

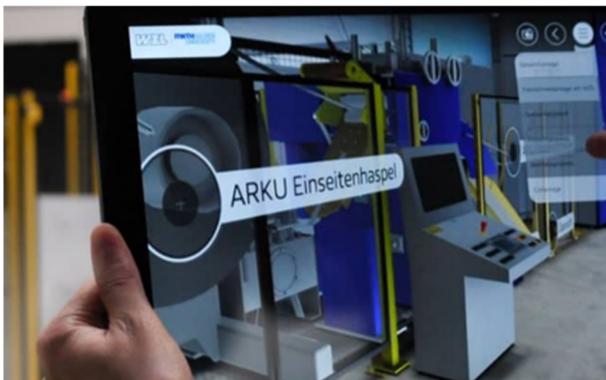
## SPAICER Skalierbare adaptive Produktionssysteme durch KI-basierte Resilienzoptimierung

Use Case aus dem Technologieprogramm  
KI-Innovationswettbewerb

### Was? Motivation, Mehrwert, Projektidee und Ziel

Die Fähigkeit eines Unternehmens, sich permanent an interne und externe Veränderungen und Störungen anzupassen, ist die „Suche nach Resilienz“. Verstärkt durch einen erheblichen Komplexitätszuwachs in der Produktion durch Industrie 4.0, wird somit das Resilienz-Management zu einem unabdingbaren Erfolgsfaktor für Produktionsunternehmen.

Das Projekt SPAICER entwickelt ein datengetriebenes Ökosystem auf der Basis lebenslanger, kollaborativer und niederschwelliger Smarter Resilienz-Services durch Einsatz führender KI-Technologien und Industrie 4.0 Standards mit dem Ziel, Störungen vorherzusehen (Antizipation) und Produktionsplanungen jederzeit an aktive Störungen optimiert anzupassen (Reaktion).



Resiliente Produktion

Smarte Resilienz-Services

KI-Technologien

Datengetriebenes Ökosystem

Industrie 4.0

### Wer? Konsortium



### Wie? Vorgehen/Technologie/Umsetzung

Kern von SPAICER ist ein agentenbasierter, modularer und offener Ansatz zur Entwicklung Smarter Resilienz-Services, welche basierend auf führenden KI-Technologien und Industrie 4.0-Standards in ein Ökosystem zum Austausch von Daten, Software und Modellen eingebettet sind.

In SPAICER werden KI-Technologien in Smarter Resilienz-Services (SRS) mit eindeutigem Nutzenversprechen überführt, in Produktionsumgebungen integriert und miteinander vernetzt. Um die Wiederverwendbarkeit von SRS und den Austausch mit Partnern (SRS-Ökosysteme) zu sichern, werden Plattformen entsprechend verschiedener „Industrie 4.0“-Standards auf bestehenden Basisplattformen entwickelt und betrieben. Zur Erreichung dieses Ziels sind (1) Methoden des Maschinellen Lernens (ML) besonders geeignet, um aus Daten Prognosen und Handlungsempfehlungen abzuleiten sowie (2) formale Planungs- und Inferenzmethoden (PI), um strukturiertes Wissen kontrolliert einzusetzen. Die Verbindung dieser beiden Welten gehört zu den aktivsten Bereichen der KI-Forschung.

### Was sind die Herausforderungen und Lösungsansätze?

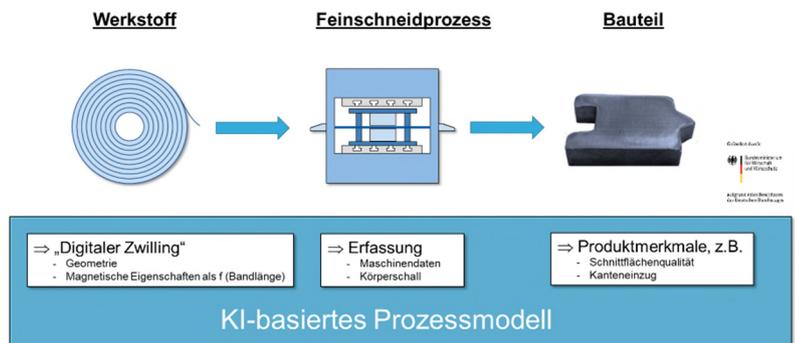
Die Herausforderung von SPAICER liegt darin, dass innovative KI-Systeme einerseits entwickelt werden können, die eine Resilienz-Optimierung und -Management sehr gut unterstützen, aber andererseits gerade für den Mittelstand in erheblicher Weise ausreichend qualifizierte Mitarbeiterende mit ausreichendem Produktionswissen fehlen, die KI-Systeme nutzbringend betreiben und innovativ weiterentwickeln können. Dadurch geht der deutschen Industrie in bedrohlicher Weise Wettbewerbspotential verloren.

SPAICER ermöglicht es produzierenden Unternehmen, Expertenwissen auf dem Shopfloor kontinuierlich zu erfassen. Durch Transfer diese Know-hows können Probleme in der laufenden Produktion trotz mangelnder Erfahrung von Werkern schnell und optimal gelöst und Fehlentscheidungen sowie Mehrkosten vermieden werden.

Im Rahmen des Projektes SPAICER wurden sehr nutzbringende Lösungen für verschiedene Use Cases entwickelt, die gerade für KMUs in der produzierenden Industrie Pilotcharakter haben. Zwei SRS-Prototypen für die Selbstoptimierung von Fertigungsprozessen zeigen, wie SPAICER eine zerstörungsfreie, digitale Verschleißdetektion und Werkstoffprüfung ermöglicht, sodass der Werkstoffverschleiß zuverlässig prognostiziert und der Werkzeugaustausch bzw. die Werkzeugwartung kostengünstig geplant werden kann. Nähere Informationen zu den Lösungen zur Verschleißdetektion mittels akustischer Emission und der Anomaliedetektion bei der Herstellung von Glas sind in den Videos (Links unter dem Punkt weiterführende Informationen) zu finden.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten mit hohem Nutzen liegen im Bereich der proaktiven Transformation: SPAICER bietet hier z.B. mit einem Anwendungsszenario die Grundlage für die Transformation der Stahlindustrie hin zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stahlherstellung. Mit den Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt SPAICER bereitet sich Mendritzki Holding GmbH & Co. KG unter Leitung von Dr. Andreas Peters auf die tiefgreifende Transformation der Stahlindustrie hin zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stahlherstellung vor.

Die Grundlagen, die in SPAICER hierfür insb. mit dem Digitalen Coil-Zwilling und der SPAICER Plattform erarbeitet werden, helfen dabei zukünftig sich deutlich schneller auf neue oder geänderte Vormaterialien für die Kaltbandfertigung einzustellen. Der Digitale Zwilling wächst vom Lieferanten der Vormaterialien, wie Salzgitter AG, über die Produktion des Coils bei dem Kaltbandhersteller Mendritzki bis hin zur Weiterverarbeitung durch Kunden, wie Feintool.



Die Stahlherstellung wird dekarbonisiert. In den nächsten Jahren werden Kaltbandhersteller, wie Mendritzki Holding GmbH & Co. KG, mit einer Vielzahl neu bzw. anders hergestellter Stahlgütern konfrontiert werden. In diesem Sinne steht auch der Rahmen der Kooperation zwischen Mendritzki mit der Salzgitter AG im Projekt **SALCOS®**.

## Tipps

Publikationen zu SPAICER, wie bspw. „Towards an Artificial Intelligence based Approach for Manufacturing Resilience“, „Smart Resilience Services for Industrial Production“, „Smart data for smarter decisions: How AI is helping industrial production run more smoothly“ befinden sich unter <https://www.spaicer.de/#publikationen>.

## Weitere Infos und Ansprechpartner

Projekt-Website: <https://www.spaicer.de/>

Weiter(führend)e Links:

- SPAICER - Videostatement Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Maaß: [https://www.youtube.com/watch?v=cApm3sss0\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=cApm3sss0_g)
- SPAICER - PoC Smarter Resilienz Service für die Fertigungsindustrie (Feinschneiden): <https://www.youtube.com/watch?v=DewSqO7YsSg>
- SPAICER- PoC Smarter Resilienz Service für die Prozessindustrie (Glasproduktion): <https://www.youtube.com/watch?v=mJ4OtL2jKsM>

Kontakt:

- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Maaß, Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), [wolfgang.maass@dfki.de](mailto:wolfgang.maass@dfki.de)
- Nurten Öksüz-Köster, Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), [nurten.oeksuez-koester@dfki.de](mailto:nurten.oeksuez-koester@dfki.de)
- Dr. Andreas Peters, Mendritzki Holding GmbH & Co. KG, [a.peters@mendritzki.de](mailto:a.peters@mendritzki.de)
- Frank Seiferth, SEITEC GmbH, [fs@seitec.info](mailto:fs@seitec.info)