetriken berechnet. Ein Regressionsnetzwerk lernt anschließend den Zusammenhang von Parametern und Qualitätskennwerten und schlägt neue Parameter vor, die zu einer höheren Qualität führen sollten. Je nach Bauteil sind zwar nach wie vor mehrere Aufnahmen nötig, da es sich aber jeweils nur um einzelne Projektionsbilder handelt, ist der Zeitbedarf im Vergleich zu vollständigen Rekonstruktionen sehr gering.

## Kontakt

**Matthias Willenbrink**  
 Telefon +49 711 970-1225  
 matthias.willenbrink@ipa.fraunhofer.de

**Dr. Ira Effenberger**  
 Telefon +49 711 970-1853  
 ira.effenberger@ipa.fraunhofer.de

**Kontakt:**  
 info@ki-fortschrittszentrum.de

**Weitere Informationen unter:**  
 www.ki-fortschrittszentrum.de

**Fraunhofer-Institut für  
 Produktionstechnik und  
 Automatisierung IPA**  
 Nobelstraße 12  
 70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

## KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

### Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

### Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

### Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

[www.ki-fortschrittszentrum.de](http://www.ki-fortschrittszentrum.de)

### Kontakt

**Prof. Dr. Marco Huber**  
Telefon +49 711 970-1960  
[marco.huber@ipa.fraunhofer.de](mailto:marco.huber@ipa.fraunhofer.de)

**Dr. Matthias Peissner**  
Telefon +49 711 970-2311  
[matthias.peissner@iao.fraunhofer.de](mailto:matthias.peissner@iao.fraunhofer.de)

**Dr. Werner Kraus**  
Telefon +49 711 970-1049  
[werner.kraus@ipa.fraunhofer.de](mailto:werner.kraus@ipa.fraunhofer.de)

### Kooperationspartner



### Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS