

SINUMERIK Robotik

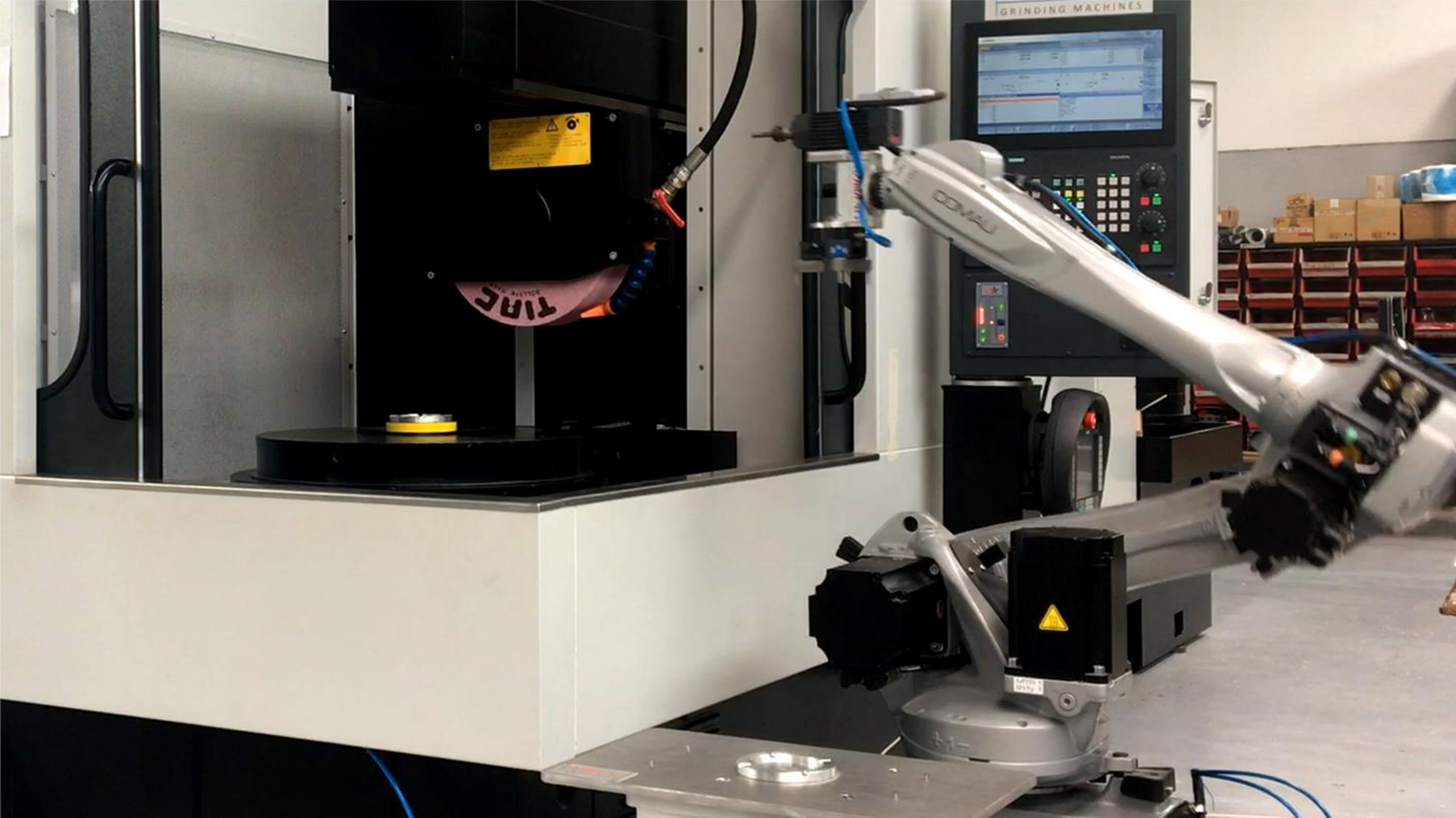
Branchen Tage Werkzeugmaschinen 2019

SINUMERIK Robotics

Teilehandling

SIEMENS
Ingenuity for life

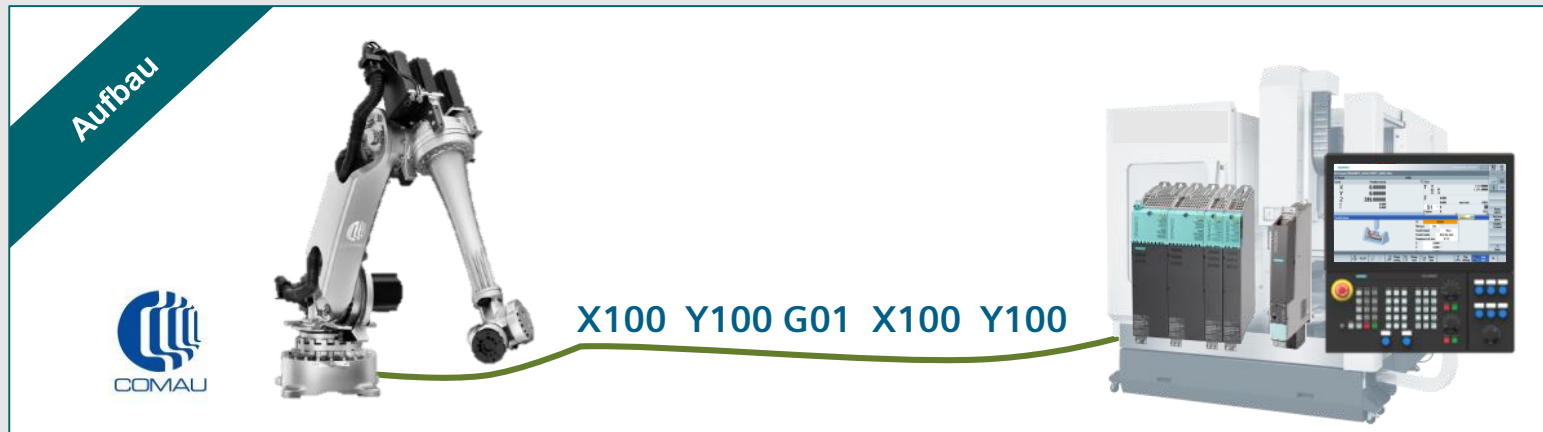




SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Handling und hauptzeitsynchrone Bearbeitung mit Roboter

SIEMENS
Ingenuity for life



- + Einheitliche Bedienung
- + Hochpräzise Bahnsteuerung
- + Flexible Anwendung
- + Vorkonfigurierte Datensätze

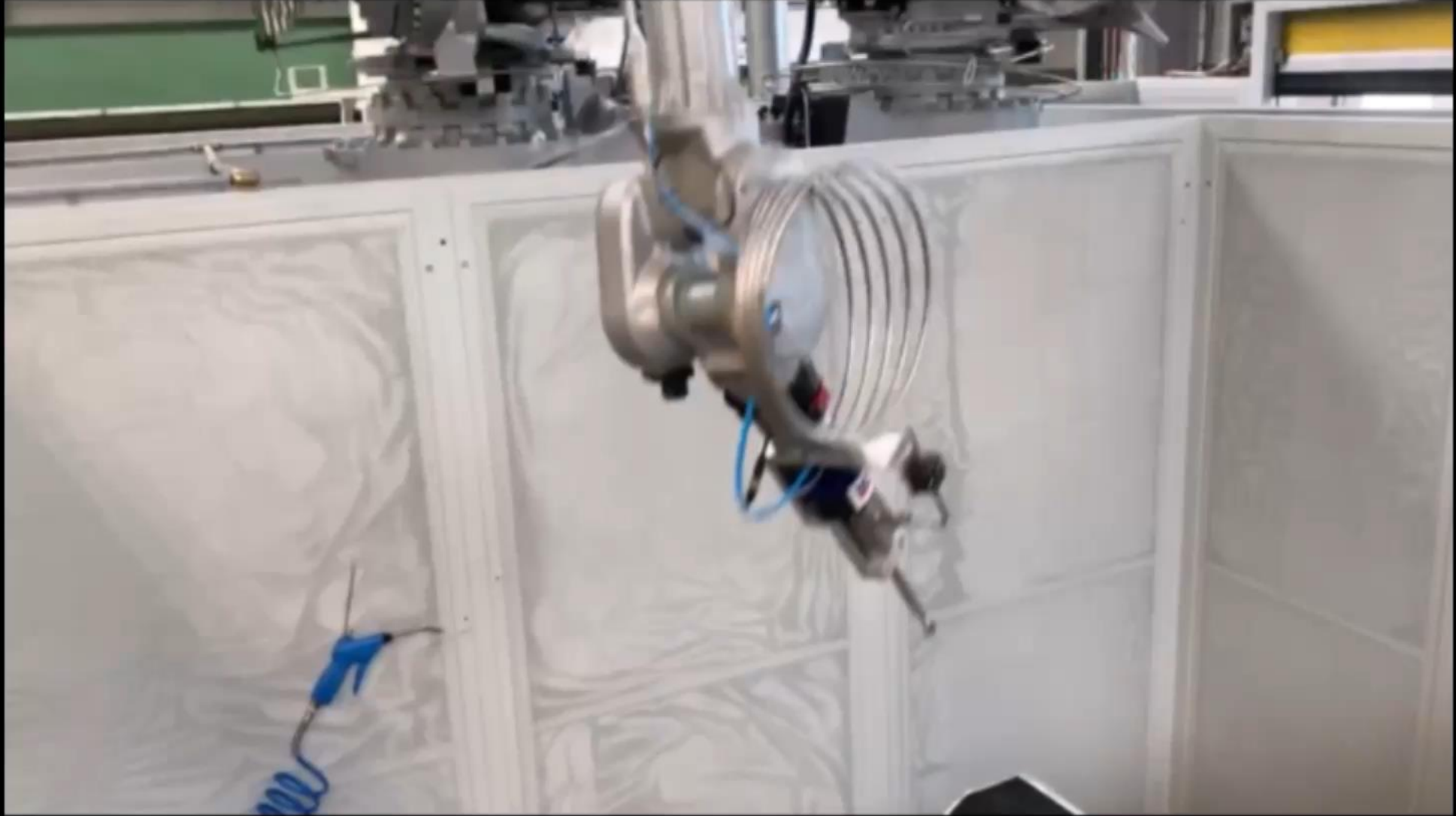
Hohe Genauigkeit und nahtlose CNC-Steuerung eröffnen neue Anwendungsfelder

SINUMERIK Robotics

Wasserstrahlschneiden, Kleben, Schweißen

SIEMENS
Ingenuity for life





SINUMERIK Robotics

Trochoidalfräsen

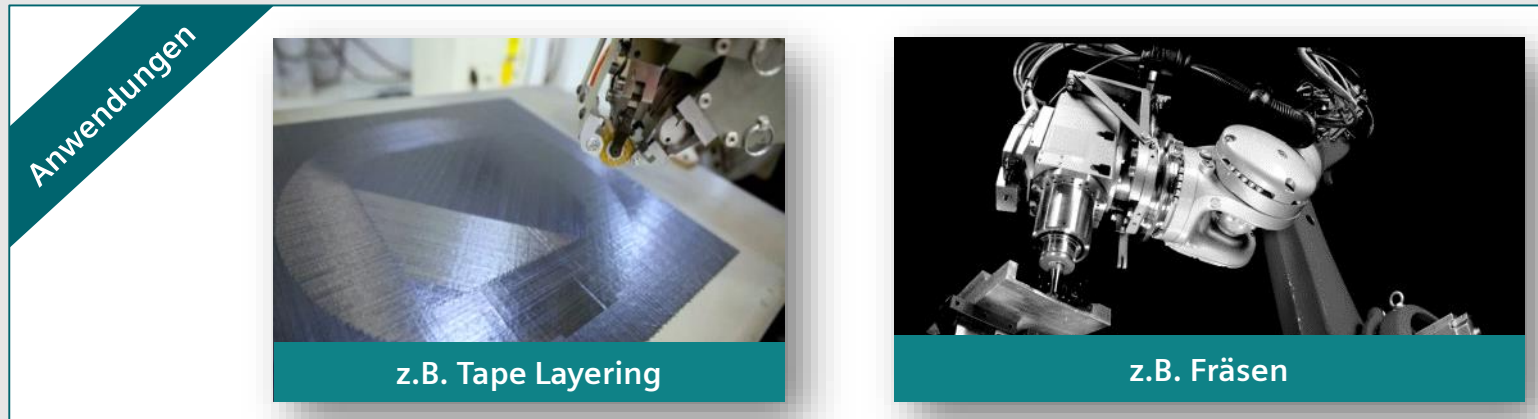
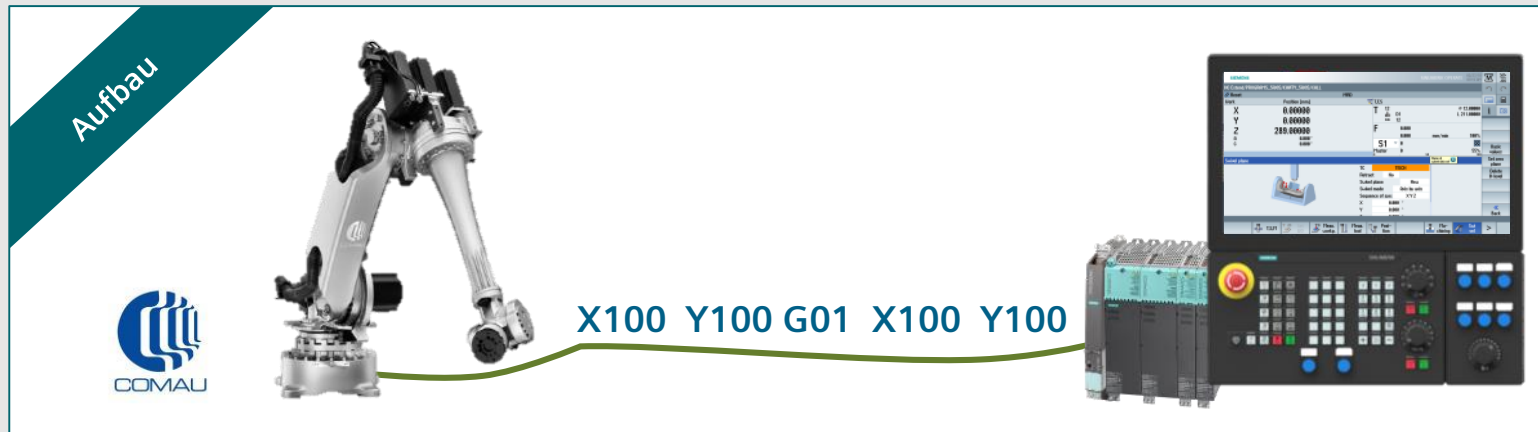
SIEMENS
Ingenuity for life



SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

CNC-gesteuerte Bearbeitungs- und Prozess-Aufgaben

SIEMENS
Ingenuity for life



Vollständige CNC-Integration



Zusätzliche
Kompensations-
mechanismen



Vollständige
CAD/CAM-Integration

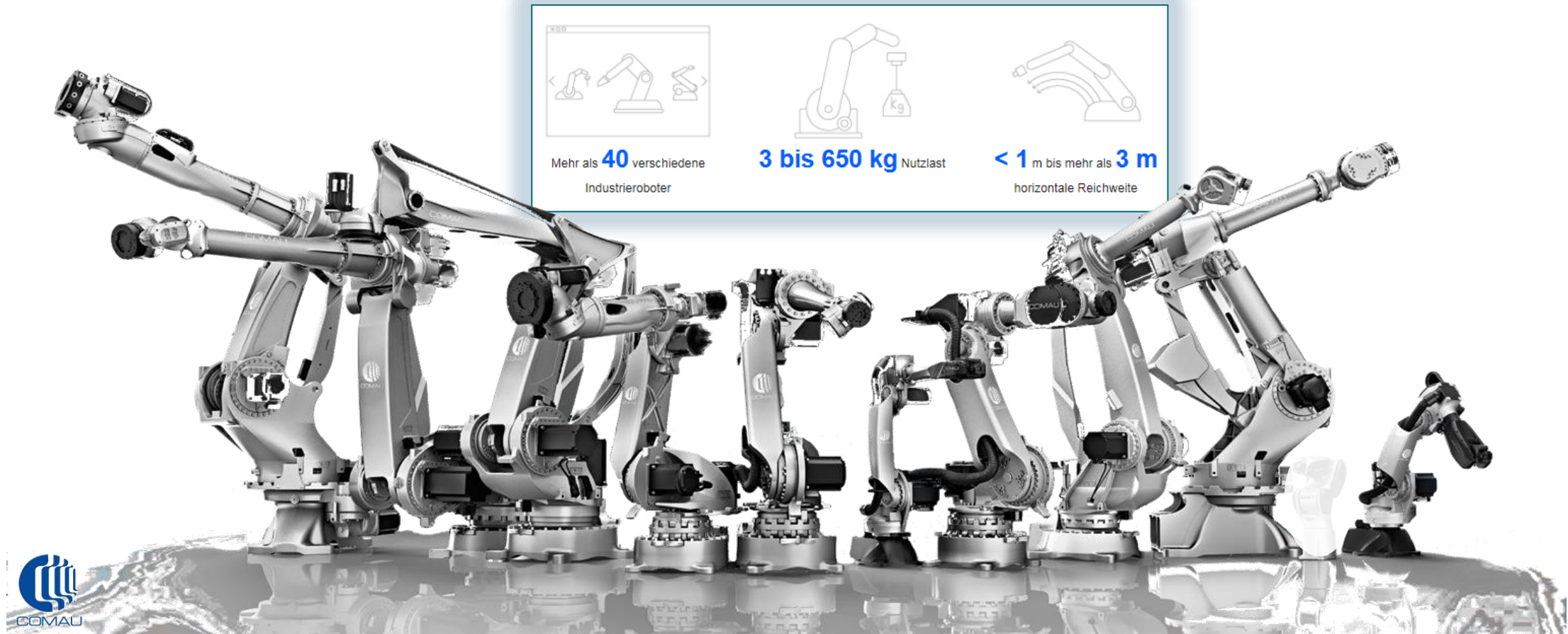


Große Arbeitsräume

Die Flexibilität und Reichweite des Roboters ergänzen sich mit der SINUMERIK 840D sl und Run MyRobot /Direct Control zu einer produktiven Bearbeitungszelle

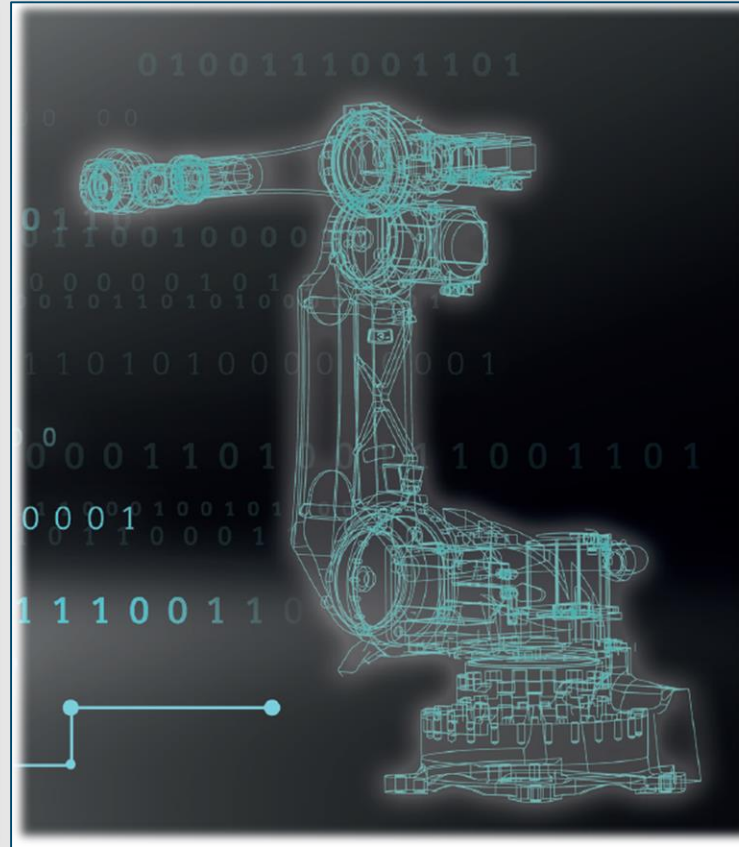
SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control COMAU Roboter-Portfolio

SIEMENS
Ingenuity for life



SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control Robot Control Cabinet (RCC)

SIEMENS
Ingenuity for life





- + Vorkonfigurierte Basis-Varianten**
- + Robustes Kühlungs- und EMV-Konzept**
- + Support für OEM-Schaltschrankintegr.**
- + Digitaler Zwilling**

Zur perfekten anschlussfertigen Integration Ihrer Run MyRobot-Applikation

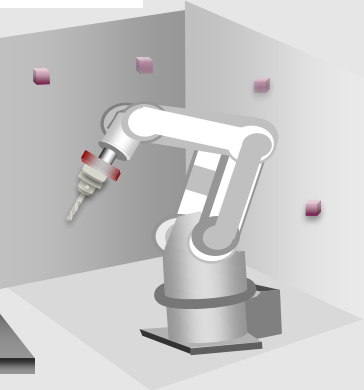
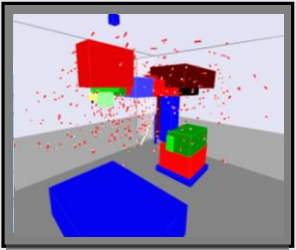
SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Messen schafft Vertrauen



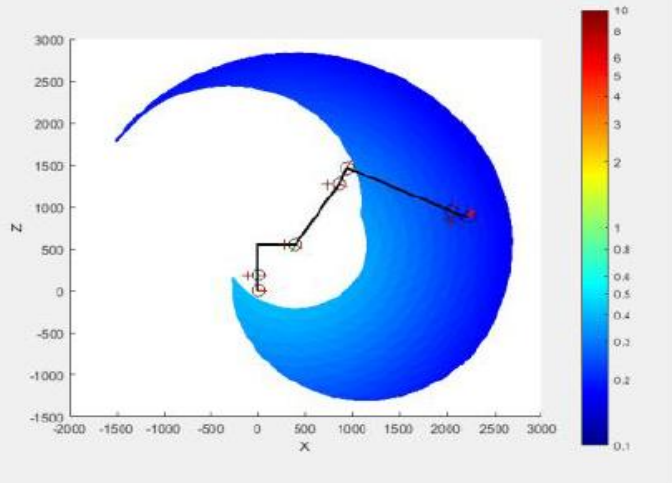
**NJ60 2.2**

Absolutgenauigkeit (ISIOS)



Fehler absolut im gesamten Arbeitsraum		Fehler relativ für eine Roboterbewegung innerhalb 1m ³ um Arbeitsfokus (best fit)	
Mittel:	0,16	0,08	
Standard:	0,09	0,05	
Max.:	0,51	0,21	

Steifigkeit Y-Richtung



	Y-Richtung
Mittelwert (N/μm)	0,22
Minimalwert (N/μm)	0,12
Maximalwert (N/μm)	0,35

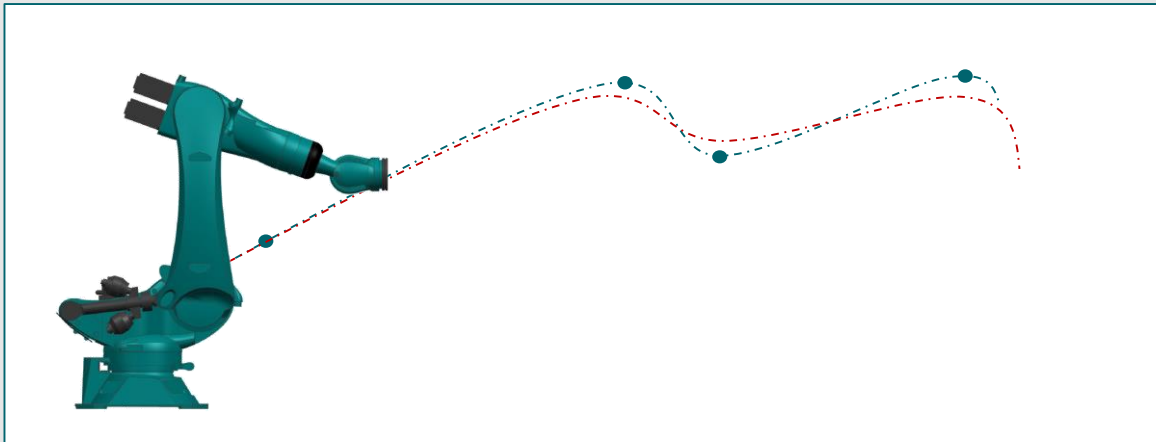
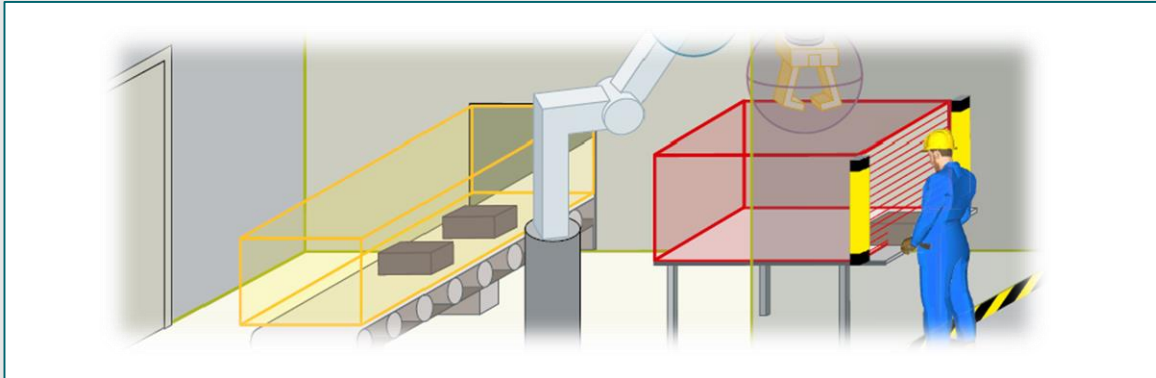
- + Angaben zur Absolutgenauigkeit
- + Angaben zur Wiederholgenauigkeit
- + Angaben zur Steifigkeit am TCP
- + Bremszeiten und Anhaltewege

Run MyRobot /Direct Control – Genauigkeits- und Steifigkeitsangaben zur Absicherung der Einsatzplanung

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Funktionserweiterungen V1.2

SIEMENS
Ingenuity for life



- + Kürzere Brems- und Anhaltewege durch Verwendung der doppelten Drehmomentgrenze bei Not-Aus**
- + Überschleifen mit maximal möglicher Dynamik bei PTP-Bewegungen (G644)**
- + Testrack-Betrieb ohne reale Achsen möglich**

Run MyRobot /DirectControl V1.2

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

CNC-gesteuerte Bearbeitungs- und Prozess-Aufgaben

SIEMENS
Ingenuity for life

Aufbau



X100 Y100 G01 X100 Y100



Vollständige CNC-Integration



Zusätzliche
Kompensations-
mechanismen

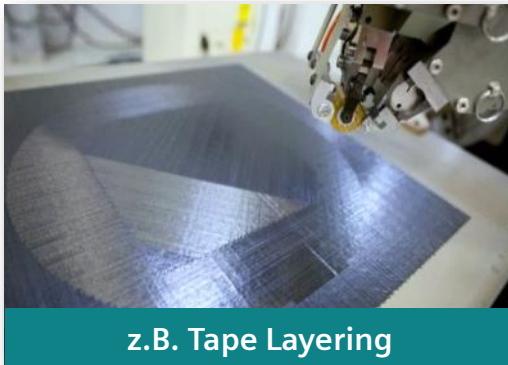


Vollständige
CAD/CAM-Integration

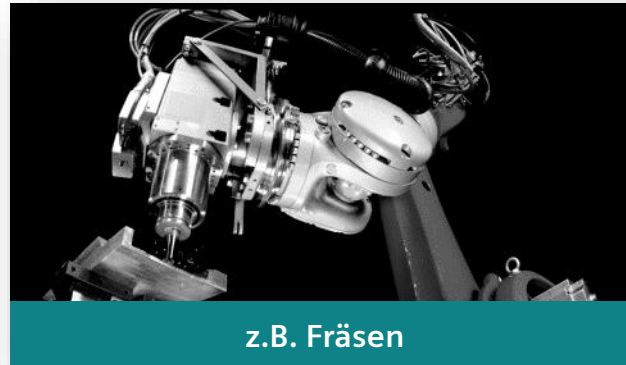


Große Arbeitsräume

Anwendungen



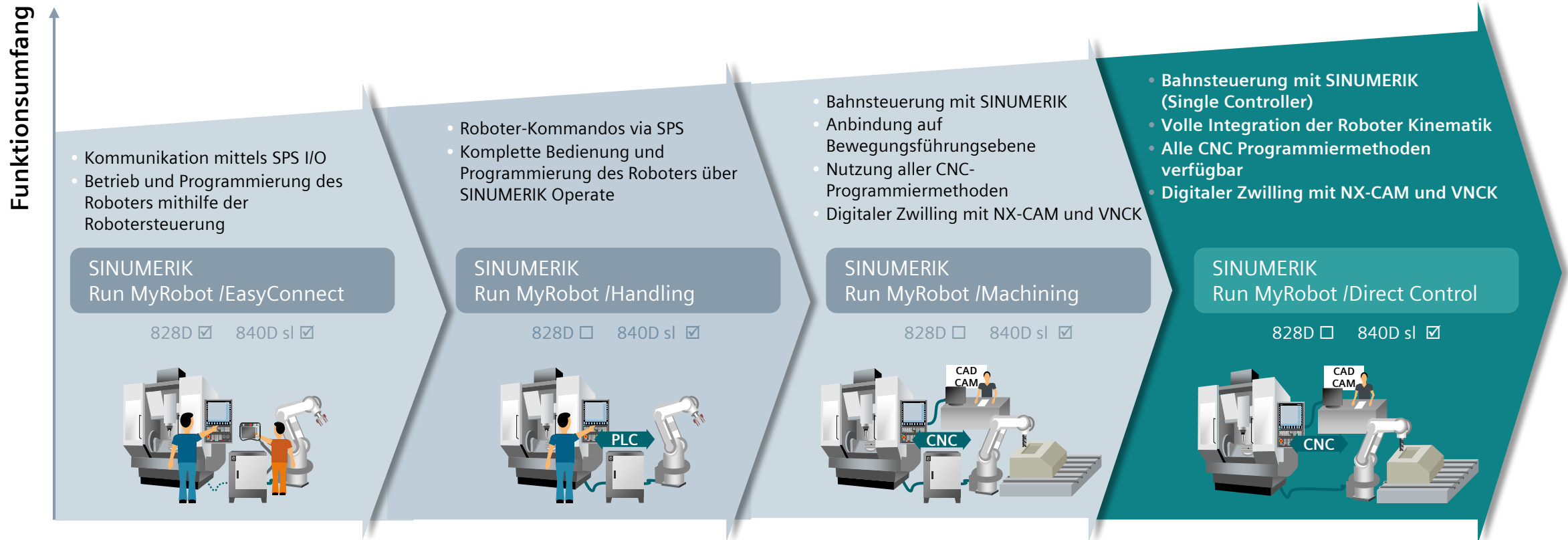
z.B. Tape Layering



z.B. Fräsen

Die Flexibilität und Reichweite des Roboters ergänzen sich mit der SINUMERIK 840D sl und Run MyRobot /Direct Control zu einer produktiven Bearbeitungszelle

SINUMERIK Run MyRobot Portfolio

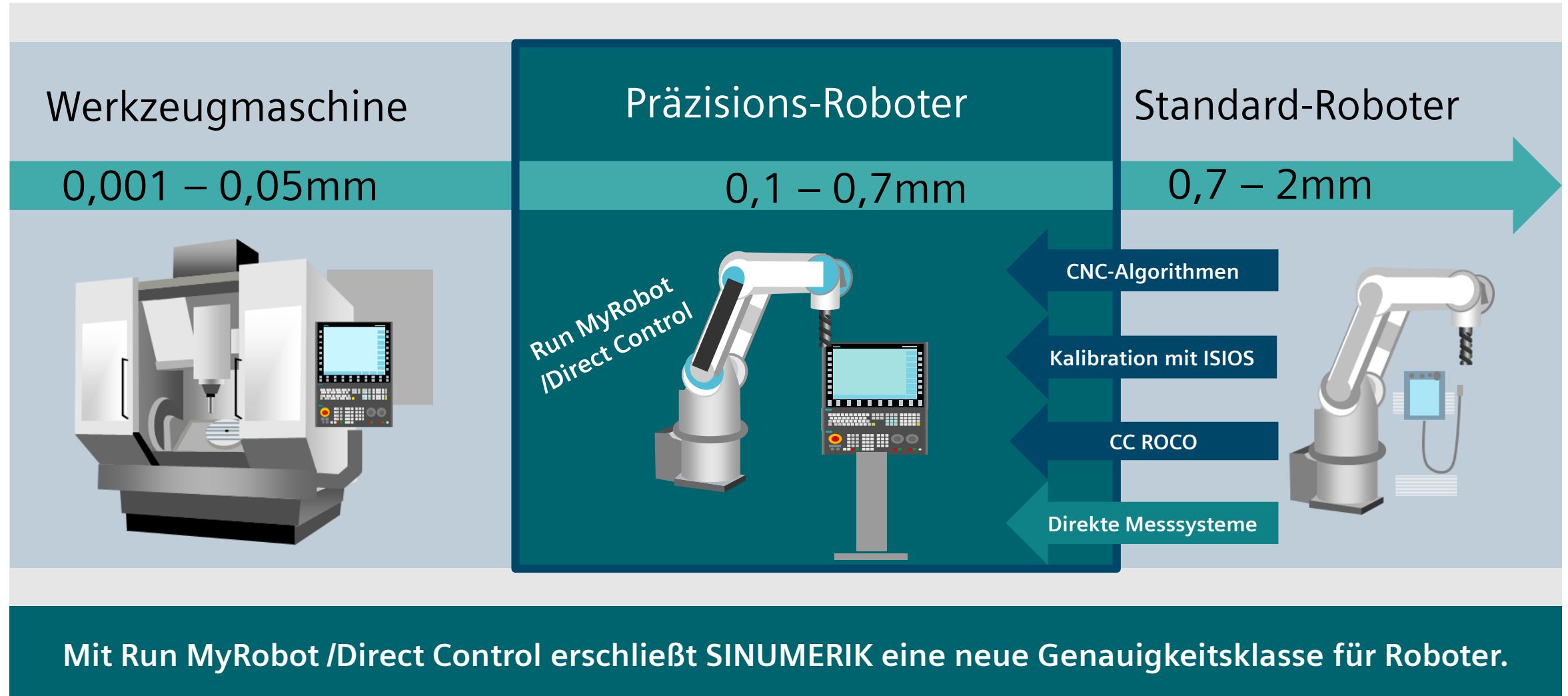


SINUMERIK bietet ein breites Angebot zur Integration von Robotern – angefangen von intelligenten Schnittstellen bis hin zur vollständig integrierten Roboter-Kinematik.

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Zielsetzung

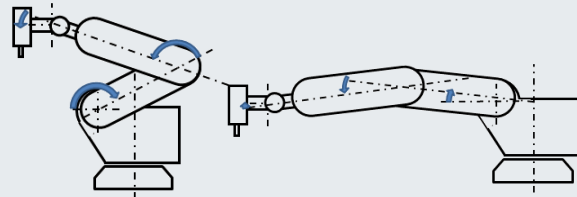
SIEMENS
Ingenuity for life



CC ROCO – dynamische Roboter-Kompensation

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

CC ROCO Accuracy Funktionen



Adaptive
Drehmoment-Vorsteuerung



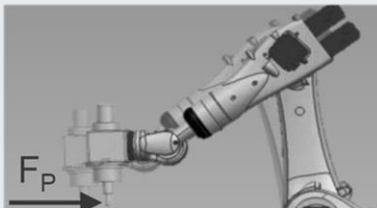
Eliminierung von posenabhängiger
Bahnabweichung
Höchste Bahngenauigkeit unabhängig der
programmierten Vorschubgeschwindigkeit



Adaptive
Nickkompensation



Kompensation von Nickbewegungen
Gesteigerte Bahngenauigkeit



Kompensation
externer Krafteinflüsse

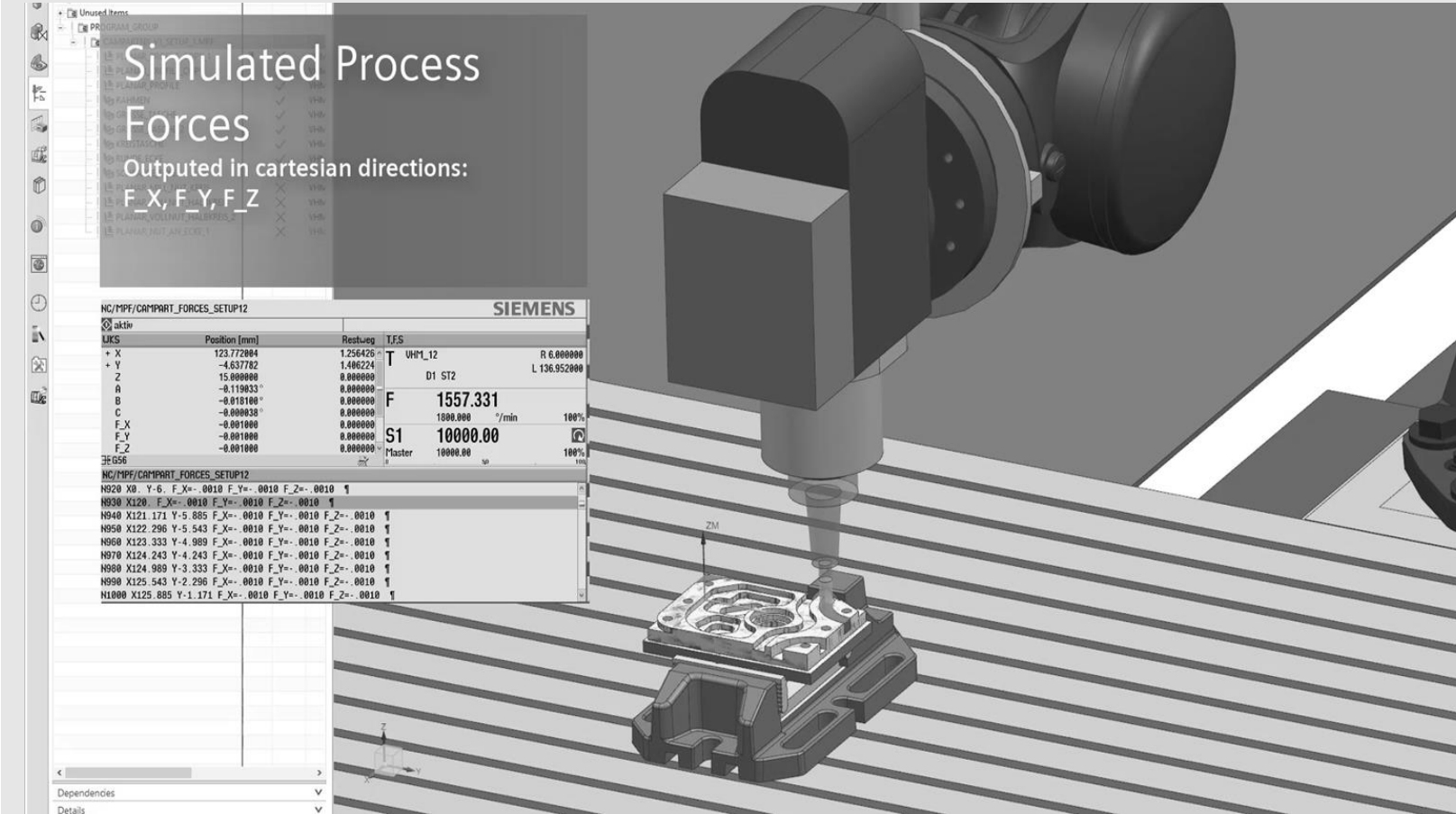


Bahngenauigkeit unabhängig von
Krafteinwirkungen und Schwerkraft
Verbesserte Schnittqualität

CC ROCO Accuracy bietet hochwertige Funktionen zur Steigerung der Bearbeitungsqualität

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control CC ROCO Accuracy Funktionen

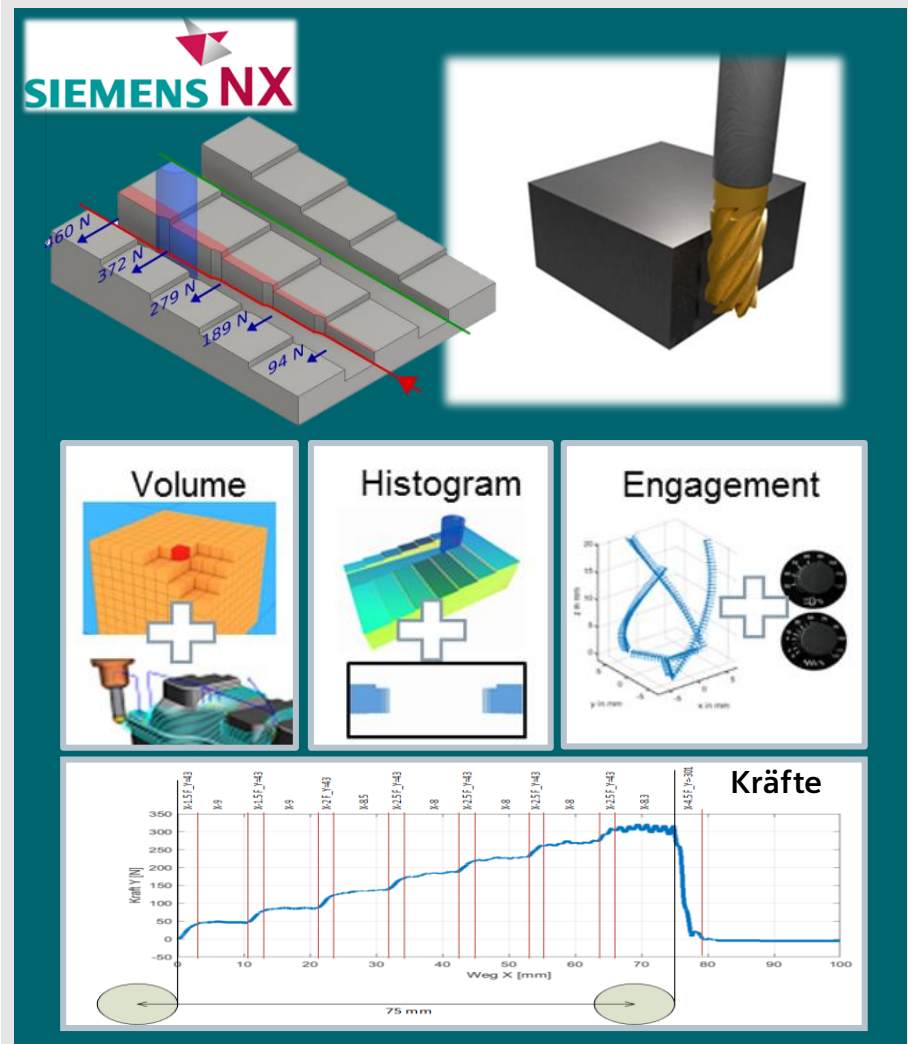
SIEMENS
Ingenuity for life



CC ROCO – Dynamische Roboter-Kompensation

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

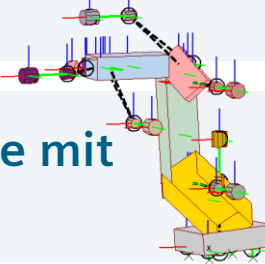
Kombination von Prozesskraftmodell und ROCO



NC/MPF/CAMPART_FORCES_SETUP12				SIEMENS		G-Funktionen
aktiv						Hilfs-funktionen
LKS	Position [mm]	Restweg	T.F.S			Basis-sätze
+ X	55.480937	1.436015	T UHM_12	R 6.000000		Zeiten
+ Y	103.418093	1.200964	D1 ST2	L 136.952000		Programm-ebenen
- Z	12.931874	-0.200886				
A	0.000000°	0.000000				
B	0.000000°	0.000000				
C	0.000000°	0.000000				
F_X	-0.001000	0.000000	F 1651.096	1800.000 °/min	100%	
F_Y	-0.001000	0.000000	S1 10000.00		100%	
F_Z	-0.001000	0.000000	Master 10000.00		100%	
NC/MPF/CAMPART_FORCES_SETUP12						
N15940 X56.116 Y104.246 Z12.759 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N15950 X57.367 Y104.993 Z12.632 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N15960 X58.771 Y105.381 Z12.504 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N15970 X60.229 Z12.377 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N15980 X61.633 Y104.993 Z12.249 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N15990 X62.884 Y104.246 Z12.122 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N16000 X63.892 Y103.194 Z11.994 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						
N16010 X64.462 Y102.206 Z11.895 F_X=-.0010 F_Y=-.0010 F_Z=-.0010 T_S=.0000						

+ Teileprogramm mit simulierten Kräften

+ Onlinekompensation der Kräfte mit ROCO

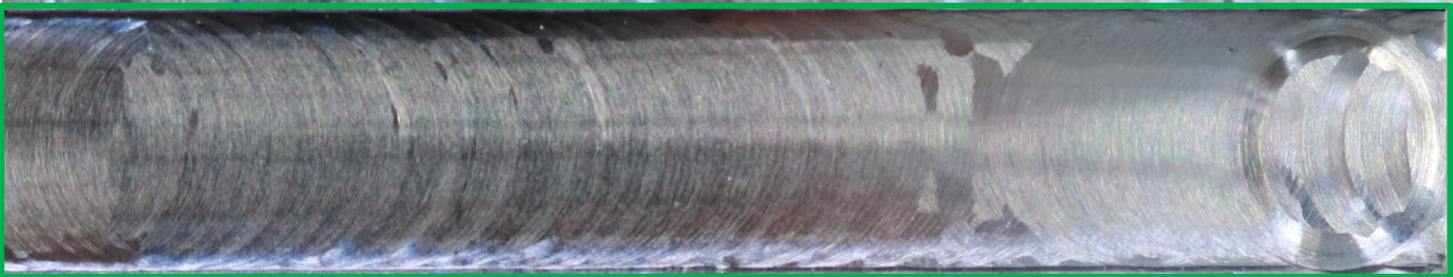


SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

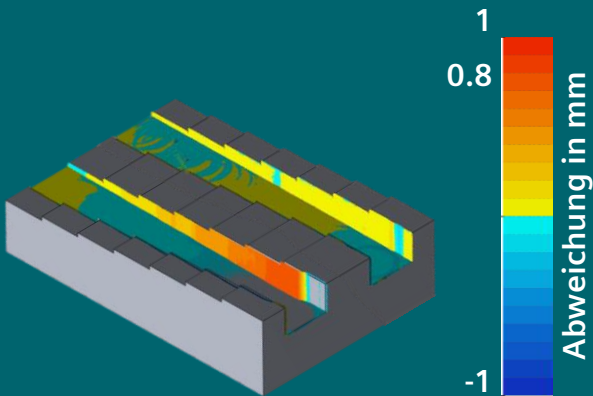
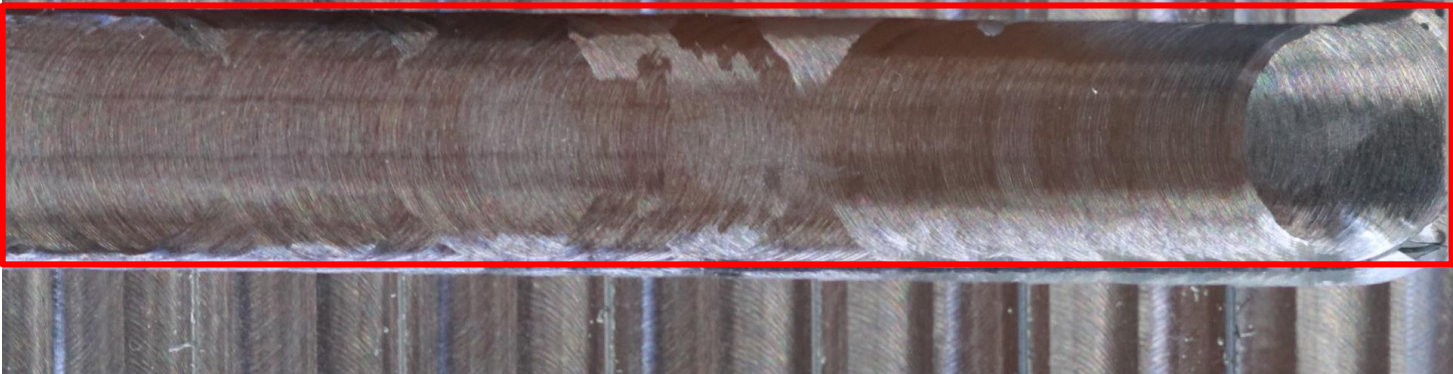
Kompensation der Bearbeitungskräfte mit ROCO



ROCO: Mit Prozesskraftmodell



ROCO: Ohne Prozesskraftmodell



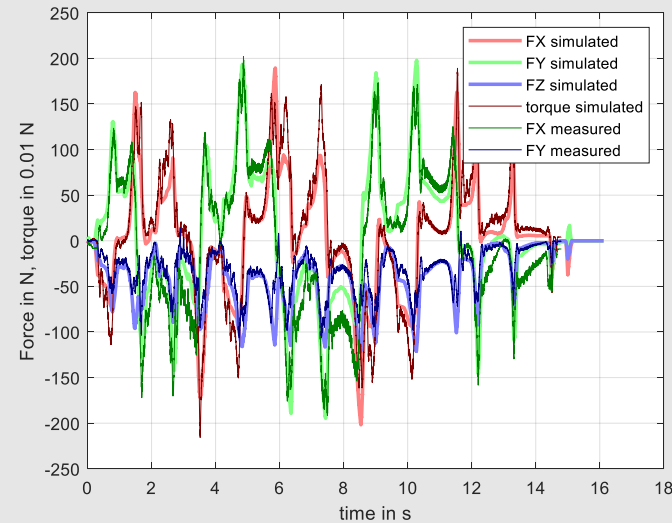
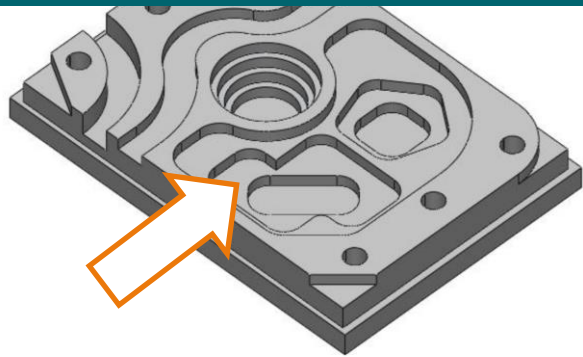
Kompensation	Deaktiviert	Aktiviert	Verbesserung
Maximalfehler	1,22mm	0,11mm	91%
Mittlerer Fehler	0,64mm	0,05mm	92%

CC ROCO – Dynamische Roboter Kompensation

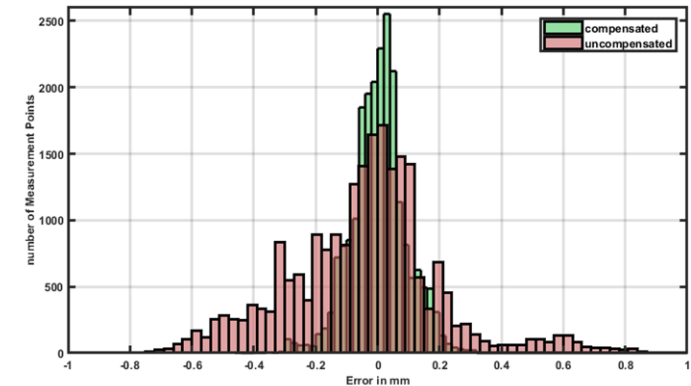
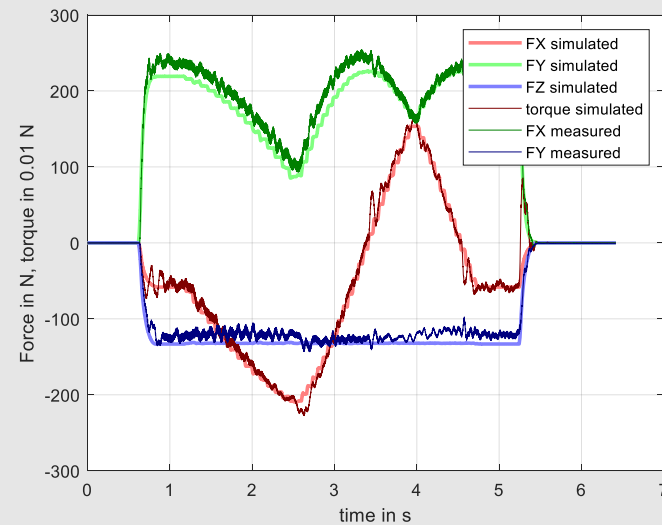
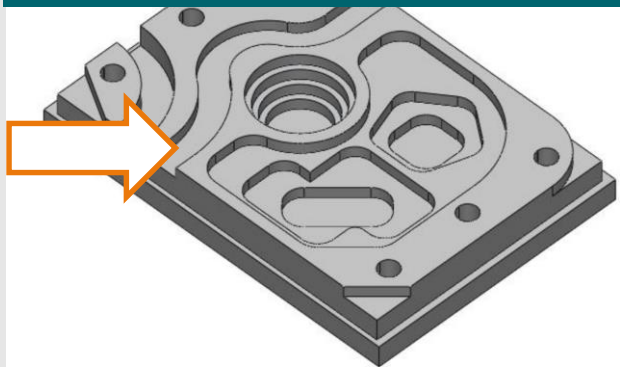
SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Messergebnisse am komplexen CAM-Bauteil

Doppeltasche

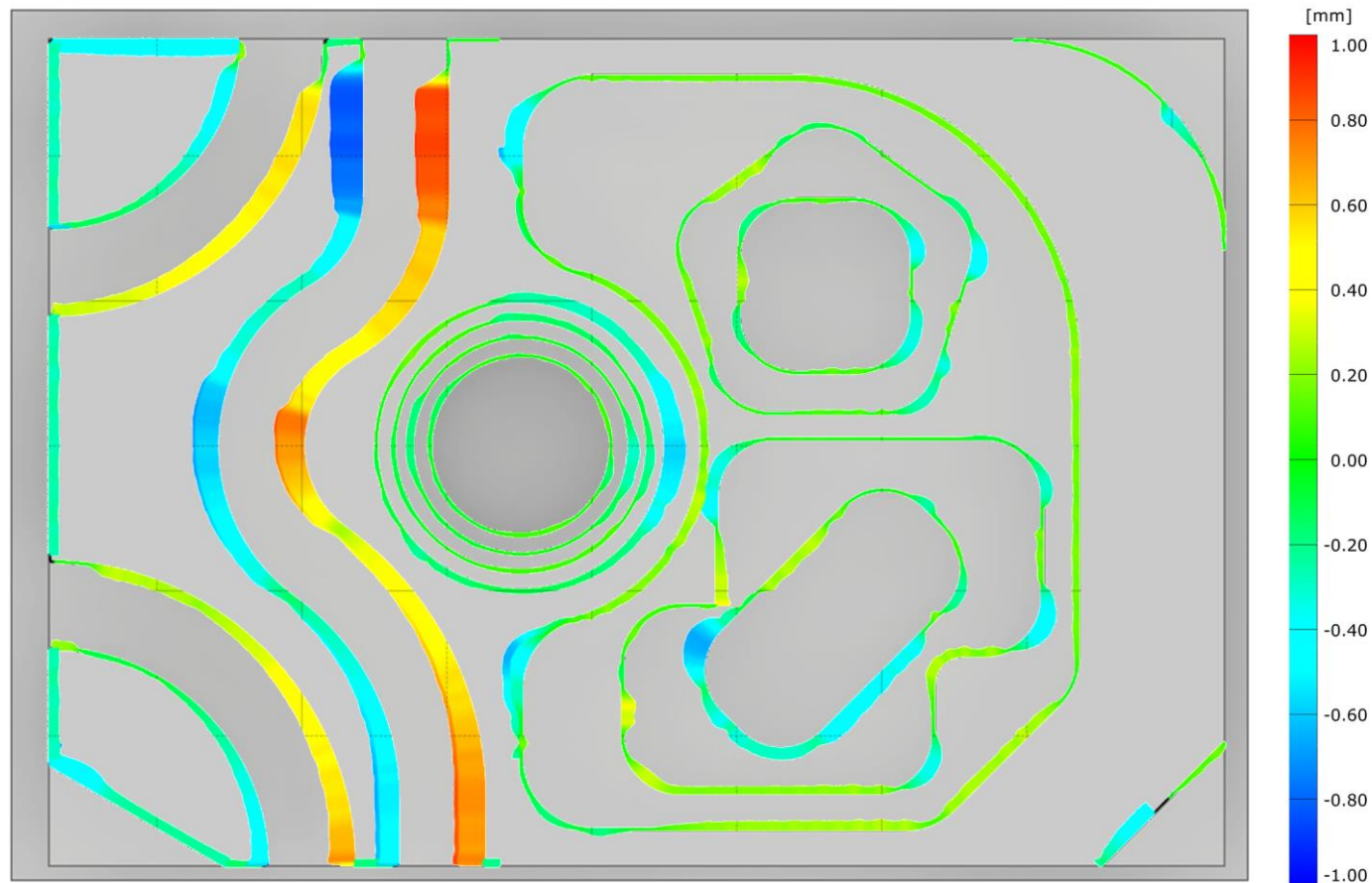


Variable Vollnut



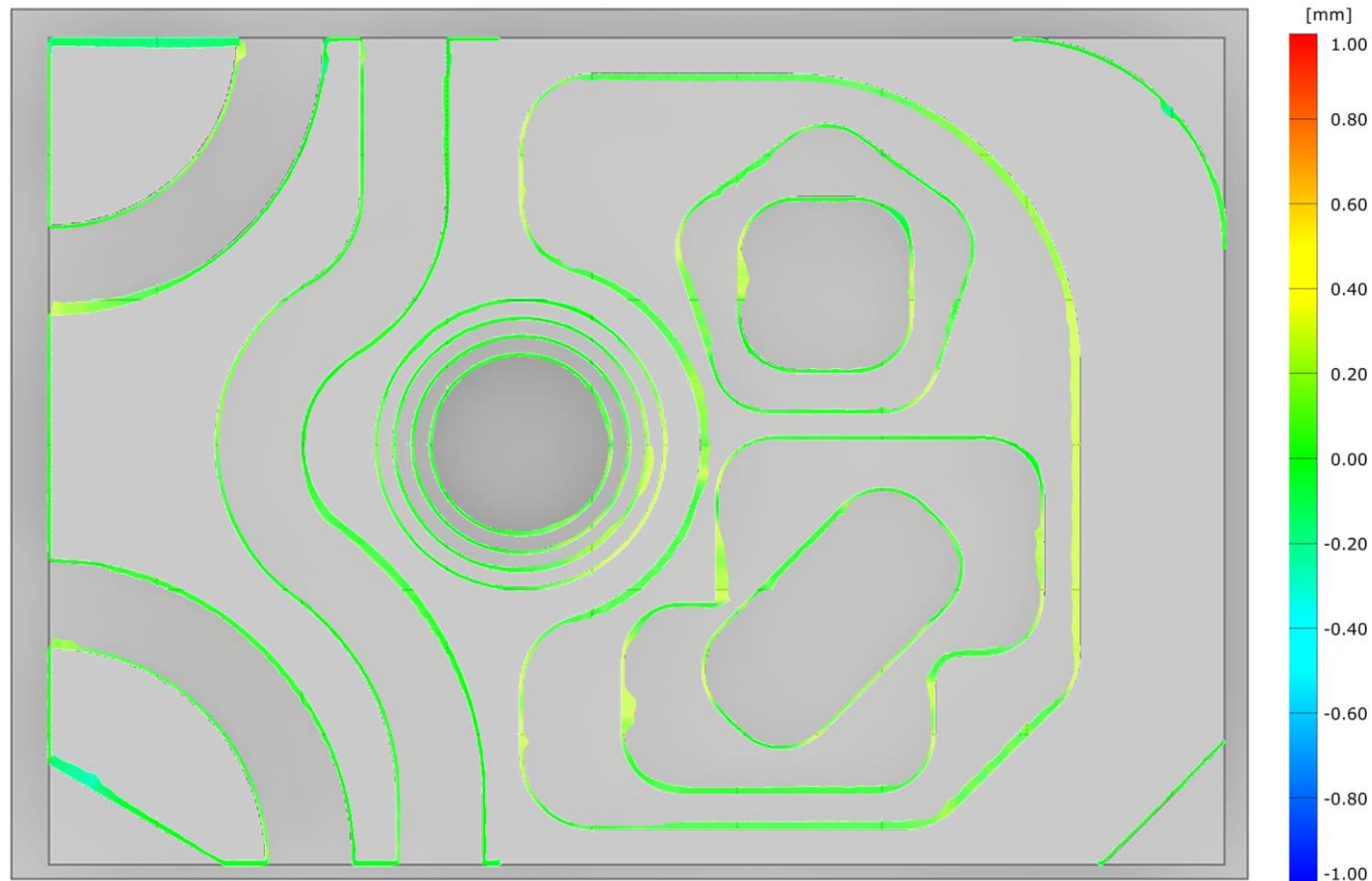
Kompensation	Deaktiviert	Aktiviert	Verbesserung
Maximaler Fehler	0,659mm	0,213mm	68%
Mittlerer absoluter Fehler	0,182mm	0,070mm	62%

ROCO: Ohne Prozesskraftmodell



- Hohe Abdrängung am Materialaustritt
- Keine Konturtreue bei wechselnder Vorschubrichtung
- Zu kleine Außenkante
- Hohe Abdrängung am Materialeintritt
- Geometrieabweichung in den Ecken

ROCO: Mit Prozesskraftmodell



Reduktion des Austrittsfehlers



Konturtreue bei wechselnder Vorschubrichtung



Kein Untermaß an Außenkante



Konturtreue am Eintritt



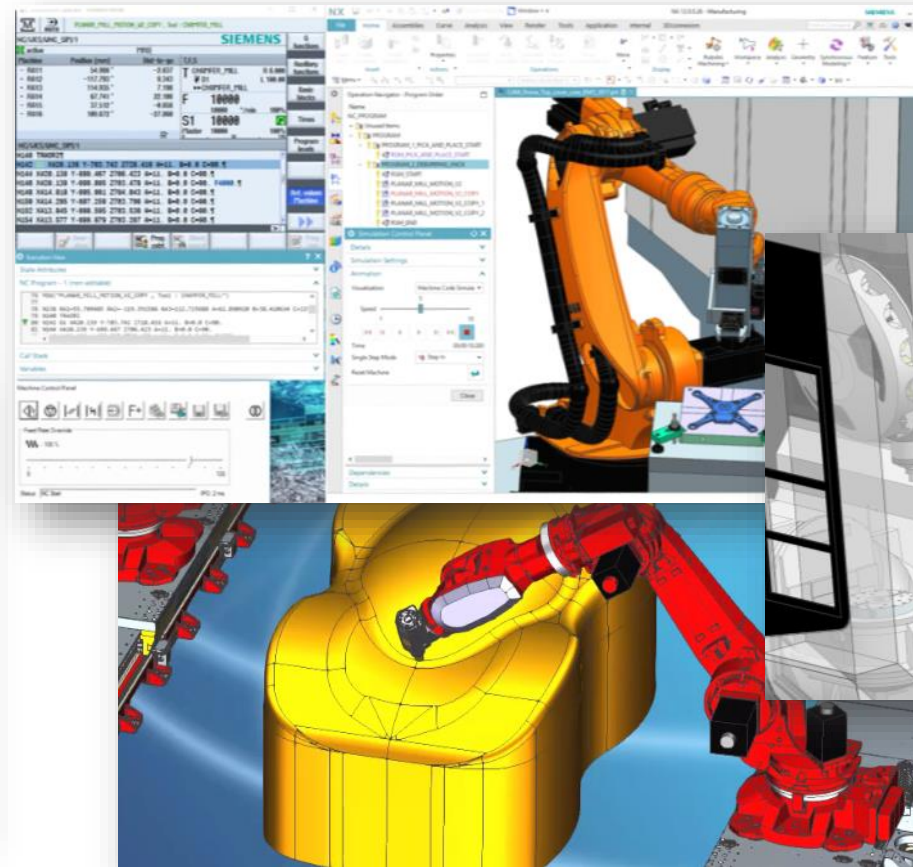
Konturtreue auch in den Ecken

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Unterstützte CAD/CAM Software

SIEMENS
Ingenuity for life

SIEMENS NX



Einbindung des digitalen Zwillings des Roboters in das CAD/CAM-System
Abdeckung der gesamten Projektierungsprozesskette

SINUMERIK Run MyRobot /Direct Control

Durchgängige Prozesskette



NX				SINUMERIK
CAD	CAM Programmierung	CAM Robotics Simulation	CAM Postprozessor	Produktion
<ul style="list-style-type: none"> Integrierte Lösung zur Produktentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> Komplexe Bohr- und Mehrachsoperationen 	<ul style="list-style-type: none"> Simulation von Arbeitsabläufen auf Basis realer Kinematiken und VNCK 	<ul style="list-style-type: none"> 840D sl Postprozessor inkl. Zyklen Einfach an spezifische Anwendungen anpassbar 	<ul style="list-style-type: none"> Erstklassige Bahngenaugkeit

NX CAM und SINUMERIK bilden eine perfekt abgestimmte Prozesskette für die CNC-Bearbeitung auf Maschinen mit Roboterkinematik.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Robin Sailer

Fachberatung für Werkzeugmaschinenausrüstungen
RC-DE DI DF MC MTS FB

Stuttgart
München
Chemnitz
Dortmund

[siemens.com](https://www.siemens.com)