



Motivation

Angesichts wachsender Anforderungen an Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit und Zuverlässigkeit stoßen traditionelle Betriebs- und Instandhaltungsstrategien an ihre Grenzen. Die zunehmende Digitalisierung und der Einsatz moderner Technologien wie Digitaler Zwillinge und Reinforcement Learning schaffen neue Potenziale, um Betriebsbedingungen und Instandhaltungsmaßnahmen dynamisch und flexibel anzupassen. Diese Ansätze versprechen eine höhere Systemverfügbarkeit, eine optimierte Ressourcennutzung und eine Reduktion von Kosten und Umweltauswirkungen.

Herausforderungen

Die Integration realer Betriebsdaten in digitale Zwillinge, die Anpassung von Reinforcement-Learning-Agenten an unterschiedliche Anwendungsfälle und die Wahl geeigneter Netzarchitekturen stellen zentrale Herausforderungen dar. Hinzu kommen die Skalierbarkeit der Strategien und die Sicherstellung ihrer Effizienz und Robustheit.

Forschungsziele

Das übergeordnete Forschungsziel ist die Entwicklung eines innovativen und flexibel einsetzbaren Frameworks, das adaptive Betriebs- und Instandhaltungsstrategien durch den Einsatz eines Reinforcement-Learning-Agenten dynamisch steuert. Dabei stehen die Optimierung zentraler Zielgrößen wie Systemverfügbarkeit, Kostenreduktion und Nachhaltigkeit im Fokus.

Die Machbarkeit dieses Ansatzes wird durch detaillierte Simulationsstudien demonstriert, während die Übertragbarkeit auf verschiedene technische Systeme überprüft wird. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der synergetischen Kopplung von Betriebs- und Instandhaltungsstrategien, um neuartige, ressourcenschonende und kosteneffiziente Lösungen zu schaffen. Hierbei spielt die Erstellung eines digitalen Zwillinges eine zentrale Rolle, um die Systemrealität präzise abzubilden und die entwickelten Strategien umfassend zu evaluieren.

