

# Ankündigung Forschungsvorhaben

## Inline- Computertomographie Prüfung von medizinischen und Hochpräzisionsspritzgusswerkstücken (Inline CT)

### Forschungspartner

- Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik, Berlin
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Die Relevanz einer 100% Produktionsprüfung in der Kunststoffbranche hat in den vergangenen Jahren durch die stetig wachsenden Ansprüche an Zuverlässigkeit sowie striktere Qualitätsnormen stark zugenommen. Speziell im Bereich des medizinischen Kunststoffspritzgusses sehen sich Hersteller mit sehr hohen Anforderungen an die Produktzuverlässigkeit und Lebensdauer der Spritzgusswerkstücke konfrontiert. Gerade in dieser Branche ist daher eine 100 % Qualitätskontrolle der Spritzgusswerkstücke zwingend notwendig. Dies wird aktuell mit einem sehr zeitintensiven sowie fehleranfälligen messtechnischen Aufwand bewältigt.

Bisherige, kommerzielle Inline-Prüfsysteme sind nicht in der Lage Spritzgusswerkstücke, innerhalb der gleichen Taktzeit wie das Produktionssystem, metrologisch hinreichend genau zu prüfen.

Es ist geplant im Rahmen des Projektes ein robotergeführtes Positioniersystem der Röntgenkomponenten für ein neues Inline-CT System zu implementieren. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität bei der Aufnahme der Röntgenprojektionen und erleichtert eine spätere Integration des Prüfsystems in bestehende Fertigungsstrecken.

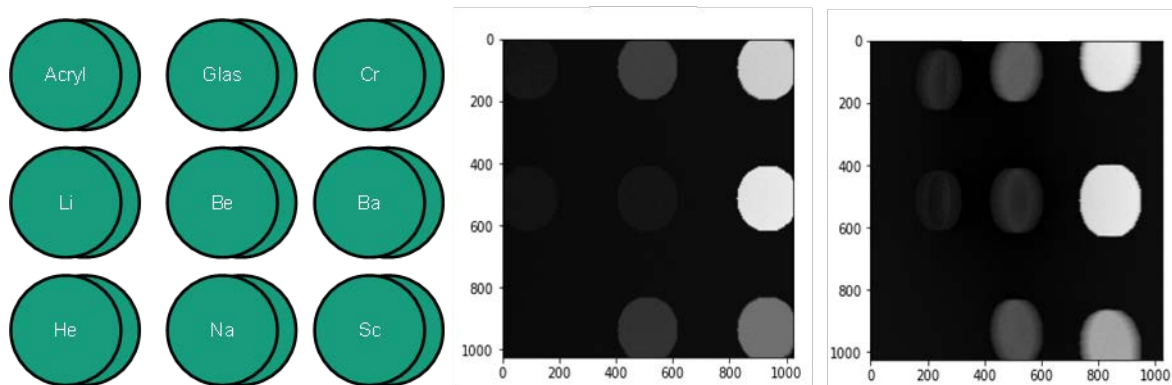


Abbildung 1: Konzeption des Multi-Material Phantoms (links) sowie Simulation des Multi-Material Phantoms aus  $\alpha = 0^\circ$  (mittig) und  $\alpha = 45^\circ$  (rechts) mit  $NP = 1011$  Photonen

---

# Ankündigung

## Forschungsvorhaben

---



Forschungsgemeinschaft  
Qualität

---

## Inline- Computertomographie Prüfung von medizinischen und Hochpräzisionsspritzgusswerkstücken (Inline CT)

---

Interessierte Unternehmen haben die Möglichkeit, sich als Mitglied des Projektbegleitenden Ausschusses zu beteiligen. Hierbei bringen Sie Ihre Anforderungen aus der Praxis ein, gestalten das Forschungsvorhaben mit und profitieren frühzeitig von den erzielten Ergebnissen. Hierzu kann auch eine prototypische Umsetzung im Unternehmen durch die Forschungseinrichtung gehören. Für die Finanzierung des Projektmanagements erhält die FQS von den beteiligten Unternehmen einen Förderbeitrag von 2.000 Euro für KMU (Jahresumsatz nicht größer als 125 Mio. Euro) bzw. 4.000 Euro für Nicht-KMU. Start-ups innerhalb drei Jahre nach Gründung bleiben kostenfrei.

Entgegen dem bisherigen Stand der Technik ist vorgesehen, den Soll-Ist Abgleich ohne eine Rekonstruktion der aufgenommenen Projektionen durchzuführen. Bisherige Rekonstruktionsalgorithmen benötigen eine hohe Anzahl NP gemessener Projektionen, um Mehrdeutigkeiten aufzulösen und die Projektionen in einen 3D-Datensatz zu überführen. Dabei sind alle Informationen für einen Soll-Ist-Abgleich bereits in den 2D-Projektionen enthalten. Sofern diese für ein ideales Werkstück bekannt sind, können sie als Referenz für den Abgleich weiterer Werkstücke dienen.

Im Rahmen des Projekts wird daher ein alternativer Ansatz für die Defektanalyse verfolgt und weiterentwickelt. Mit Hilfe einer GPU-beschleunigten Monte-Carlo Röntgenstrahlsimulation werden die entstehenden Projektionsbilder für ein ideales Werkstück simuliert und zur Defektanalyse mit den realen aufgenommenen Projektionen abgeglichen. Hierfür werden die physikalischen Interaktionen der einzelnen Photonen des Röntgenpulses modelliert und für rund 1011 Photonen pro Projektion durchgeführt. Durch diesen Ansatz kann einerseits die Anzahl der benötigten Projektionen um ein Vielfaches reduziert, sowie die zeit-, speicher- und rechenaufwendige 3D-Rekonstruktion eingespart werden.

Das Ergebnis des Forschungsprojektes stellt eine neue Prozesskette zur Inline Prüfung von Hochpräzisionswerkstücken aus Kunststoff dar, welche im Rahmen eines Demonstrators umgesetzt wird. Anhand des Demonstrators kann das Prüfsystem anschließend für verschiedene Referenz-Kunststoffwerkstücke evaluiert und validiert werden.

Die Projektlaufzeit ist ab Ende 2021 für zwei Jahre geplant. Für weitere Informationen steht Ihnen Gregor Dürre ([gregor.duerre@ipk.fraunhofer.de](mailto:gregor.duerre@ipk.fraunhofer.de)) zur Verfügung.

