

Neue Technologien beim Verzahnungsschleifen

Intelligent diagnostizieren

Um eine hohe Qualität, kurze Zykluszeiten sowie konstante Prozesse beim Verzahnungsschleifen sicherzustellen, hat Reishauer für seine Maschinen das System 'Argus' entwickelt. Es vereint eine automatische Komponenten-Diagnose (AKD) und künstliche Intelligenz (KI).

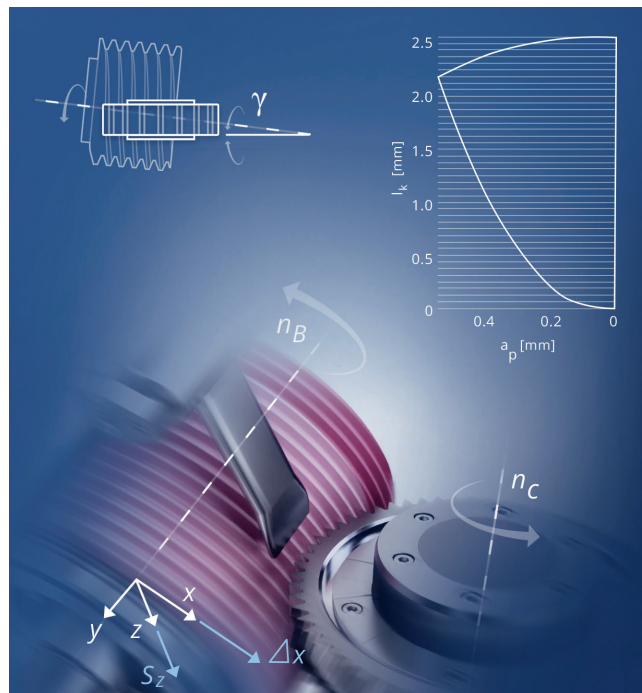
Eine Reishauer Verzahnungsschleifmaschine ist weltweit bekannt für hohe Fertigungsqualität bei kürzesten Zykluszeiten in der finalen Hartfeinbearbeitung und nicht zuletzt für Konstanz in der Bearbeitung. Um dem gerecht zu werden, empfiehlt sich die regelmäßige Überwachung der in die Bearbeitung involvierten Maschinenteile. Denn Verschleiß kann sich, auch wenn erst nach Jahren und dann oft schlagartig auftretend, auf die Verzahnungsqualität negativ auswirken.

Hieraus ist nun eine zyklische Diagnose des Maschinenzustandes als Forderung abzuleiten, was bislang stets mit hohen Auslastungen von Humanressourcen und breit aufgestelltem Expertenwissen einherging. Zu diesem Zweck hat Reishauer ein System – genannt Argus – entwickelt, das unter anderem auf autarken Prüfzyklen und künstlicher Intelligenz (KI) basiert. Damit jedoch die künstliche Intelligenz genutzt werden kann, müssen einige Voraussetzungen erfüllt werden.

KI muss auf Basis vieler Daten hart erarbeitet werden

Zuerst ist eine große Menge an bereinigten Daten erforderlich, auf deren Basis es erst möglich ist, physikalische Relationen abzuleiten. Hierfür bedarf es Fachexperten und Profis aus der Verzahnungsbranche, die in der Lage sind, die für die KI nötigen Algorithmen zu erstellen und auch die gesammelten Rohdaten zu konditionieren. KI muss also hart erarbeitet werden.

Was bei KI als 'Intelligenz' bezeichnet wird, basiert auf langwierigen Prozessen, bei denen überprüfte Datensät-



1 Das kontinuierliche Wälzschleifen ist ein anspruchsvolles Feinstbearbeitungsverfahren für die Zahnradbearbeitung. Künstliche Intelligenz hebt es nun auf ein noch höheres Niveau

© Reishauer

ze durch neuronale Netzwerke gesendet, die Ergebnisse der Datenausgabe korrigiert und wieder rückwärts durch das neuronale Netz gesendet werden, sodass das System stetig lernt, sich korrigiert und die Algorithmen anpasst.

Was kann die künstliche Intelligenz aber viel besser als die menschliche? Nun, KI ist in der Lage, blitzschnell die sprichwörtliche Nadel im Heuhaufen zu finden. KI basiert auf Mustererkennung, um in enormen Datenmengen ungewöhnliche Korrelationen aufzudecken, die dem Menschen meist entgehen oder erst zu spät, also nach einem Schadenfall, thematisiert würden.

Eine automatische Komponentenüberwachung erfordert eine Cloud-Struktur zur Datenspeicherung, um den

großen Datenmengen gerecht zu werden, die stetig von unzähligen Schleifmaschinen rund um die Uhr erzeugt werden. Zudem braucht es maschinenübergreifende, zentralisierte Algorithmen, die die anonymisierten Daten bezüglich der Zustände der Maschinenteile in Echtzeit mit KI bewerten können.

Die Schleifmaschine fährt autarke zyklische Tests, die den Zustand der Komponentenbeschaffenheit widerspiegeln. Da die Maschinen in großen Mengen Signale erzeugen, gilt es, diese zu interpretieren. Dazu brauchte man bisher eine qualifizierte Person, die Veränderungen in den Signalen zu interpretieren wusste – besonders in Echtzeit – da die Daten interpretiert werden müssen, bevor ein kritischer Zustand ein-

treten kann. Diese Person, mag sie noch so erfahren sein, ist nicht in der Lage, in den heute erzeugten Datenmengen die vielen Probleme zu interpretieren.

Vorbeugende Wartung ist erst mit einer AKD realisierbar

Die automatische Komponenten-Diagnose (AKD) benötigt allerdings keine gesonderte Aktivierung, sondern ist konstant am Bewerten und deckt damit stets mögliche Tendenzen in den vielfältigen Signalen auf und liefert einen analogen Statuswert für jedes Maschinenteil. Erst aufgrund dieser Tendenzen wird eine vorbeugende Wartung überhaupt realisierbar. Das AKD ermöglicht aufgrund der hohen Datenmenge das Auffinden von kleinsten Fehlern oder Abweichungen. Die aufgedeckten Fehler lassen sich dann sogar bis zurück auf ein Lager einer Maschinachse nachverfolgen.

Nur große Datenmengen, die anonymisiert in einer Cloud vorliegen, ermöglichen es, die Algorithmen zu trainieren. Dabei müssen die rechtlichen Bestimmungen zum Datenschutz genau eingehalten werden. Die Maschine kann ohne Personalaufwand beliebig oft überprüft werden, ohne den Produktionszyklus zu unterbrechen, was eine vorbeugende Wartung ermöglicht und dem Anwender Kosten einspart, da Maschinenstillstände nun planbar werden. Auch mögliche Qualitätsprobleme werden hiermit aktiv unterbunden.

Allmählich wird die Präzision der Algorithmen immer besser, da die Erkenntnisse zu Verfeinerungen führen.



2 Grundsätzlicher Aufbau der Cloud-Architektur von Reishauer für eine Vielzahl von Schleifmaschinen © Reishauer

Weil sich zudem die Sensortechnologie auch ständig weiterentwickelt und in das System integriert wird, führt auch das zu einer stetigen Aufwertung der Analysen und der Algorithmen.

Davon profitieren Reishauer-Kunden weitgehend ohne aktive Beteiligung. Während früher Fehleranalysen einen riesigen Zeitaufwand bedeuteten, sind die Reishauer-Fachleute nun schnell in der Lage, eine Fehleranalyse durchzuführen. Auch wenn sich im Hintergrund eine komplexe Cloud-Architektur und hochstehende Algorithmen befinden, wird diese Komplexität für die Anwender in der Web-Applikation auf einen leicht zu deutenden Farbcode heruntergebrochen. Mithilfe eines roten oder gelben Farbbalkens wird im entstehenden Schadenfall auf ein mög-

liches Versagen gedeutet. Die Kunden können daraufhin einer Fachperson Zugang zu den Daten in der Cloud geben, die dann schnell das Problem analysiert und Korrekturmaßnahmen vorschlägt.

Eine weitere Stärke von AKD ist es, zwischen 'Gut' und 'Schlecht' zu indizieren. Somit werden nicht nur Trends visualisiert, sondern auch Signalbilder unterschieden. So können Fachleute oft Probleme in Messungen herleiten, doch fehlt es wegen der hohen Menge an einem Urteil, wann ein Signal wirklich kritisch ist. Diese Unterscheidung oder speziell die Entscheidung zum kritischen Status hilft, Kosten zu senken, weil man Stillstandzeiten minimiert und Maschinenschäden vermeidet. ■

www.reishauer.com

AMB Halle 5, Stand B51

EINZIG ARTIG



AMB 13. - 17.09.2022
Messe Stuttgart
Besuchen Sie uns:
Halle 7 Stand B71

Der Kunde mit seinen Herausforderungen und Ideen steht an erster Stelle. Er ist unsere Motivation und unser Antrieb. Gemeinsam mit unseren Kunden sind wir KERN.