

Intelligente Maschinen: Wie Data Science Effizienz und Lebensdauer neu definiert

Im Maschinen- und Anlagenbau ist die klassische Wartung, basierend auf festen Zeitintervallen oder der Überwachung von Grenzwerten, nach wie vor weit verbreitet. Diese Ansätze sind jedoch oft ineffizient und teuer: Wartungen erfolgen entweder zu früh oder zu spät, verbunden mit unnötigen Kosten oder vermeidbaren Ausfällen.

Hier setzt Predictive Maintenance als Teil moderner Data Science an. Durch den Einsatz von Machine Learning analysieren Systeme kontinuierlich den Zustand von Maschinen, erkennen frühzeitig Abweichungen und prognostizieren potenzielle Ausfälle. Wartung erfolgt nicht mehr nach Plan, sondern genau dann, wenn sie tatsächlich notwendig ist. Doch Data Science im Ganzen betrachtet geht noch einen Schritt weiter. Maschinen erkennen nicht nur, wann eingegriffen werden muss. Sie lernen, ihren eigenen Betrieb zu verbessern. Sie analysieren Muster, passen Prozesse dynamisch an und reduzieren so Verschleiß und Energieverbrauch. Es entsteht ein System, das Ausfälle verhindert, Anlagen stabiler betreibt, ihre Lebensdauer verlängert und die Qualität des gesamten Betriebs nachhaltig verbessert.



Was heute technisch möglich ist

Im industriellen Umfeld zeichnet sich klar eine Entwicklung ab: weg von rein cloudbasierten Anwendungen hin zu spezialisierten, lokal laufenden Modellen direkt auf der Maschine. Genau hier setzt auch AVM Engineering an und baut entsprechende Kompetenzen gezielt auf. Solche Modelle sind nicht mit grossen, allgemeinen KI-Systemen vergleichbar, wie man sie aus der Cloud kennt. Während diese „Welt-Modelle“ viele Aufgaben gleichzeitig lösen, liegt der Fokus im industriellen Umfeld auf hochspezialisierten Anwendungen. Modelle werden gezielt für eine konkrete Aufgabe entwickelt. Etwa das Erkennen von Anomalien oder das Bewerten von Prozesszuständen.

Der Vorteil: Sie können direkt in der Steuerung oder in deren Umgebung betrieben werden. Dort analysieren sie Zeitreihen, erkennen Abweichungen und liefern in Echtzeit eine fundierte Einschätzung der Prozessqualität. Auf dieser Basis lassen sich Abläufe gezielt und schnell anpassen, ohne Umweg über externe Systeme.

Mit Reinforcement Learning wird dieser Ansatz weiterentwickelt. Systeme lernen in Simulationen, wie Prozesse optimal gesteuert werden können und übertragen dieses Wissen schrittweise in den realen Betrieb. Entscheidungen entstehen dabei zunehmend datenbasiert und werden laufend verbessert.

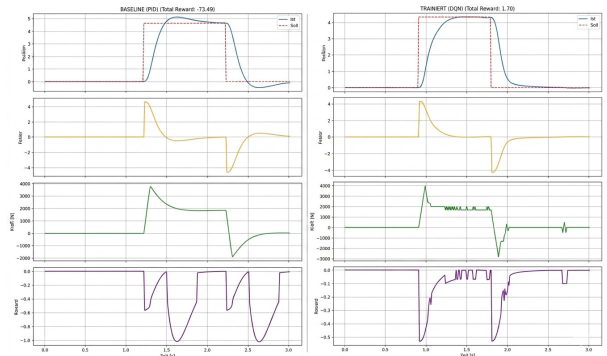


Abb.: Reinforcement Learning: Optimierung Regler Vor- zu Nachher

Ergänzend eröffnen Bild-, Video- und Akustikanalysen neue Möglichkeiten: Fehler, Abweichungen oder Qualitätsprobleme lassen sich automatisiert erkennen. Gleichzeitig machen textbasierte Systeme technisches Wissen zugänglich und nutzbar, etwa für Diagnose, Support oder Dokumentation.

Der strategische Hebel liegt in der Skalierung

Die Entwicklung datenbasierter Systeme ist aufwändig. Ihr grösster Mehrwert entsteht dort, wo sie skaliert werden können, insbesondere bei Unternehmen mit einer Vielzahl ähnlicher Maschinen. Sobald ein Modell erfolgreich im Einsatz ist, lässt es sich auf weitere Anlagen übertragen. Optimierungen erfolgen nicht mehr punktuell, sondern wirken systematisch über ganze Maschinenflotten hinweg. Qualität, Effizienz und Betriebssicherheit steigen gleichzeitig. Data Science wird so vom Einzelprojekt zum strategischen Bestandteil der Produkt- und Softwareentwicklung.

Warum viele Projekte scheitern

Die grösste Herausforderung liegt in der Praxis selten in der Technologie, sondern in der Datenbasis. Daten sind oft unvollständig, unstrukturiert oder nicht im notwendigen Kontext verfügbar. Ein grosser Teil des Aufwands, häufig bis zu 90 Prozent, fliesst in die Aufbereitung und Strukturierung. Hinzu kommt die Integration: Zwischen einem funktionierenden Modell und einer stabil laufenden Industrieanwendung liegt eine entscheidende Umsetzungslücke. Modelle müssen in bestehende Steuerungen eingebunden, Prozesse angepasst und Systeme robust betrieben werden. Erfolgreiche Projekte setzen deshalb auf ein strukturiertes Vorgehen. Daten werden von Beginn an systematisch erfasst, sauber aufbereitet und sinnvoll verknüpft. Gleichzeitig werden Modelle so entwickelt, dass sie von Anfang an auf den produktiven Einsatz ausgelegt sind.

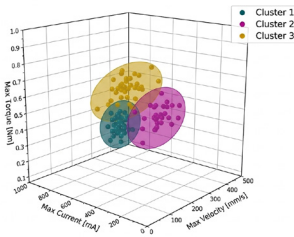


Abb.: Cluster erkennen aus den Daten

Warum AVM Engineering AG der richtige Partner ist

Genau an dieser Schnittstelle setzt AVM Engineering an. Data Science wird nicht isoliert betrachtet, sondern als integraler Bestandteil von Maschinen, Steuerungen und Prozessen verstanden. AVM verbindet fundierte Automationskompetenz mit moderner Data Science und baut diese gezielt weiter aus. Diese Kombination ist entscheidend: Datenmodelle entfalten ihren Nutzen nur dann, wenn sie technisch sauber integriert und im industriellen Alltag stabil betrieben werden.

AVM begleitet Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Von der Datenaufbereitung über die Modellentwicklung bis zur produktiven Umsetzung. Der Fokus liegt konsequent auf Lösungen, die im Betrieb funktionieren und sich skalieren lassen. So wird Data Science vom Experiment zur industriell nutzbaren Kernkompetenz.

Portrait: Marcel Twardawa

Marcel Twardawa ist Softwareingenieur bei der AVM Engineering AG und hat Data Science in der industriellen Anwendung studiert. Mit seiner Erfahrung an der Schnittstelle von Steuerungstechnik und moderner Softwareentwicklung begleitet er Unternehmen bei der Umsetzung skalierbarer, datenbasierter Lösungen.



Gerne helfe ich Ihnen weiter!

Marcel Twardawa
AVM Engineering AG

+41 71 544 60 76
marcel.twardawa@avm.swiss