

# Prozesssicherheit durch Automation

- Moderne Fertigung
- Reduzierter Bediener Eingriff
- Automation
- Verringerung der Fertigungskosten
- Kontinuierliche Produktentwicklung

Dr. Rainer Krug

Industrial Metrology Sales &

Business Development Director



# Renishaw



# Serienfertigung – traditionell



- Serienfertigung
- Lange Produktlebenszyklen
- Lange Prozessentwicklungszeiten
- Qualifiziertes Fachpersonal

# Serienfertigung – heute

- Kurze Produktlebenszyklen
- Flexible Fertigungsprozesse
- Globale Lieferketten
- Fachkräftemangel
- Höhere Genauigkeit



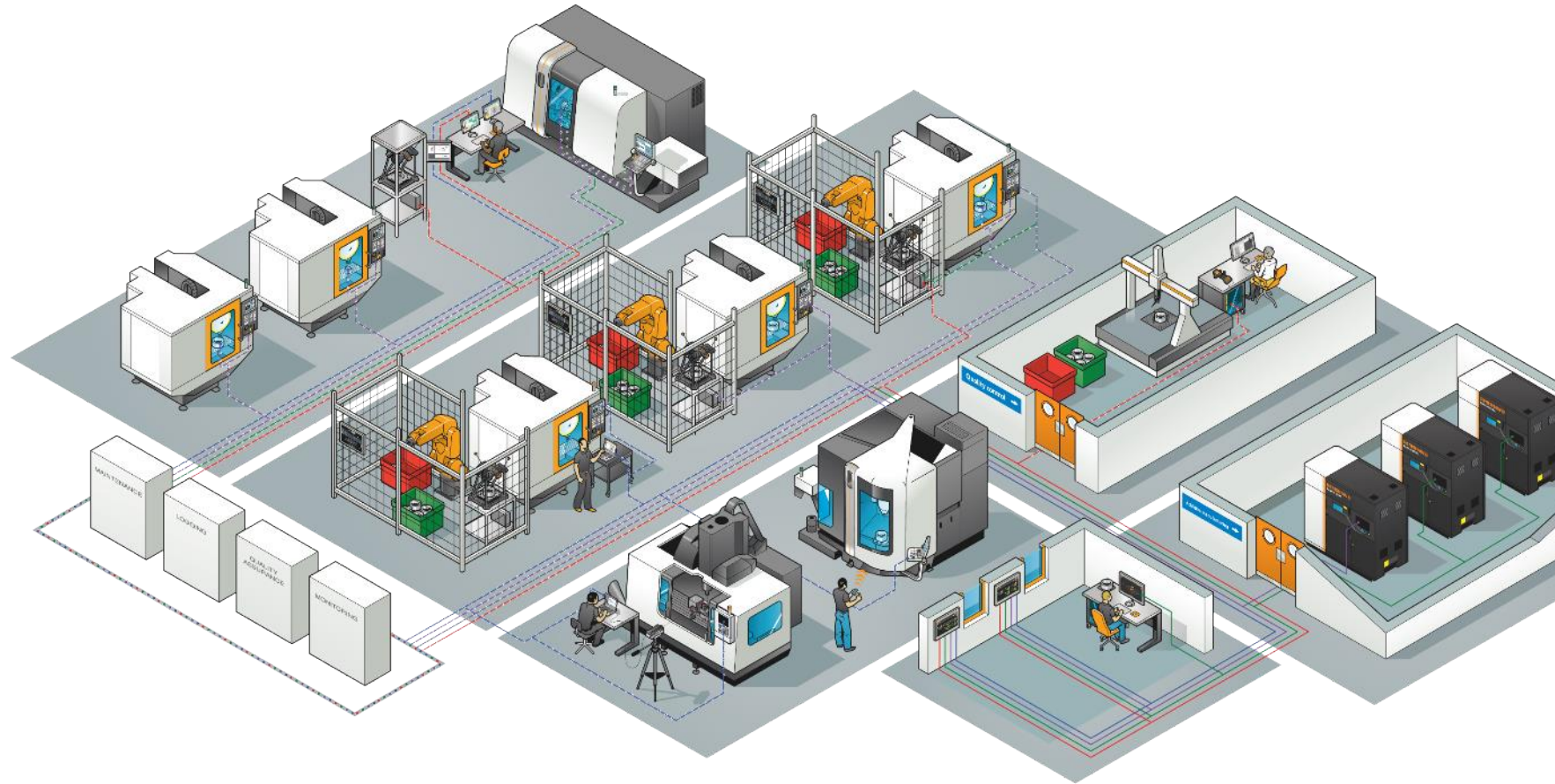
# Traditionelle CNC-Fertigung

- Hoher Lohnanteil
- Erfahrene Bediener
- Zentrale QS
- Wartezeiten
- Hohe Qualitätskosten
- Geringe Flexibilität



# CNC-Fertigung der Zukunft

- Hoch automatisiert
- Vernetzte Maschinen
- Geringe Lohnkosten
- Direkte Prozesskontrolle
- Intelligente Fertigung
- Geringe QS-Kosten
- Hohe Produktivität



# Messen am Prozess “shop floor”

## An der Maschine

- Sofortige Rückmeldung
- Für den Bediener verfügbar
- Prozesskontrolle

## Prozesssicherheit

- Nur Gutteile “kommen weiter”
- Sicherheit vor der Weiterbearbeitung
- Reduzierte QS-Kosten

## Intelligenz

- Automatische Entscheidungen
- Keine Interpretation der Messergebnisse

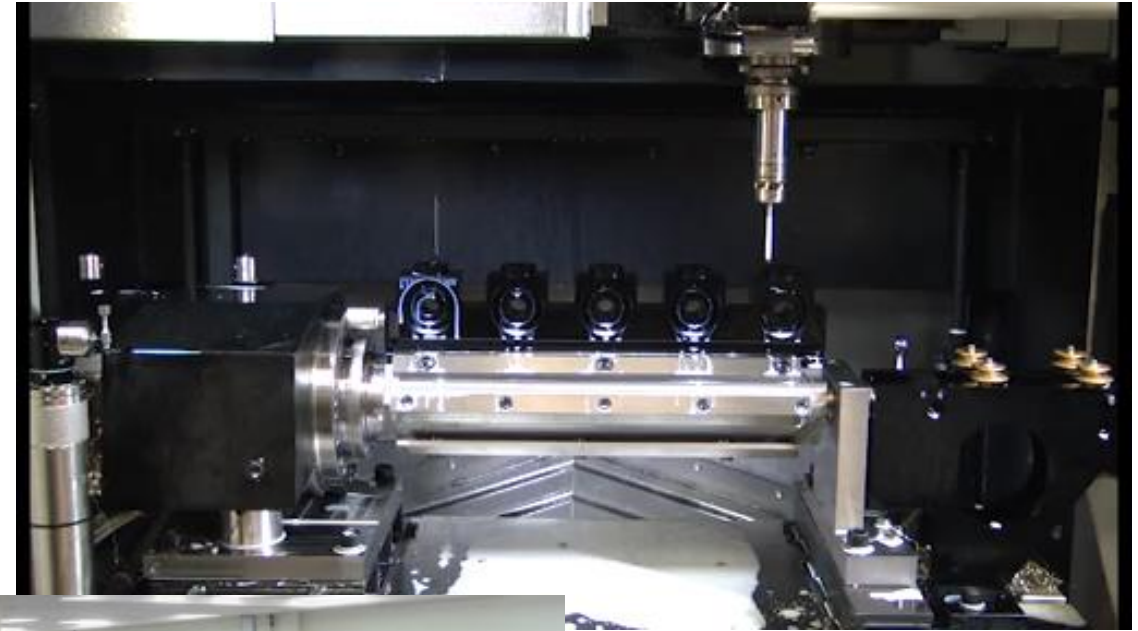


# Fertigungsphilosophie RAMTIC

**R**enishaw **A**utomated **M**illing **T**urning and **I**nspection **C**entre

Wenige, jedoch vollständig definierte Fertigungsprozesse  
auf standardisierten Maschinentypen

Selbstentwickelte hochgradige Automatisierungslösungen  
zur spanenden Bearbeitung





# RAMIC Philosophie

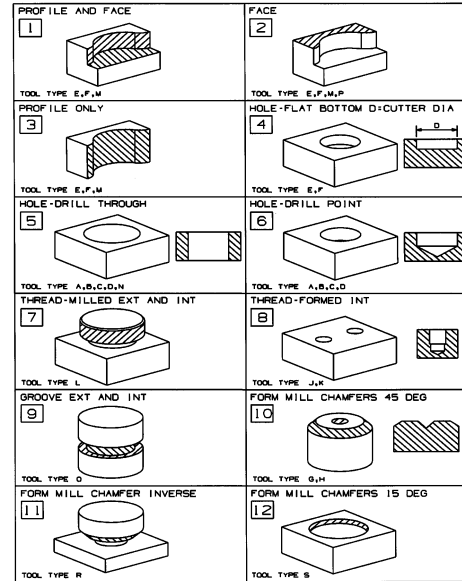
## Kleines Werkzeugspektrum

## Eigene Drehachse in X-Richtung

- Trägt bis zu 3 Kassetten mit Schwalbenschwanz-Führung
- Ein Referenzteil ist ständig im Arbeitsraum
- Hydraulische Klemmung der Kassetten

## Dockingstation für den mobilen Bearbeitungscontainer

## Einzugsvorrichtung für die Kassetten



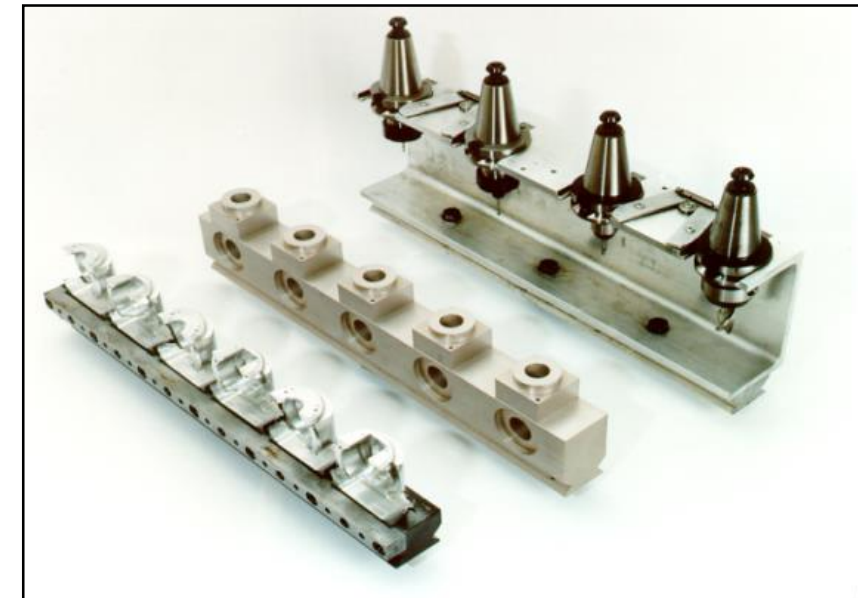
[Click here to return to F features](#)



DIA	Holder	Insert TMS No.	Kitting D/Base
50.0	Shellmill		
63.0	Shellmill	E737	U-E737-MF1
80.0	Shellmill	E737	U-E737-MF2

### Aluminium Capabilities

Diameter	Tolerance Face	Finish RA
50.0	0.05	0.4
63.0	0.05	0.4
80.0	0.05	0.4



# RAMIC Bestückungsstation

**Der Bearbeitungscontainer wird die Bestückungsstation gebracht**

**Übermittlung der Auftragsdaten und Arbeitsanweisungen über das DNC Netzwerk**



# RAMIC Bestückungsstation

**Werkzeuge werden  
inspiziert und bei Bedarf  
ersetzt**



# RAMIC Bestückungsstation

**Entnahme der Fertigteile  
und Bestückung mit  
neuen Rohteilen**



# RAMIC Containertransport

## Transport der Bearbeitungscontainer zur Maschine mit elektrischem Palettenhubwagen

einmal pro 24h – deshalb kein  
Bedarf an weiterer Automatisierung

**Bediener drückt „NC-  
Start“ und geht - keine  
weiteren manuellen  
Schritte erforderlich!**



# RAMIC Laden der Werkzeuge

**Die Werkzeugkassette  
wird auf die A-Achse  
gezogen und geklemmt**

**Die Werkzeuge werden  
von der Spindel in das  
Werkzeugmagazin geladen**

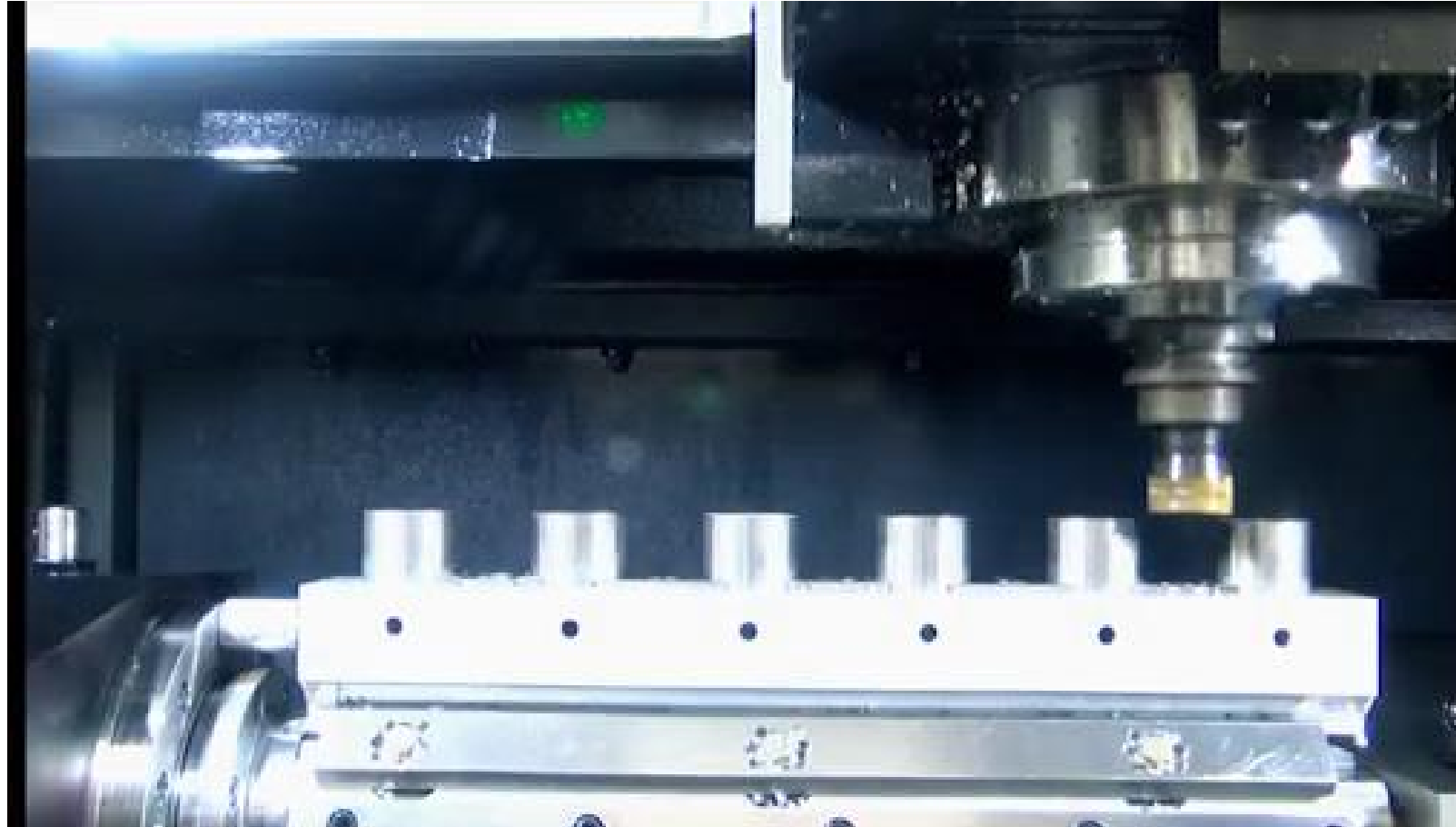
**Die leere Kassette geht  
zurück in den Container**



# RAMIC Bearbeitung

**Die Teile werden  
bearbeitet**

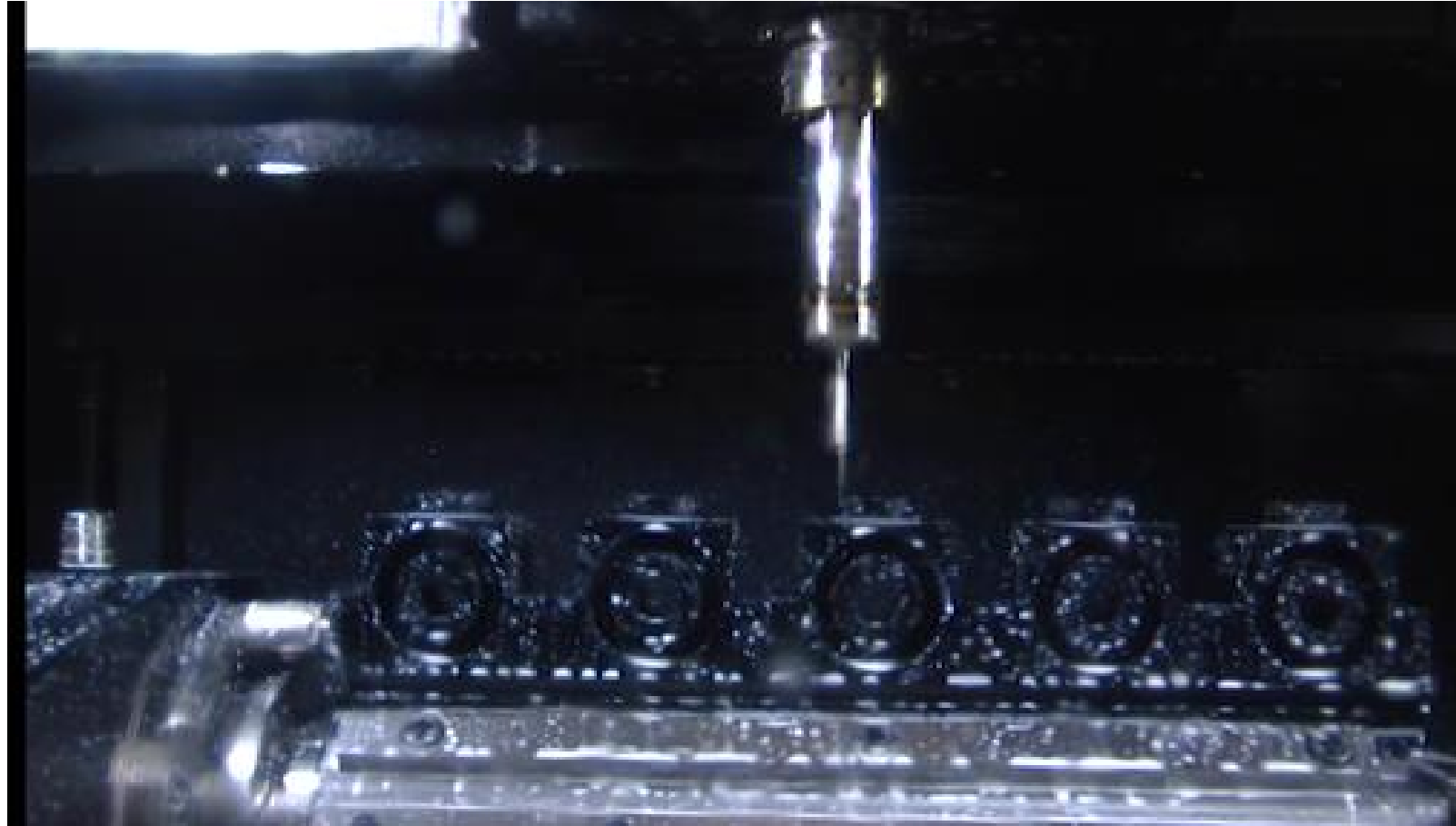
**Das Werkzeug wird  
geprüft, bevor es wieder  
im Magazin abgelegt wird**



# RAMIC Teileprüfung

**Der Messtaster erfasst die Merkmale am Referenzteil zur Kompensation von:**

- **Maßfehlern**
- **Positionsfehlern**
- **Thermischen Einflüssen**

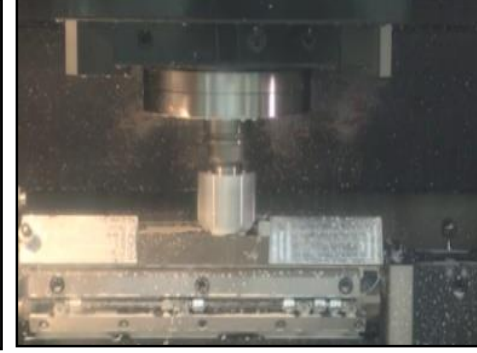
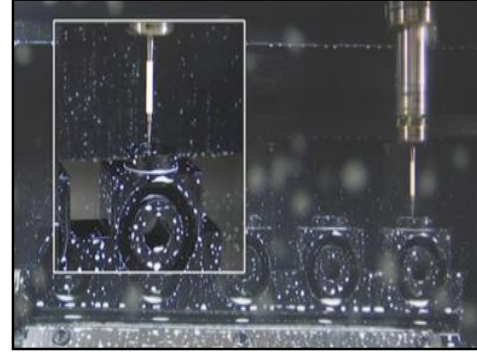
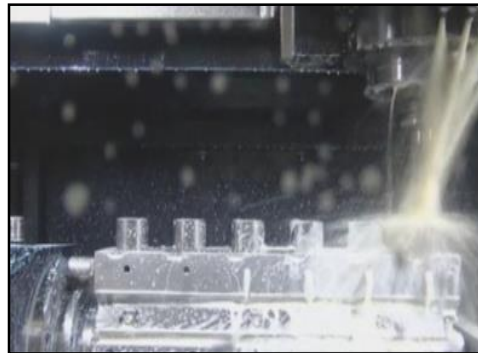




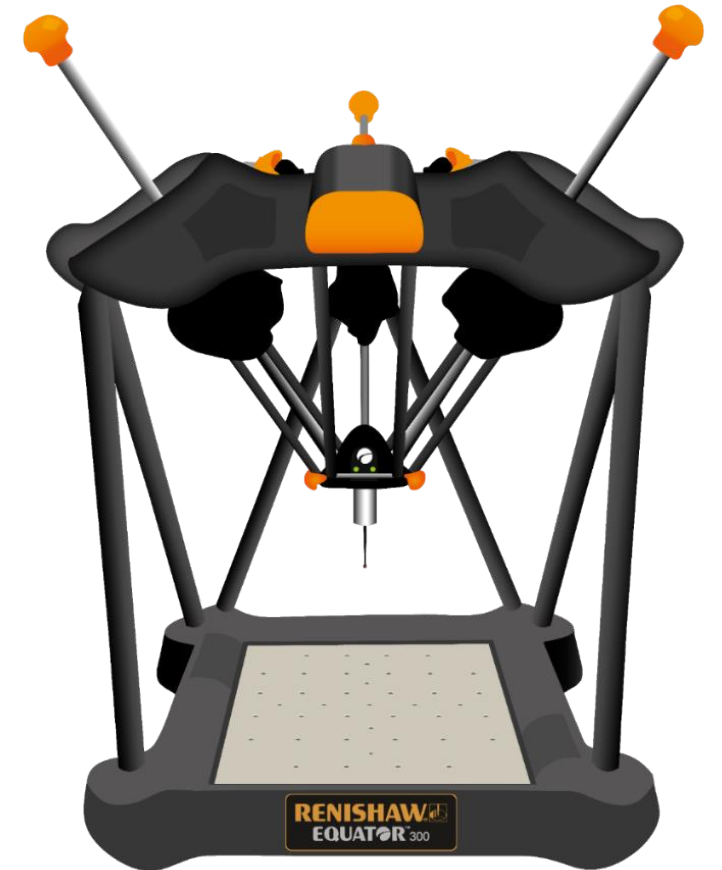
# Zusammenfassung RAMTIC Fertigungssystem

## Renishaw Automated Milling Turning and Inspection Centre

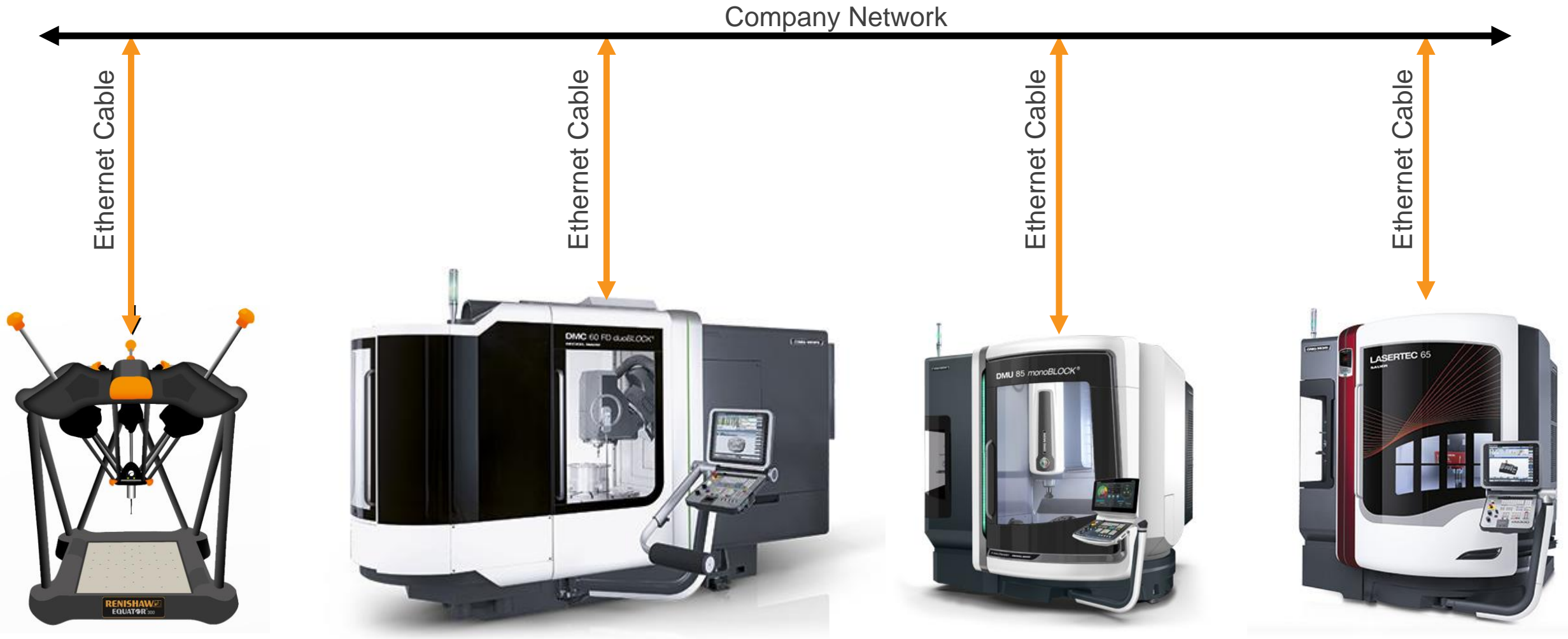
- weltweit einzigartiges Fertigungskonzept
- 3-Achs-Fräsmaschinen mit zusätzlicher Drehachse auf dem Tisch
- Fräsen, Drehen und Prüfen auf einem Bearbeitungszentrum
- unbemannter Schichtbetrieb mit 140 h pro Woche
- Bedieneringriff an der Maschine: maximal 30 Minuten pro Tag!
- Integration von Maschinenüberprüfung, Prozesseinrichtung, In-Prozessregelung und Ergebniskontrolle



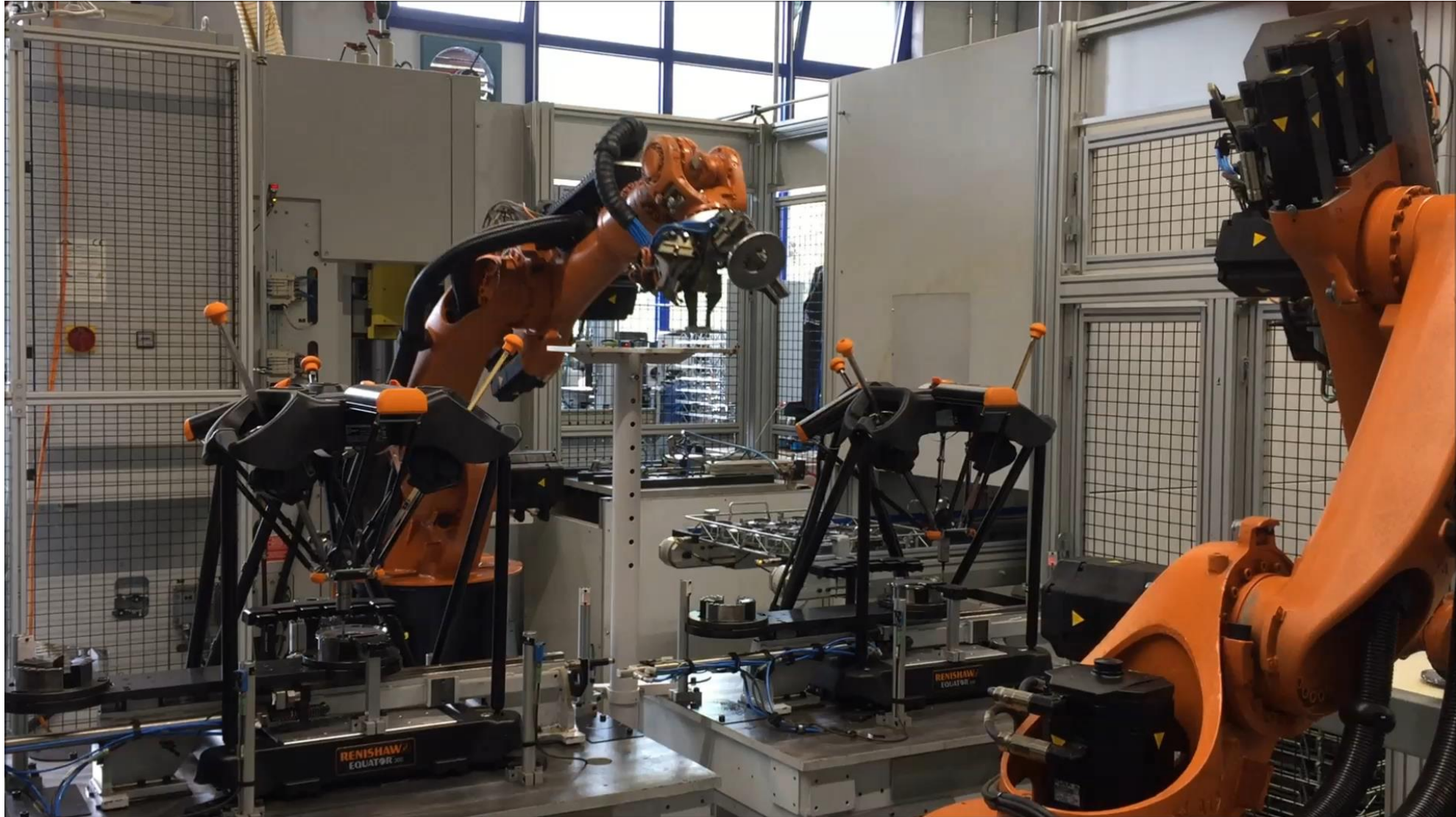
# Prozessregelung



# Intelligent Process Control



# Fertigungsnahe Teileprüfung mit dem Prüfgerät Equator 300



Vielen Dank