

Projekttitle: AdaNowo - Adaptive, selbstoptimierende Vliesstoffproduktion auf Basis von Reinforcement Learning

Partner: MAT Solutions GmbH, Mönchengladbach
atlan-tec Systems GmbH, Willich
BNP Brinkmann GmbH & Co. KG, Hörstel

Laufzeit: 04/2022 - 04/2025

Förderträger: BMBF (KMU-Innovativ)

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (MGU)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Direktor

Ruben Kins
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: RK
09.11.2022

Mission Statement

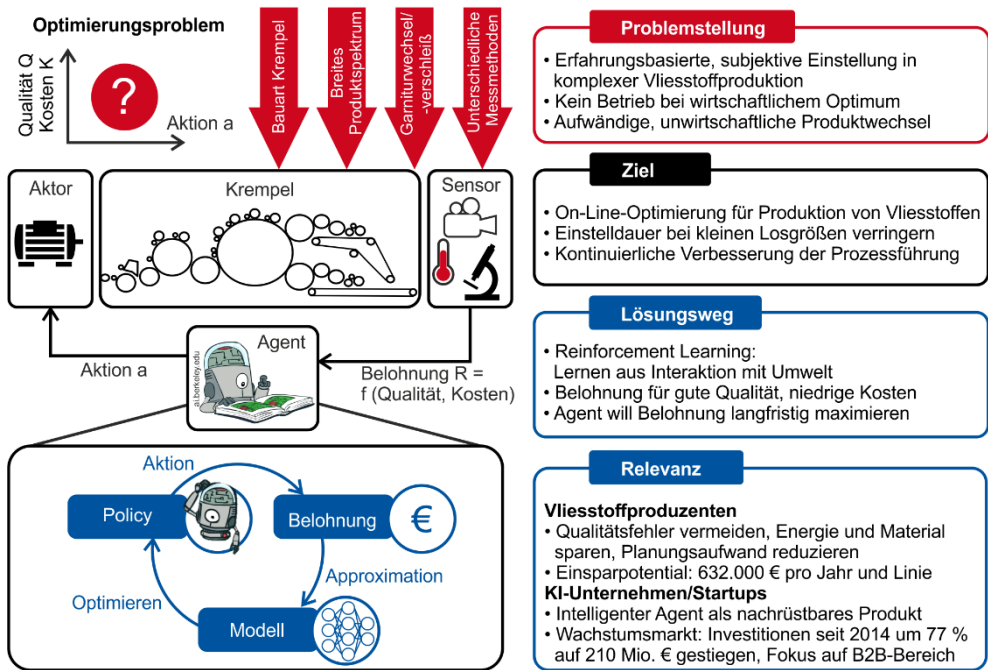
Die Prozessführung bei Produktionsprozessen in der Textiltechnik – insbesondere der Vliesstoffproduktion – ist ein komplizierter Vorgang, bei dem der Bediener mit zahlreichen, teilweise widersprüchlichen Aufgaben konfrontiert wird. Ein Bediener wird von der Informationsflut schnell überfordert, was in Ausschuss oder Verschwendung von Material und Energie sowie einer suboptimalen Produktqualität resultiert. Der Fachkräftemangel, zunehmende Flexibilität gegenüber verwendeten Rohstoffen (natürliche Rohstoffe, Recycling-Material) und eine große Dynamik der Märkte stellen außerordentliche Herausforderungen an Unternehmen. Diese Unternehmen müssen flexibel, schnell und unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Kriterien reagieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Das Projekt AdaNowo reagiert auf diese Herausforderungen, indem es die an der textilen Produktion beteiligten Maschinen am Beispiel der Vliesstoffproduktion befähigt, sich autonom und unter Berücksichtigung mehrerer Zielvorgaben selbst einzustellen und zu optimieren. Das Ziel ist es, die Wirtschaftlichkeit, die sowohl den Ertrag als auch die variablen Kosten der Produktion beinhaltet, zu erhöhen. Außerdem wird die Lernrate (die Rate, mit dem die Wirtschaftlichkeit bei einem Produktwechsel erhöht wird) verbessert.

Lösungsweg

Zum Einsatz kommt Reinforcement Learning (RL), das sich im Gegensatz zu anderen Methoden des maschinellen Lernens durch eine Interaktion mit der Umgebung auszeichnet. Ein RL-Agent interagiert mit seiner Umwelt mit dem Ziel, ein Belohnungssignal langfristig zu maximieren, das eine Funktion der produzierten Qualität sowie der entstandenen Kosten ist. Die Besonderheit des RL ist, dass unbekannte, aber vielversprechende Einstellungen vorsichtig erkundet werden, sodass eine langfristige Verbesserung der Prozessführung zu erwarten ist. Außerdem kann der Agent lernen, auf bestimmte Störeinflüsse mit bestimmten Aktionen zu reagieren und störende Einflüsse zu kompensieren.

Es wird mithilfe der VDI-Norm 2206 zur Entwicklung Cyber-Physischer Systeme ein RL-Agent inklusive einer virtuellen Trainingsumgebung, entwickelt. Die virtuelle Trainingsumgebung ermöglicht das wirtschaftliche Trainieren des Agenten ohne den Einsatz realer Betriebsmittel. Als Benchmark wird die Leistung des Agenten mit der von menschlichen Bedienern auf einer realen Vlieslinie verglichen.



Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen des Forschungsvorhabens „AdaNowo“.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kontakt

Ruben Kins

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Straße 1

52074 Aachen

ruben.kins@ita.rwth-aachen.de