



Moving Technology.
Inspiring Life.

TOOLSCOPE Das Assistenzsystem beim Werkzeugschleifen

Wernesgrüner Werkzeugsymposium 2024

Martin Pilz



AGENDA



Umfeld der Werkzeugherstellung

Die Herausforderung: Nutenschleifen

Der digitale Schleifprozess in der Fertigung

User-Story: Fräserfertigung

Fazit und Ausblick

Die TYROLIT Gruppe

TYROLIT ist einer der weltweit führenden Hersteller von Schleif- und Abrichtwerkzeugen sowie Systemanbieter für die Bauindustrie.



€ 742 Mio.

Umsatz im Jahr 2023



35.000+

Kunden weltweit



4.400+

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weltweit



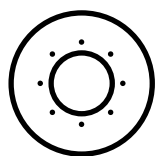
29

Produktionsstandorte

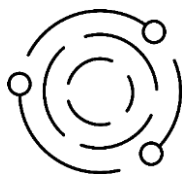


Die TYROLIT Gruppe

TYROLIT ist einer der weltweit führenden Hersteller von Schleif- und Abrichtwerkzeugen sowie Systemanbieter für die Bauindustrie.



80.000+
Produkte



16
Zukunftsbranchen
im Fokus



UMFELD DER WERKZEUGHERSTELLUNG

Bedarfssteigerung bei Zerspanwerkzeugen



Mobilität, Kommunikation, Gesundheit sowie die Ressourcenschonung durch Leichtbau erfordern leistungsfähige Zerspanwerkzeuge

Bedarfssteigerung bei Zerspanwerkzeugen

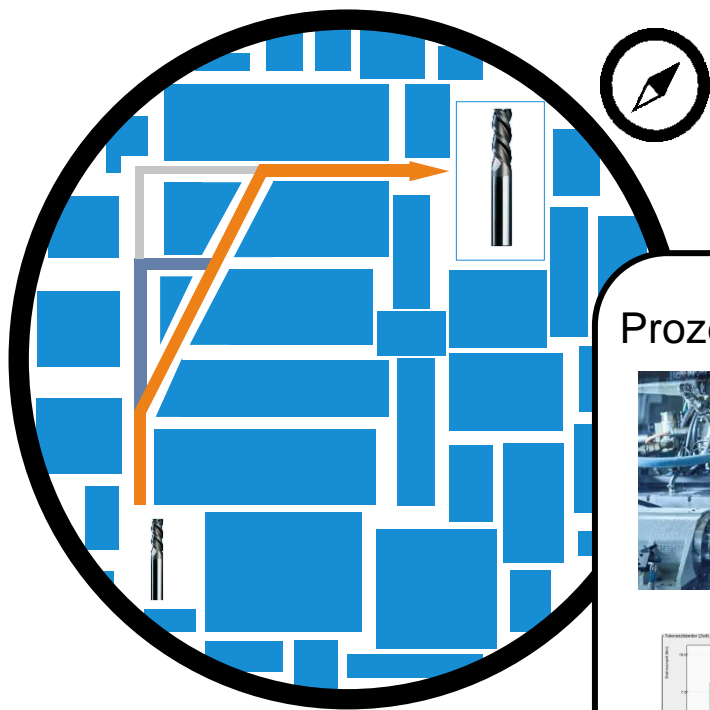
Zunehmende Komplexität in der Auslegung und Fertigung von leistungsfähigen Werkzeugen für die spanende Fertigung

- Werkstoffvielfalt
- Geometrische Komplexität
- Kostendruck



Für die Herstellung der geforderten Werkzeuge sind moderne Schleifwerkzeuge und optimierte Schleifprozesse notwendig!

Die Lösung: Assistenz beim Schleifen!



Prozesstransparenz:

- Prozesse jederzeit sichtbar
- Hohe Prozesssicherheit

Prozessassistenz:

- Angepasste Vorschübe
- Optimierung der Schleifzeit

Datenanalyse:

- Aufdecken von Auslastungsoptimierungen
- Einsicht in die Maschinenauslastung



DIE HERAUSFORDERUNG

Herausforderung im Nutenschleifprozess

Herausforderungen bei der Bearbeitung:

- Hohe thermo-mechanische Belastung
- Komplexe Werkstückgeometrien
- Hohe Profil- und Maßhaltigkeitsanforderungen
- Längster Bearbeitungsschritt in der Fertigungskette

Herausforderung für die Optimierung:

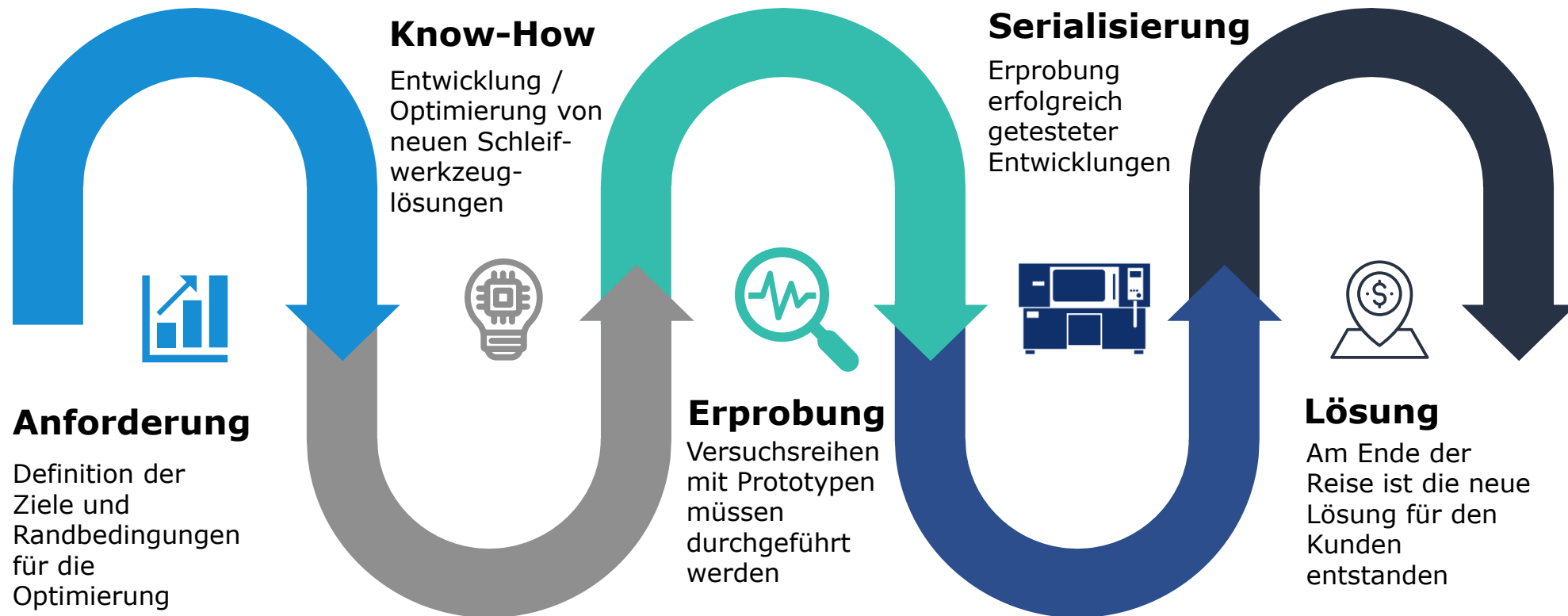
- Wenig bis keine Transparenz im Prozess
- Resultate erst nach zeitintensiven Testen
- Benchmarking nur auf Expertenebene

Ziele:

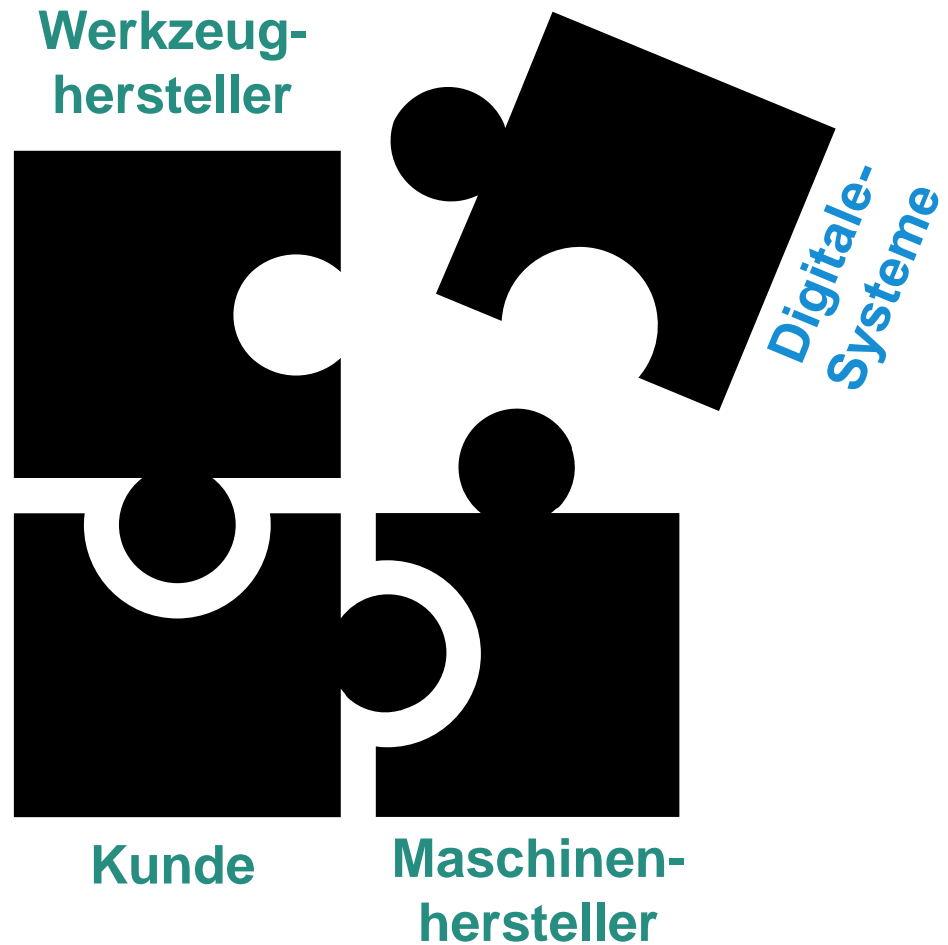
- Reduktion Haupt- und Nebenzeiten
- Erhöhung der Prozessstabilität
- Identifikation-/Vermeidung von Ausschuss



Journey to Success



Peace to Success – Digitale Assistenz, Unterstützung



Teamwork
 Werkzeug-, Maschinenhersteller und Anwender garantieren schnelle Entwicklung

Zusätzlicher Support
 Digitalisierung führt zu mehr Transparenz und max. Beschleunigung der Optimierung

DER DIGITALE SCHLEIFPROZESS IN DER FERTIGUNG

Digitaler Schleifprozess- Welche Daten sind vorhanden

Schleifwerkzeug

- Spindelauslastung
- Drehzahl
- Scheibendurchmesser

Kühlschmierstoffsystem

- Druck
- Durchfluss



Schleifparameter

- Zustellung
- Vorschübe

Werkstück

- Vorschubgeschwindigkeit
- Antriebsdaten Achsen
- Achspositionen

Maschine

- Netzwerkinformationen

Aus Daten Mehrwert schaffen – Datenaufbereitung



Die richtigen Daten müssen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort sein

Daten-
austausch

Datenauf-
bereitung

Anwenderinformationen

- Prozesstransparenz
- Anwendungsunterstützung

Prozess Monitoring

Assistenzanwendungen

- Direkte Anwendungsunterstützung
- Adaptive Prozessoptimierung

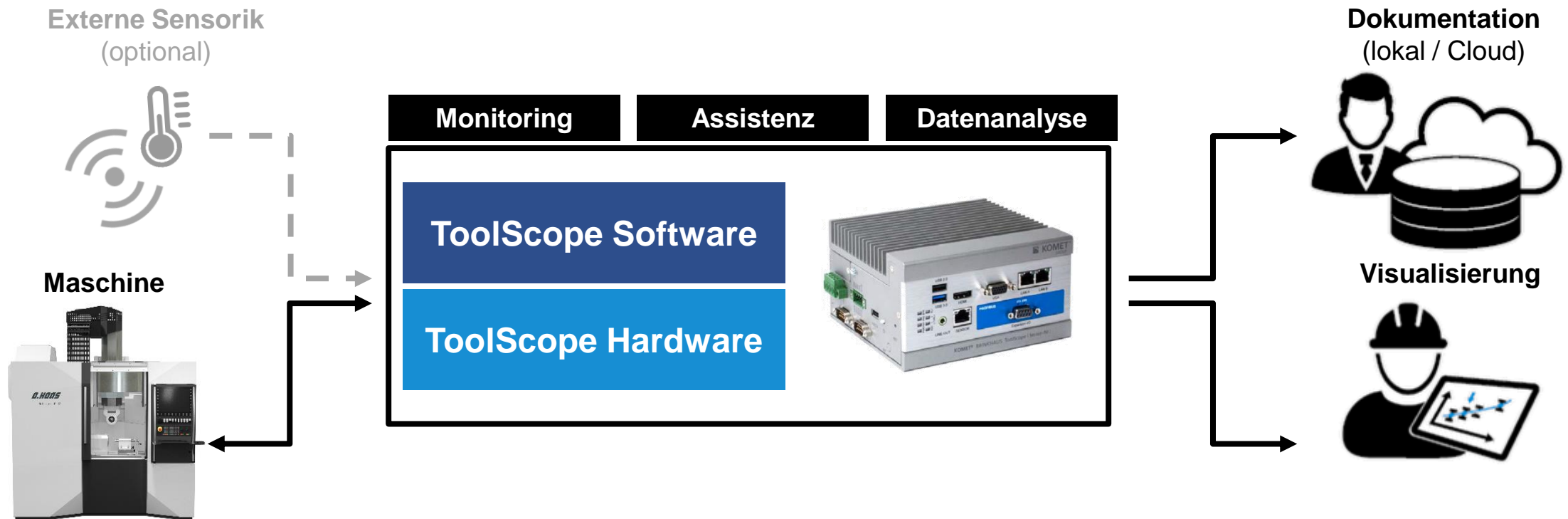
Assistenzsystem

Planungsinformationen

- Erfassen von Betriebszuständen
- Fehleranalyse

Maschinencockpit

Aus Daten Mehrwert schaffen – Maschinenintegration



USER-STORY: FRÄSERFERTIGUNG

Use case Fräserherstellung – Ausgangssituation



Ausgangssituation:

- Fräser Ø16 mm (3 Nuten)
- Schnittgeschwindigkeit: $v_s = 19$ m/s | Gegenlauf
- Vorschub: $v_f = 80$ mm/min
- Schärfzyklus: 8 Werkzeuge

Zielsetzung:

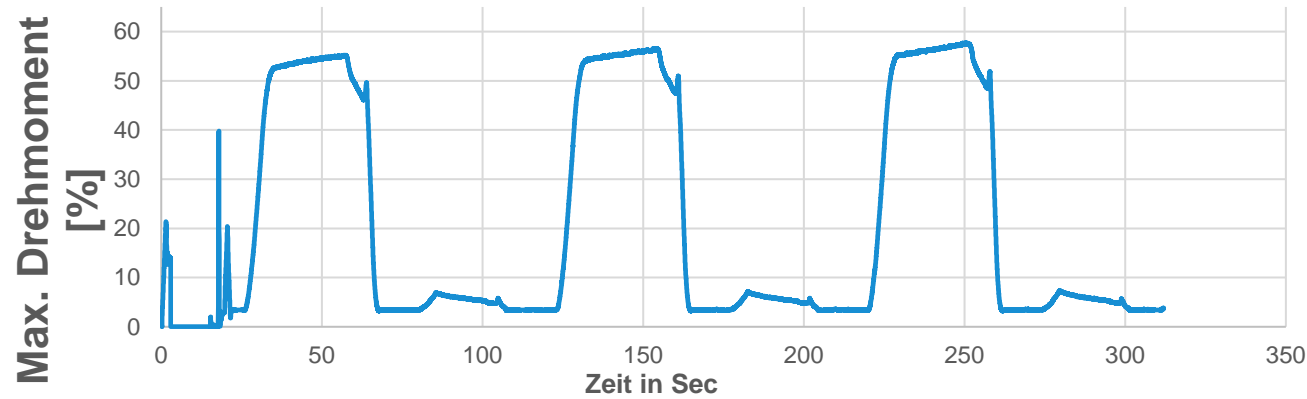
- Optimierung der Prozesszeit (Fokus Nutenschleifen)
- Sicherstellen gleichbleibender Qualität

Herangehensweise:

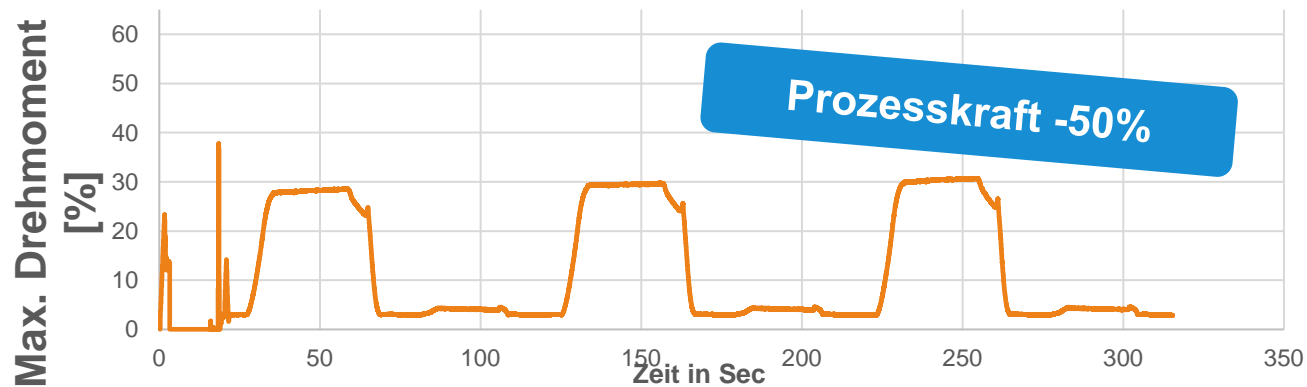
- Optimierung der Nutenschleifscheibe
- Unterstützung durch digitale Transparenz

Use case Fräserherstellung – Variantenenzelvergleich

$v_s = 16 \text{ m/s}$ $v_f = 100 \text{ mm/min}$



$v_s = 16 \text{ m/s}$ $v_f = 100 \text{ mm/min}$

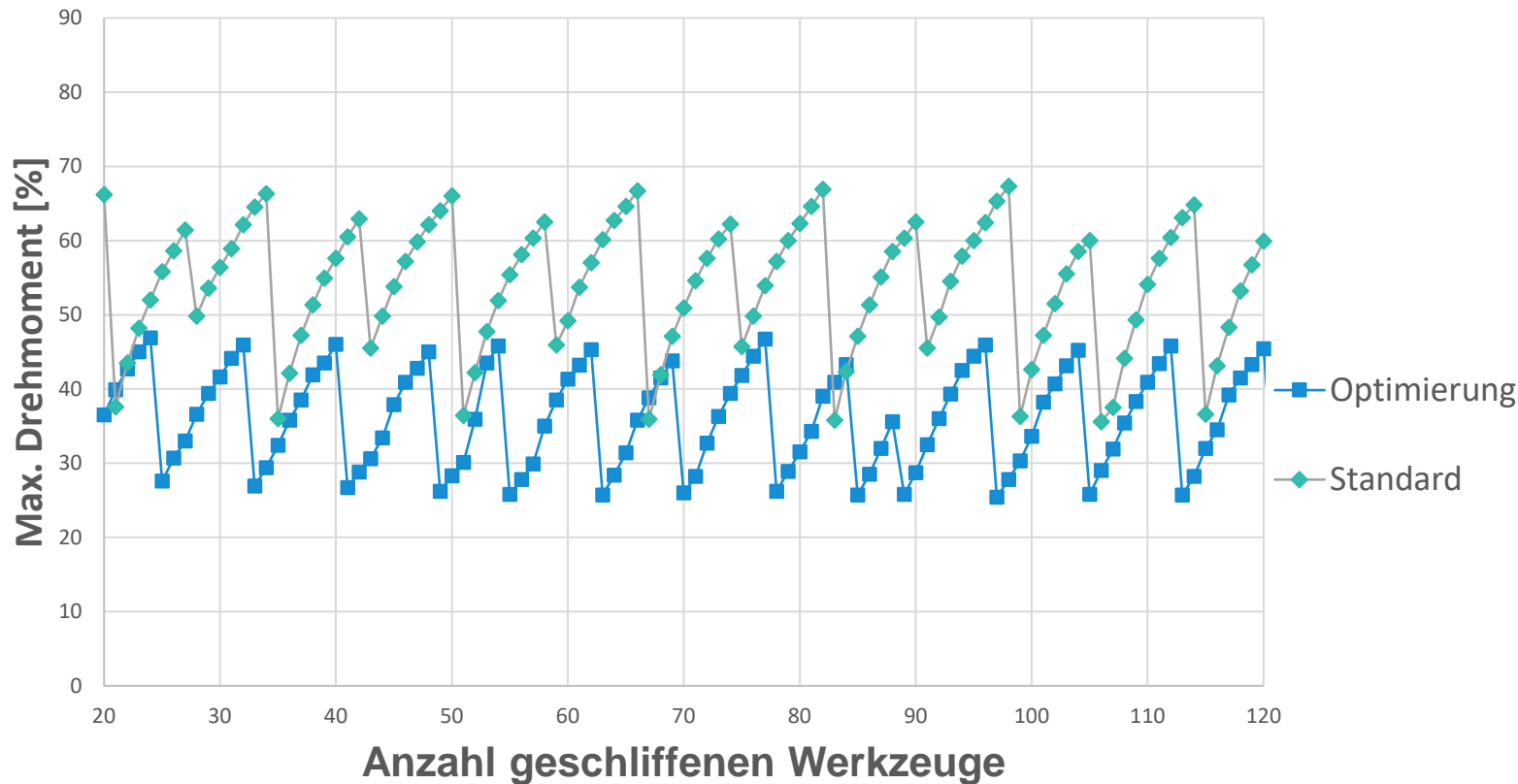


Ergebnisse:

1. Steigerung des **Vorschubs** von **80 → 100 mm/min** über **Optimierung der Schnittgeschwindigkeit**
2. Reduktion des **Drehmoments** um **ca. 50%** durch **Optimierung des Bindungssystems und des Korntyps**

Use case Fräserherstellung – Variantenvergleich Serie

Vergleich Standard & Optimierung

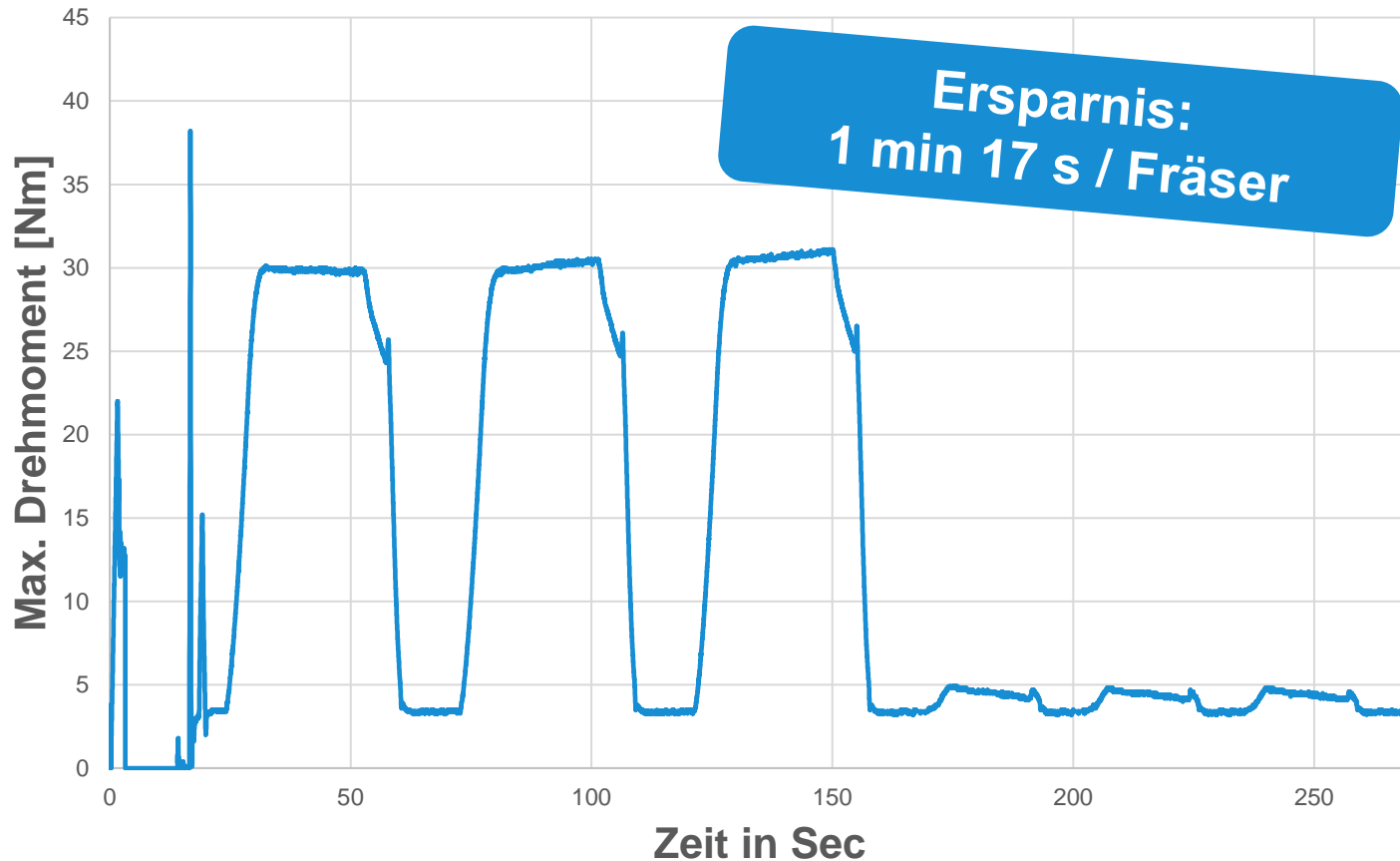


Ergebnisse:

- Serienfertigung zeigte eine verbesserte Prozessstabilität bei gleichzeitig deutlich geringerem max. Drehmoment
- Resultierend folgte eine weitere Optimierung des Nutenschleifprozesses

Use case Fräserherstellung – Optimierung final

$v_s = 16 \text{ m/s}$ $v_f = 110 \text{ mm/min}$



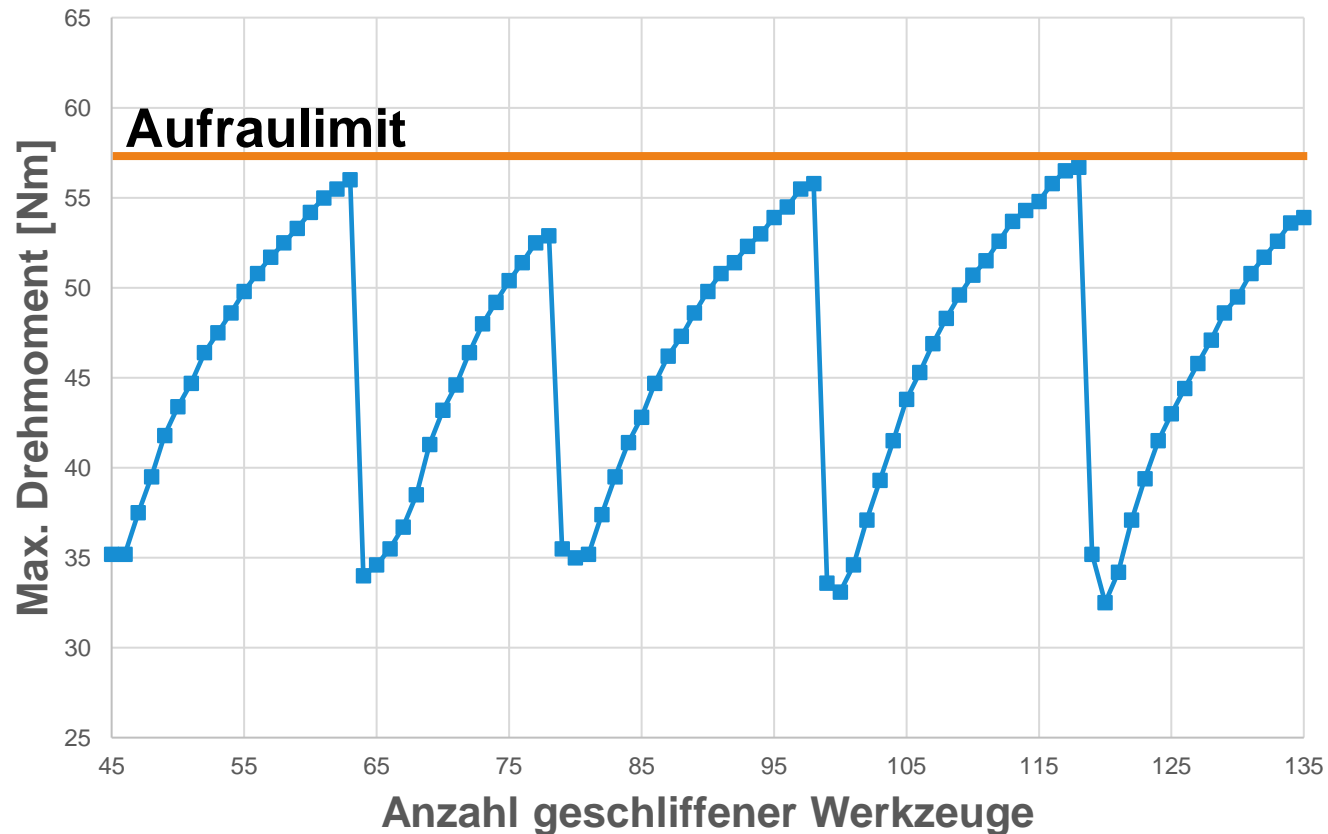
Ergebnisse:

- Der Vorschub konnte nochmals von **100 → 110 mm/min** erhöht werden
- Der Schärfzyklus wurde von **8 auf 25 Bauteile / Zyklus** erhöht
- Die Prozessstabilität wurde mittels digitaler Überwachung des Serienprozesses verifiziert

NEXT STEPS

Ausblick – Adaptives Schärfen

$V_s = 16 \text{ m/s}$ $v_f = 110 \text{ mm/min}$



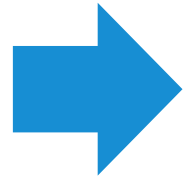
Ausblick:

- Innerhalb der Schärfzyklen wurden Unterschiede im Verlauf des max. Drehmoments detektiert.
- Limitierend in der Fertigung ist die maximale Prozesskraft
- Zielstellung ist es zukünftig den **Schärfzyklus adaptiv** an das max. Drehmoment **anzupassen**.

ToolScope - Modulares Assistenzsystem



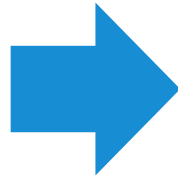
Prozesstransparenz



- Was passiert wann / wo im Prozess?
- Quantifizierung des Optimierungspotentials
- Direkter Benchmark von Optimierungen



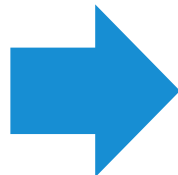
Zusammenarbeit



- Definition der Ziele und Anforderungen
- Werkzeugoptimierung des Werkzeugherstellers, getestet beim Kunden in der Serienfertigung
- Werkzeugversuche digital unterstützt



Einen Schritt weiter



- Adaptive Kontrolle des Schleifprozesses
- Prozesssicherheit und Transparenz 24/7 an der Maschine

KONTAKT INFORMATION



Martin Pilz

Industry Group Manager Tooling

martin.pilz@tyrolit.com

+43 664 8292870



Christian Wrobel

Head of Grinding Technology

christian.wrobel@tyrolit.com

+43 664 9680618

*More About
TYROLIT ToolScope*



TYROLIT - Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G.

Swarovskistraße 33 | 6130 Schwaz | Austria

Tel +43 5242 606-0 | Fax +43 5242 63398

COPYRIGHT



© TYROLIT - Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G.

Texte und Abbildungen sind, falls nichts anderes angegeben ist, geistiges und rechtliches Eigentum der TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G. Jede komplette oder teilweise Vervielfältigung und/oder Verwendung, auch in Auszügen, bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung der TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G. Die Texte sind ausschließlich im Rahmen dieser Veröffentlichung freigegeben. Jede widerrechtliche Abbildung oder Vervielfältigung, egal auf welchem Weg, stellt eine rechtswidrige Nachahmung dar.

© TYROLIT - Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G.

Text and pictures are intellectual and legal property of TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G., if not noticed contrary. Any complete or partial multiplication and/or use of text or elements, also in extracts, needs the explicit written agreement of TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski AG & Co K.G. Text is released only within the limits of publication at this place. Every illegal copy or multiplication, however made, is done with intent to.