

---

## Online-Zustandserkennung mit drahtlosen Schwingungssensoren + KI

M. Pieper · Kämmerer Papier GmbH · Osnabrück

T. Ugan · endio Engineering GmbH · Freiburg

F. Sawo · Knowtion UG · Karlsruhe

---

Im Projekt „Retrofit4Paper“ (IoT4Industry-HORIZON 2020) wurde eine nachrüstbare IoT-Sensorplattform mit extrem geringem Stromverbrauch in Kombination mit Embedded-AI Algorithmen für die vorausschauende Wartung am Beispiel von Wälzlagern in der Papierherstellung bei Umgebungstemperaturen bis 115°C realisiert.

Ziel des Projekts war es, den Wartungsprozess zu automatisieren und eine vorausschauende Wartung zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden drahtlose Sensoreinheiten an den Wälzlagergehäusen nachgerüstet, die ihre Energie aus der Maschinenwärme beziehen und bei Bedarf Sensordaten an einen Zentralrechner senden. Die Kombination aus einer nachrüstbaren, energieautarken Sensorplattform und Künstlicher Intelligenz (KI) ermöglichte es, Produktionsprozesse in der Papierproduktion intelligent, effizient und zuverlässig zu gestalten.

Im Projekt konnte gezeigt werden, dass der KI Algorithmus in der Retrofit Box hochfrequente Sensordaten (Beschleunigung, Vibration, Gyroskop und Magnetfeld) auf wenige, besonders relevante Merkmale reduziert und der Energieverbrauch für die drahtlose Übertragung dadurch minimiert werden konnte. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass genügend Informationen gesammelt und drahtlos an ein Gateway übertragen werden konnten, um mithilfe eines übergeordneten Algorithmus im Gateway Änderungen im Zustand der Lager erkennen zu können. Die Messergebnisse wurden zudem in einem Webportal gesammelt und visualisiert.

Diese Form der Lagerüberwachung sollte es zukünftig ermöglichen, die ca. 600 Lagerstellen sämtlicher Leit- und Funktionswalzen sowie der Trockenzylinder einer kompletten Papiermaschine zu überwachen, ohne sie mit kabelgebundenen Sensoren ausrüsten zu müssen. Kabelverbindungen stellen oftmals eine zusätzliche Fehlerquelle dar, zumal die Kosten für die Installation nicht unerheblich sind.

Wesentlich für den Erfolg ist eine automatisierte Auswertung der aufgelaufenen Daten. Sowohl die plötzliche als auch die langfristige Veränderung von Messwerten müssen zu gezielten Informationen über die betroffene Lagerstelle führen, so daß ein gezielter Wechsel der betroffenen Walze ohne einen ungeplanten Ausfall der gesamten Maschine vorgenommen werden kann.

Mit der kontinuierlichen Datenanalyse der Sensorinformationen ist es erstmalig möglich, über Trendänderung den Zustand auch von nicht oder nur schwer erreichbaren Wälzlagern über einen längeren Zeitraum zu erkennen. Für Kämmerer ergeben sich dadurch Einsparungen in den Bereichen vermiedene Ausfälle der Papiermaschinen sowie Lebensdauerausnutzung der Lagereinheiten und bessere Planbarkeit von IH-Tätigkeiten.

---