



## So komplett wie noch nie

Chiron Group mit erweitertem Produktspektrum für Zukunft gerüstet. | 18

## NCF-Check

Welches Nullpunktspannsystem ist das richtige? AMF, Diebold und Lang Technik geben Tipps. | 32

## Messtechnik

Im Sonderteil präsentiert Zeiss die ‚Blaue Linie‘ für Medizintechnik. | 53

# Ein Gewinn an Produktivität

Mit den Industrial Apps von Siemens lassen sich Maschinendaten sammeln und analysieren. | 10

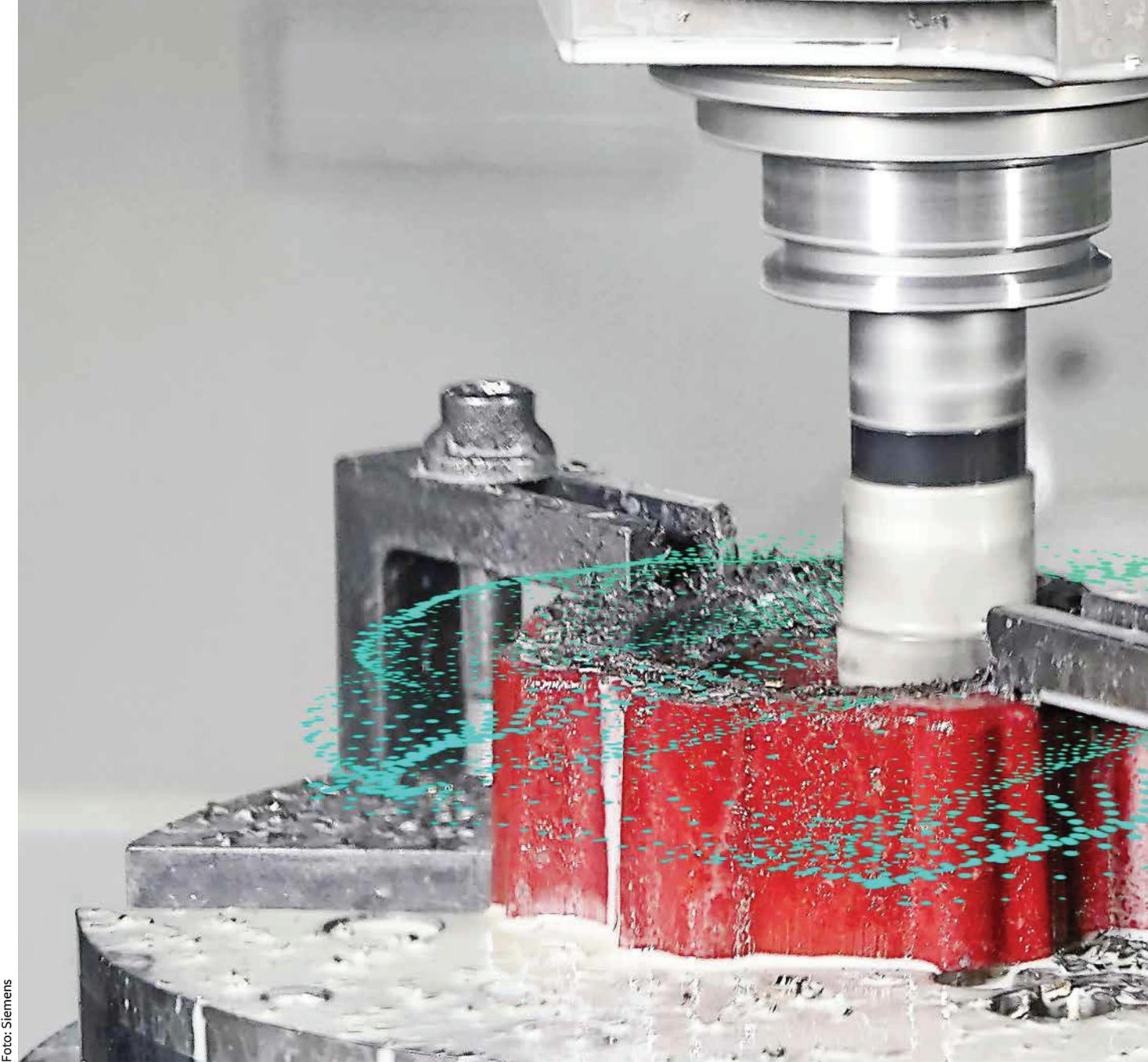


Foto: Siemens

Bild 1: Bearbeitung eines Motorengehäuses.

# Produktivitätsgewinne durch Industrial Apps heben

Schnell installiert und einfach zu bedienen helfen Industrial Apps dabei, Maschinendaten zu sammeln, zu analysieren und so Qualität und Prozesse auf dem Shopfloor zu verbessern. Die spezialisierten Helfer sorgen dafür, Daten und Vorteile der Digitalisierung rentabel zu nutzen.

**OLIVER ECKSTEIN UND CHRISTIAN MELTZER**

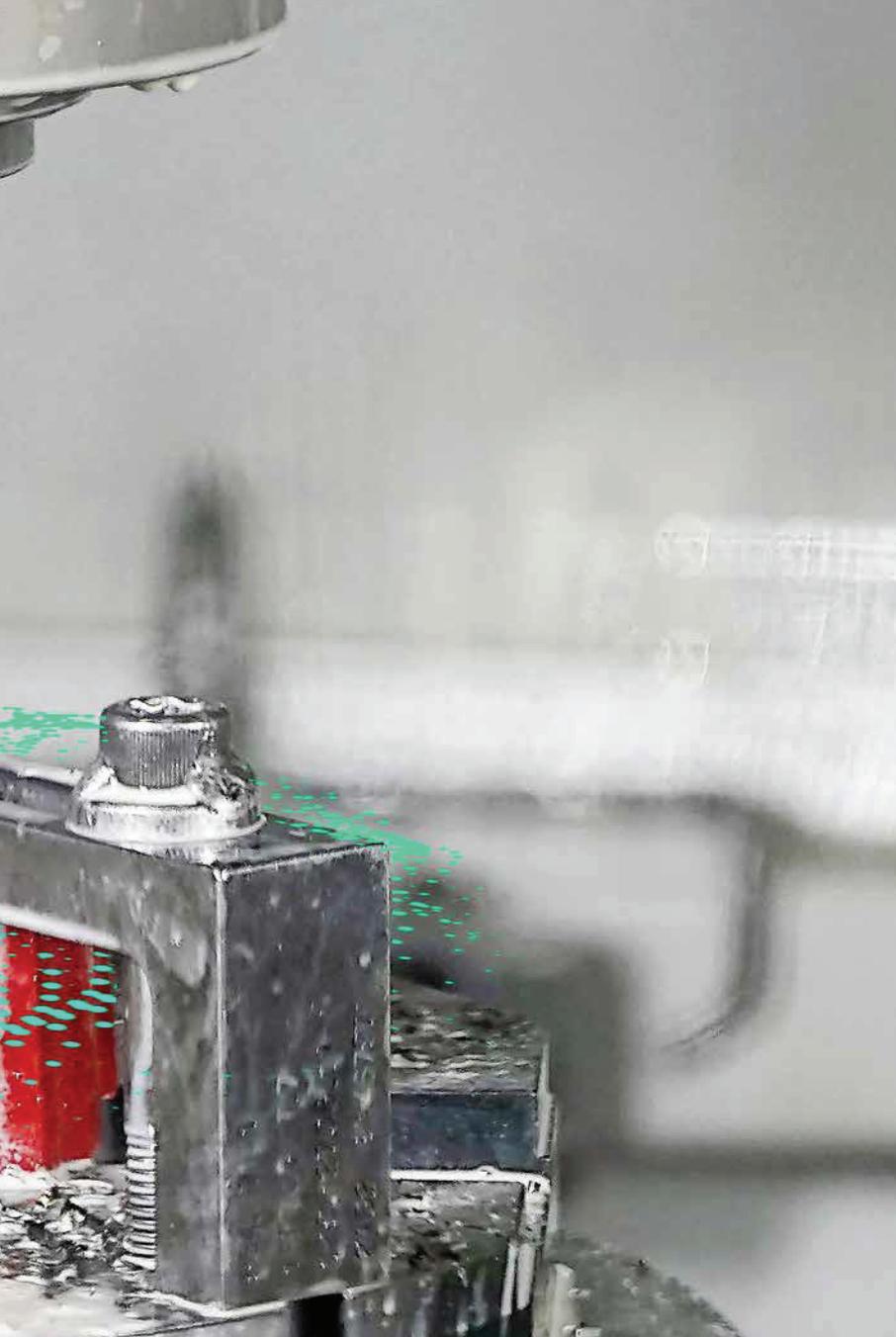


Foto: Siemens

Bild 2: Die Motorabdeckung mit den Gewindebohrungen.

### Live auf der EMO oder im virtuellen Showroom

CNC-Fertiger, die mehr über die Möglichkeiten der Industrial Edge Apps erfahren wollen, können Siemens auf der EMO 2021 besuchen – als reale Messe in Mailand (Stand H7/E06) oder über die virtuellen Siemens Machine Tool Days. So sind reale und virtuelle Messerundgänge möglich, es gibt Vorführungen und Vorträge und auch online können Gespräche mit Experten zu App-Funktionen und Best Practices bei der schrittweisen Einführung vereinbart werden. Mehr unter [siemens.de/emo](https://www.siemens.de/emo).

Apps machen aus unseren Smartphones unverzichtbare Helfer – Uhren, Fitness-Tracker, Wetterfrösche, Banking, Terminkalender oder Navigation. Eine Software für alles wäre wohl unbedienbar, aber verteilt auf spezialisierte Apps sind Installation und Bedienung bequem und einfach. Ganz ähnlich funktioniert Siemens Industrial Edge für die Werkzeugmaschinenbranche mit den dazugehörigen Edge Apps. Mit der CNC-Maschine und Sensoren vernetzte Industrial Edge Devices stellen hochfrequente Prozess- und Maschinendaten bereit, die dann von einfach zu bedienenden Apps genutzt und analysiert werden. Mit dem Einsatz von Edge Computing für Datenerfassung, Datenkommunikation und Datenverarbeitung bleibt die Steuerung zudem unbelastet und somit immer präzise.

### Prozessbegleitende Qualitätskontrolle per App.

Ein Beispiel aus der Praxis: Die Teile eines Motorengehäuses (Bilder 1 und 2) werden in einem Bearbeitungszentrum erstellt, inklusive der Gewindebohrungen zur späteren Fixierung. Ein vergleichsweise einfacher Prozess, der aber eine aufwändige, manuelle Nachprüfung der Gewindequalität mittels Gewindelehre nach sich zieht. Das bringt den Fertiger in eine Zwickmühle. Wegen der aufwändigen manuellen Prüfung will man in der Qualitätssicherung gern mit Stichproben arbeiten. Gleichzeitig aber drohen in der Endmontage hohe Kosten, wenn einzelne Gewinde nicht passen – was eine Prüfung aller Gewindebohrungen sinnvoll erscheinen lässt. Was also tun? Hier eröffnet Edge Computing mithilfe der Analyse von Prozessdaten einen neuen Lösungsweg. Aber klingt Datenanalyse nicht aufwändig, zeitraubend und verlangt Experten?

Nicht mit der passenden App – in diesem Falle „Analyze MyWorkpiece /Monitor“. Diese App erkennt während der Zerspanung signifikante Abweichungen vom Normalprozess und leistet so eine automatisierte Überwachung. Dabei kommen komplexe, statistische Verfahren zum Einsatz. Aber diese Komplexität bleibt für den Nutzer weitgehend unsichtbar. Programmier- oder Statistikenkenntnisse sind für den Einsatz der App nicht erforderlich. Stattdessen wird der Anwender über einen Dialog dazu angeleitet, aus Gut-Bearbeitungen ein Referenz- oder Überwachungsmodell des Prozesses zu erstellen. So wird die App angelernt und ein Überwachungsmodell auf Basis statistischer Methoden erstellt.

Jede Bearbeitung in der Serie wird von der App „Analyze MyWorkpiece /Monitor“ mit dem Überwachungsmodell verglichen. Verlassen Parameter das ermittelte Prozessfenster alarmiert die App. So können Schwankungen beim Spindeldrehmoment auf Fehler hinweisen (Bild 3). Im Praxisbeispiel entdeckt die Prozessüberwachung auf diesem Wege möglicherweise fehlerhafte Gewinde. Die Ursache liegt außerhalb der CNC-Bearbeitung: Ursache sind Positions- und Geometriefehler an den für die Gewinde vorgesehenen Kernlöchern in den Gussrohteilen.

Die aufwändige manuelle Prüfung wird nur auf wenige Teile beschränkt.

Dennoch entdeckt die App anhand des Vergleichsmodells die Anomalien und mögliche Schlecht-Teile und nur diese Werkstücke müssen dann gezielt mit der Gewindelehre geprüft werden. Der große Vorteil: Die aufwändige manuelle Prüfung wird auf wenige Teile beschränkt und dennoch werden über die App 100 % aller Werkstücke prozessbegleitend und ohne Zusatzaufwand einer Qualitätsprüfung unterzogen. Bei den genannten Gehäuseteilen bedeutete dies Einsparungen von einem mittleren vierstelligen Euro-Betrag pro Jahr und Schicht.

Völlig andere Möglichkeiten bietet die App „Analyze MyWorkpiece /Toolpath“ (Bild 4). Sie zielt nicht auf eine prozessbegleitende Datenanalyse, sondern ermöglicht es über eine kombinierte Visualisierung von Werkzeugwegen und Prozessdaten, bereits vermeintlich stabile Bearbeitungsprozesse weiter zu optimieren (Bild 5). Im Mittelpunkt stehen die häufig auftretenden Fragen: Sind meine Oberflächen bereits optimal? Kann ich noch schneller Fräsen? Die App stellt die Werkzeugbahnen einer Bearbeitung dar. Außerdem werden an jedem Punkt verschiedenste Prozessparameter eigener Wahl, deren Relation zueinander und sogar der Bezug zum NC-Programm visualisiert. Welche Daten visuali-



Bild 3: „Analyze MyWorkpiece /Monitor“ zeigt beim Abgleich mit dem Vergleichsmodell, grün dargestellt, eine signifikante Abweichung beim Spindeldrehmoment an und erlaubt so eine gezielte, deutlich kostengünstigere Qualitätskontrolle.



Bild 4: Schematischer Vergleich der beiden Apps: Die Apps sind Spezialisten – das vereinfacht Bedienung, minimiert Implementierungsrisiken und erleichtert die Kosten-Nutzen-Rechnung.

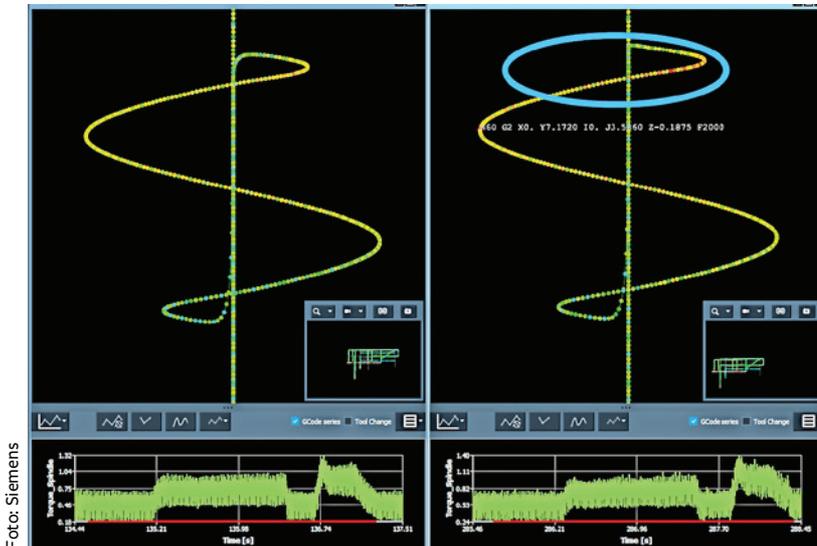


Foto: Siemens

Bild 5: Apps ergänzen sich – die nachträgliche, detaillierte Analyse der Gewindebohrungen in „Analyze MyWorkpiece /Toolpath“ visualisiert die Drehmoment-Abweichungen (blau), die schon prozessbegleitend in „Analyze MyWorkpiece /Monitor“ erkannt wurden. Das Drehmoment ist rechts lokal erhöht und lässt sich NC-Satzgenau eingrenzen.

siert werden sollen, lässt sich bei Bedarf mit wenigen Klicks verändern. So kann der Anwender intuitiv und explorativ vorgehen, um Ansatzpunkte für Optimierungen zu ermitteln. Künftig soll eine über künstliche Intelligenz gestützte automatische Erkennung von Optimierungspotenzialen unterstützen. Im Praxisbeispiel sind die Vorschübe beim Schlichten visualisiert. Schnelleres Fräsen wird rot dargestellt, weniger Vorschub gelb, grün oder blau. Schon auf den ersten Blick (Bild 6 li.) zeigt die App, dass es auf den freien Flächen zu Geschwindigkeitseinbrüchen kommt – die Farbe wechselt von rot auf gelb. Diese Einbrüche kosten im Prozess nicht nur Zeit, sondern wirken auch negativ auf die Oberflächenqualität. Die klare Aufforderung an den Anwender

Apps verwandeln Daten in wertvolle Informationen.

der App: Hier kann ein schon stabiler Prozess weiter optimiert werden. Im konkreten Fall haben die Anwender die Einbrüche über den Einsatz des Sinumerik-Top-Surface-Zyklus eliminiert – erkennbar an den jetzt deutlich homogeneren roten Färbungen in den Bereichen (Bild 6 re.). „Analyze MyWorkpiece / Toolpath“ gibt also bereits mit den nächsten Visualisierungen das unmittelbare Feedback zur Wirkung der Optimierungsmaßnahmen. Diese Verbesserungen sind auch wirtschaftlich relevant. Das Schlichten kann um 2,5 Minuten pro Werkstück verkürzt werden, bei gleichzeitig erhöhter Oberflächenqualität. „Analyze MyWorkpiece /Monitor“ und „Analyze MyWorkpiece /Toolpath“ sind nur zwei von mehr als 70 Apps aus dem Siemens-Digitalisierungsportfolio, die man bereits über den Machine Tool Software Store bestellen kann. Beide Praxisbeispiele zeigen, wie Unternehmen mit Industrial Apps schnell, mit überschaubaren Investitionen und geringen Projektrisiken in die Digitalisierung einsteigen können. Sowohl die Industrial-Edge-Infrastruktur wie auch die Apps können eng am Bedarf, flexibel und schrittweise eingeführt werden.

Statistische Verfahren, Modellentwicklung, Echtzeit-Datenanalyse oder die smarte visuelle Zusammenführung von Werkzeugwegen und Prozessdaten – wie die Beispiele zeigen, erledigen die Softwarehelfer rechenintensive und komplexe Aufgaben. Gleichzeitig aber sind sie so entwickelt, dass alles leicht bedienbar bleibt. So ziehen die Anwender schnell den gewünschten Mehrwert aus den Daten. In den genannten Beispielen sind dies eine engmaschige Qualitätskontrolle und eine Optimierung von Bearbeitungszeit und Oberflächenqualität. Andere Apps zielen auf eine effizientere Wartung, Werkzeugmanagement oder KPI-Berechnungen.

**Web-Wegweiser:**  
[siemens.de/cncdigital](https://siemens.de/cncdigital)

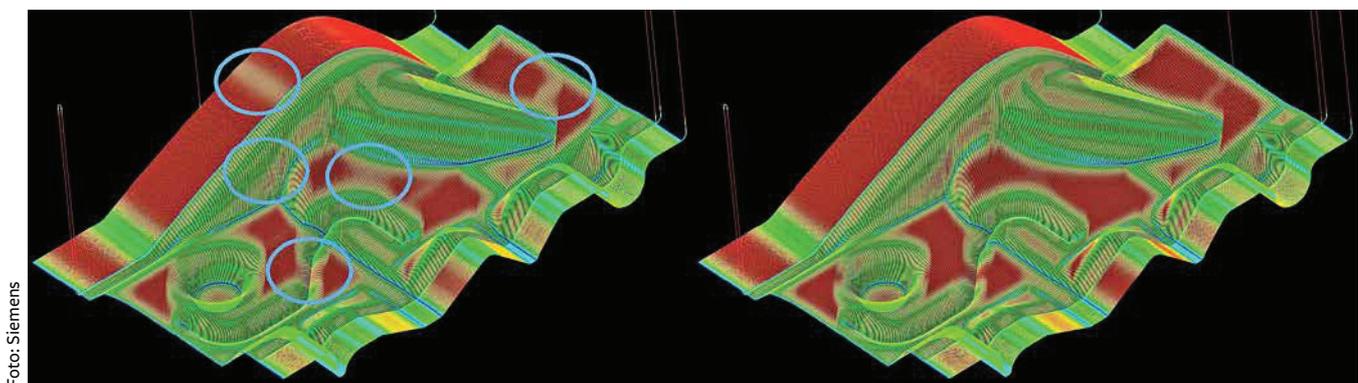


Foto: Siemens

Bild 6: Durch die farbliche Visualisierung (blaue Kreise) sind in „Analyze MyWorkpiece/Toolpath“ Anomalien, wie Geschwindigkeitseinbrüche im Schlichtprozess, deutlich zu erkennen (li.). Die Optimierung (re.) zeigt konstantere Vorschübe – gut für die Bearbeitungszeit und gut für die Oberflächengüte.