

Advanced Robotics für die Automatisierung der Leitungssatzmontage

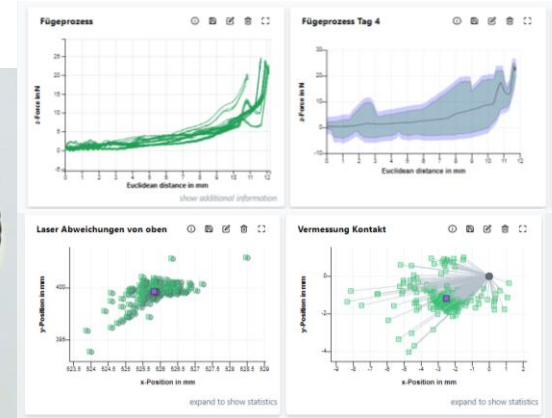
Dr.-Ing. Rainer Jäkel, CTO



ADVANCED ROBOTICS – AM BEISPIEL VORGESTELLT

Beispiel: „Einzelleitung verarbeiten“

- 1 Adaptivität, Zuverlässigkeit & Flexibilität
- 2 Transparentere Fertigungsprozesse & automatische Datenerfassung
- 3 Einfache Integration in Standard-Anlagenkonzepte
- 4 Automatische Optimierung des laufenden Betriebs: Taktzeit, predictive Maintenance u.v.m.
- 5 Kostenvorteile durch Lieferantwahl & Einbringung eigenes Know-how in Software



Schlanke
Automatisierung
mit Standard-
Komponenten

Prozess-Know-how
in Software & Daten



erfüllt hohe Anforderungen für die Automatisierung in der Bordnetzproduktion

ADAPTIVITÄT, ZUVERLÄSSIGKEIT & FLEXIBILITÄT



Standardkomponenten:

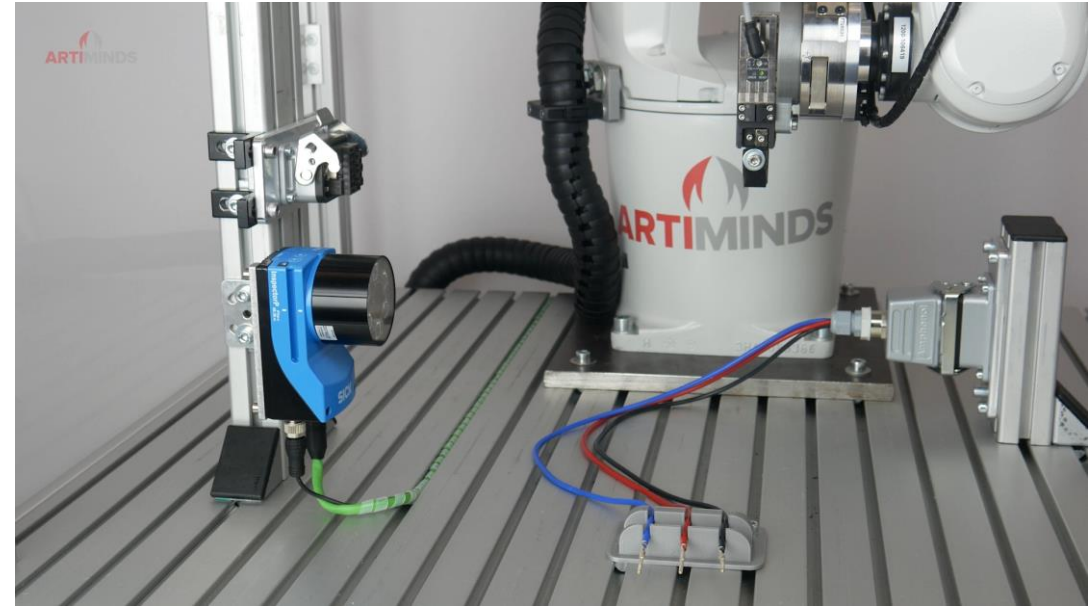
- *KUKA Roboter & Steuerung*
- *MicroEpsilon Laserscanner*
- *SICK 2D Kamera*
- *Schunk Greifer*
- *Bereitstellung "Rack"*

ADAPTIVITÄT, ZUVERLÄSSIGKEIT & FLEXIBILITÄT



Standardkomponenten:

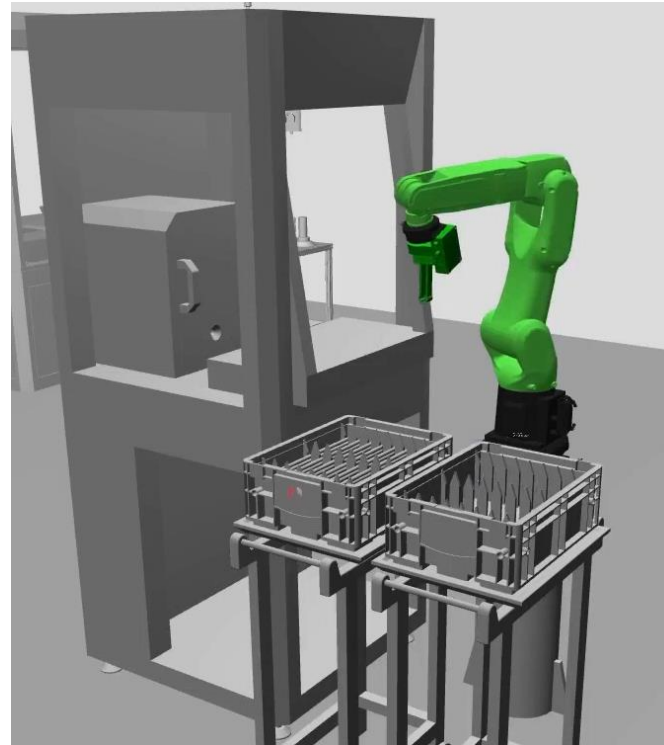
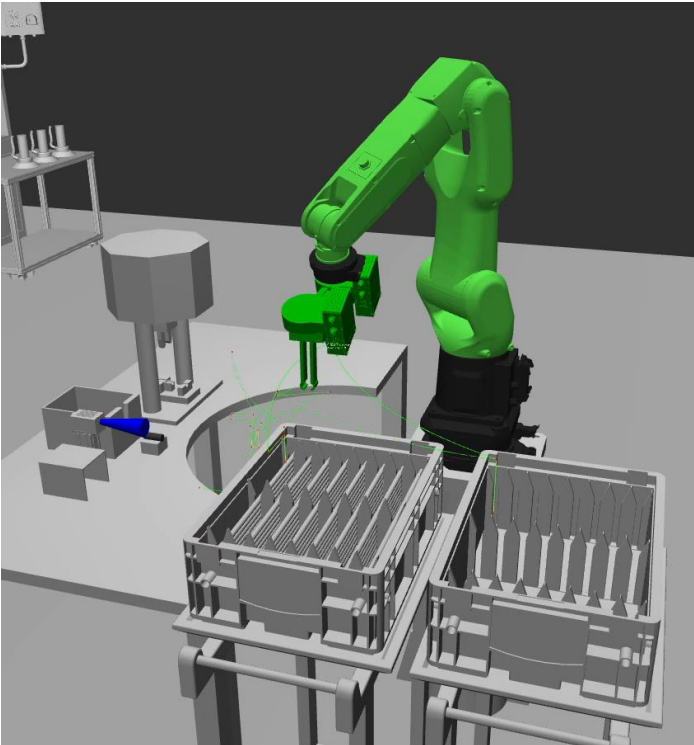
- **UR Roboter & Steuerung**
- *MicroEpsilon Laserscanner*
- **SensoPart 2D Kamera**
- *Schunk Greifer*
- *Bereitstellung "Rack"*



Standardkomponenten:

- **ABB Roboter & Steuerung**
- *ohne Laserscanner*
- *SICK 2D Kamera*
- *Schunk Greifer*
- **Bereitstellung "Fächer"**

ADAPTIVITÄT, ZUVERLÄSSIGKEIT & FLEXIBILITÄT



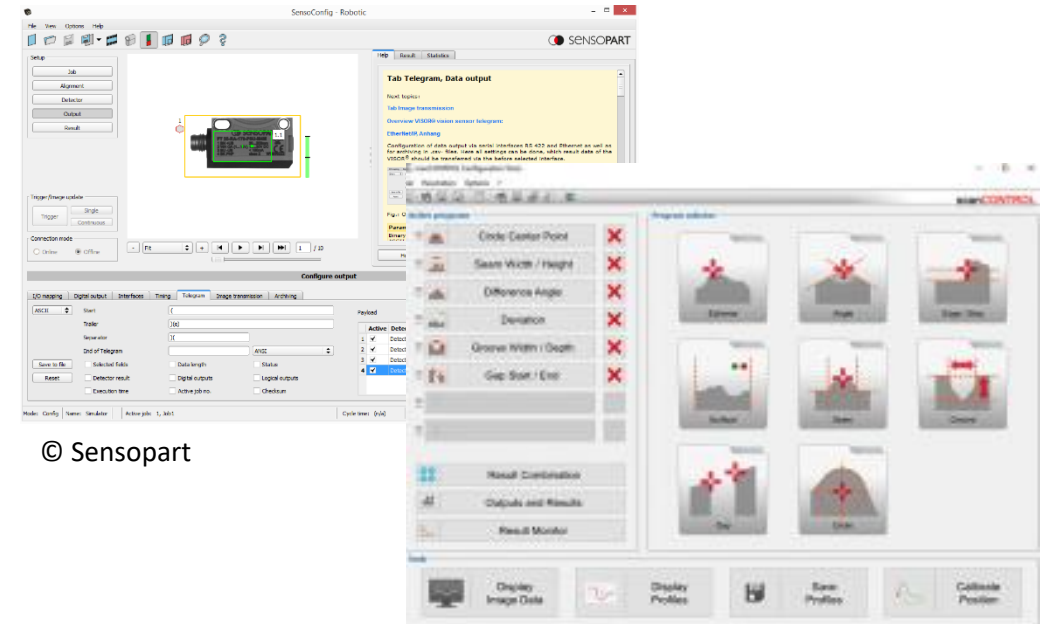
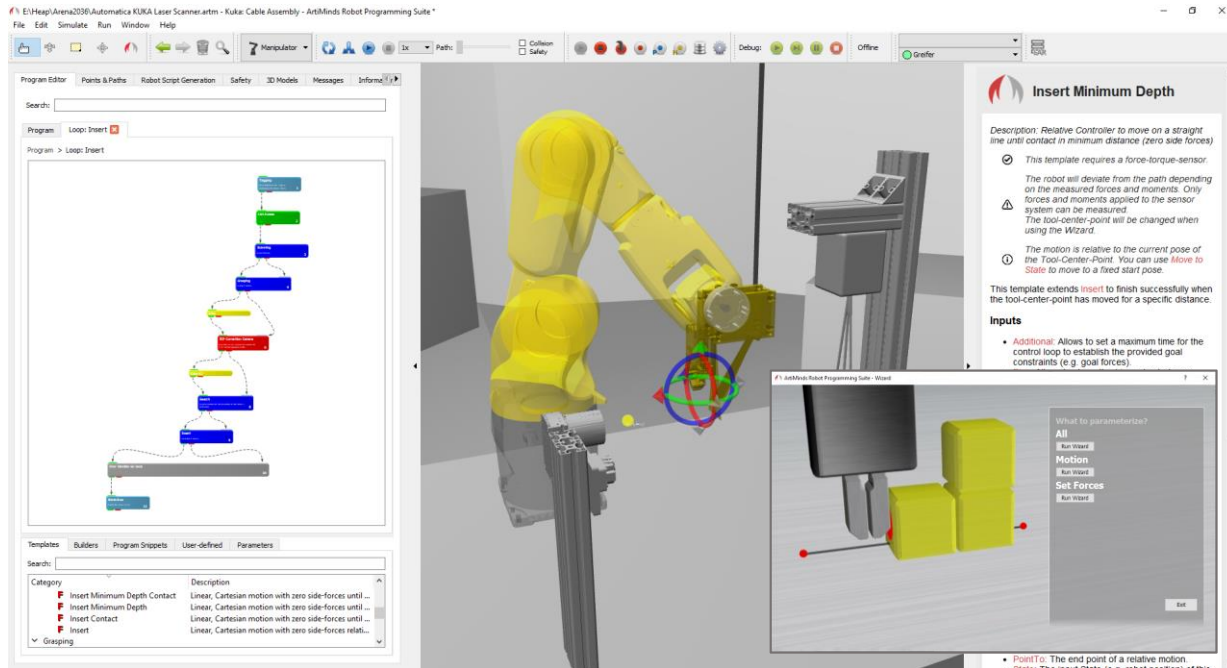
Standardkomponenten:

- *FANUC Roboter & Steuerung*
- *MicroEpsilon Laserscanner*
- *Keine 2D Kamera*
- *Schunk Greifer*
- *Bereitstellung "Kiste"*



- Hohe Zuverlässigkeit ist Grundvoraussetzung für weltweiten Einsatz
- Durch Flexibilität zahlen sich Entwicklungskosten in vielen Projekten aus
- Adaptivität sorgt für geringere Betriebskosten
- Änderungen können in Software einfacher umgesetzt werden

TRANSPARENTERE FERTIGUNGSPROZESSE



© Sensopart

© MicroEpsilon

Für Anwender: Prozessebene, d.h. Abläufe, Fehlerbehandlung, Parameter, Assistenten, smarte Komponenten u.v.m.



- Prozess-Know-how zum großen Teil in Software: Prozesse und Daten
- Anpassungen hauptsächlich in Software und nicht Hardware
- Geringere Anforderung an Know-how, mehr Mitarbeiter für Automatisierung

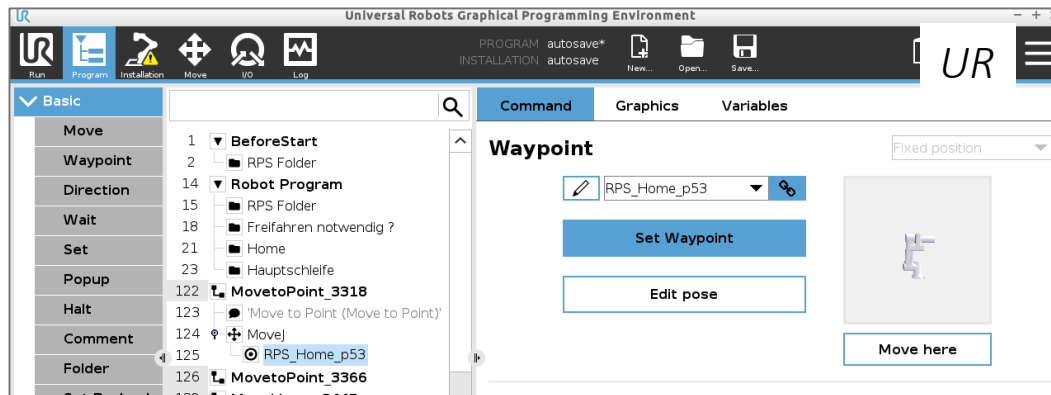
TRANSPARENTERE FERTIGUNGSPROZESSE

```
;FOLD MoveLinea_208347
DEFFCT BOOL MoveLinea_208347()
  ; Move Linear (Move Linear)
  g_error_MoveLinea_208347 = FALSE
  $ADVANCE=1
  BAS (#BASE, 0)
  BAS (#TOOL, 1)
  XP2 = frame_grippingPoint_wOff
  $VEL.ORI1 = 200
  $VEL.ORI2 = 200
;FOLD LIN P2 CONT Vel=0.5 m/s AMR_CPDAT2 Tool[1]:RPS_Greifer_p5 Base[0]
;{%PE}
```

KUKA

```
! Move Linear (Move Linear)
PROC MoveLinear_1423()
  VAR pose startPose;
  VAR robtarget genVar_230;
  g_error_MoveLinear_1423:=FALSE;
  startPose:=frame_SetPointTmp2;
  genVar_230:=CRobT(\Tool:=tool0, \WObj:=wobj0);
  startPose:=PoseMult(startPose, [[0, 0, 0], [1, 0, 0, 0]]);
  genVar_230.trans:=startPose.trans;
  genVar_230.rot:=startPose.rot;
  AccSet 17, 100;
  MoveL genVar_230, genVar_231, genVar_232, RPS_ToolSpindel_p0, \WObj:=wobj0;
ENDPROC
```

ABB

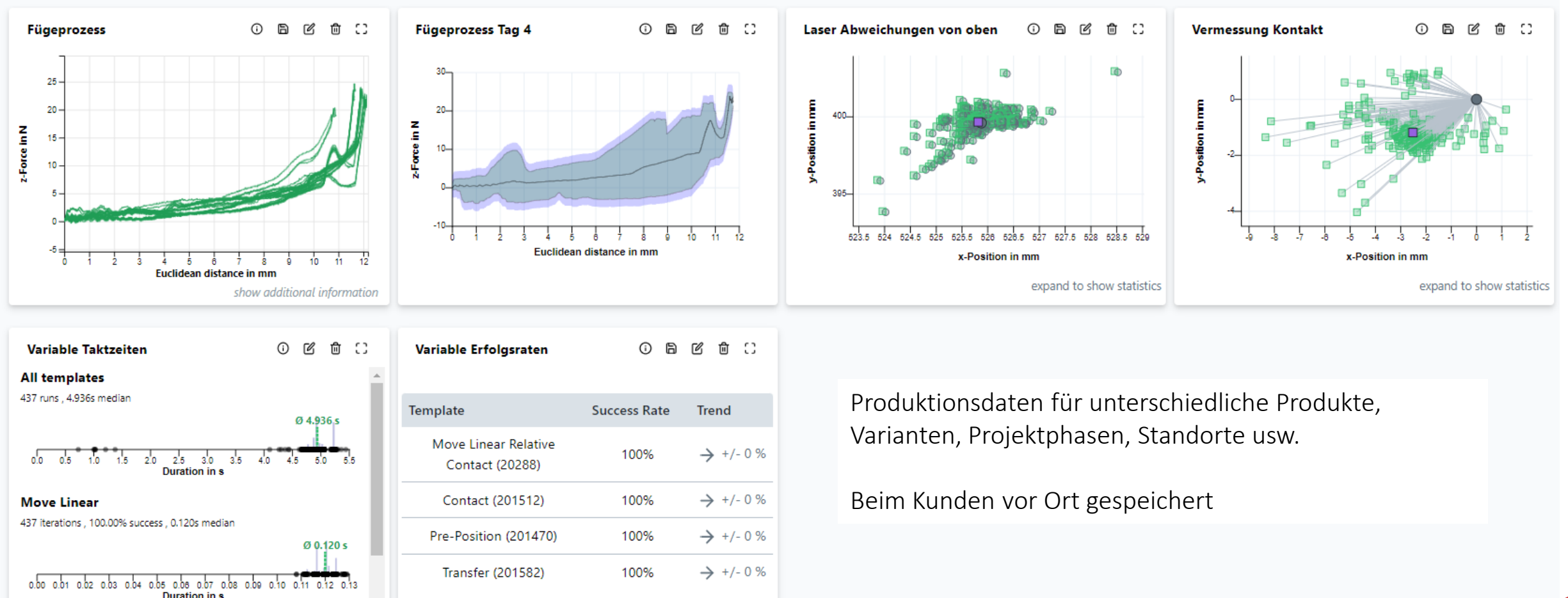


```
MESSAGE [Will be inserted];
: ! Kontakt von Seitenwand loesen ;
: ! MoveLinearRelative_44085 ;
: ! Move Linear Relative (Move Linear Relative) ;
: F[14:g_error_MoveLinearRelative_44085] = (OFF);
: UTOOL_NUM = 1;
: PR[2:Frame] = LPos;
: UFRAME[9] = PR[2:Frame];
: UFRAME_NUM = 9;
: L P[45] 300mm/sec CR1;
: UFRAME_NUM = 0;
```

FANUC

Für Experten / Instandhalter: transparente Darstellung als nachteachbarer Robotercode, keine Blackbox, mit Bordmitteln bearbeitbar

AUTOMATISCHE DATENERFASSUNG



Produktionsdaten für unterschiedliche Produkte, Varianten, Projektphasen, Standorte usw.

Beim Kunden vor Ort gespeichert



Gut aufbereitete Daten helfen bei Inbetriebnahme, Optimierung, Änderungen, Skalierung, Fernwartung u.v.m

EINFACHE INTEGRATION IN ANLAGENKONZEPTE



- Nur spezifische Aufgaben, z.B. Laser-Scanning, Kraft-sensitives Stecken, müssen mit neuer Technologie adressiert werden
- Anlagenbauer & Endkunden besitzen Programmier- und Instandhaltung-Standards, die für Großteil des Prozesses sehr gut sind, z.B. Pick & Place, Transfer, Freifahren



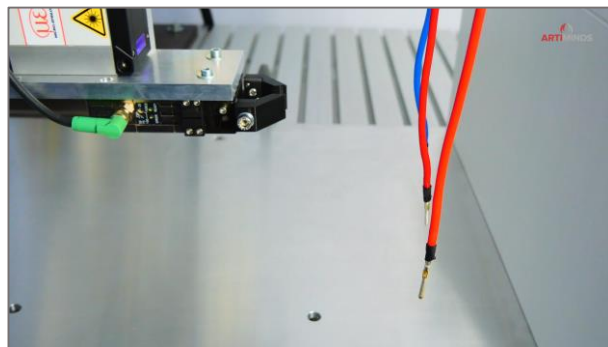
Instandhaltung mit **Standard-Teachpendant**, z.B. Werkzeuge vermessen, Wegpunkte und Referenzen teachen



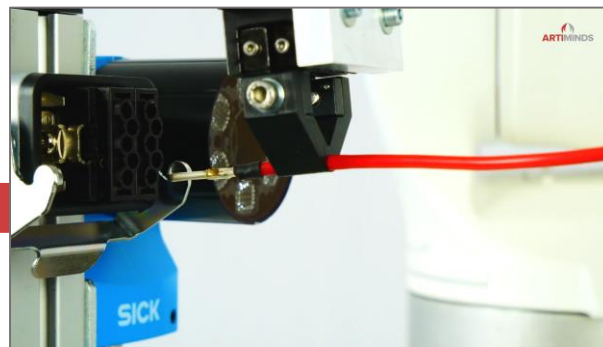
- Integration als Teilprogramme auf **Standard-Robotersteuerung**
- Weniger Risiko & Prozessänderungen für Systemintegratoren & Endkunden

EINFACHE INTEGRATION IN ANLAGENKONZEPTE

- Beispiel: “Verarbeitung Einzelleitung”
- Erfahrener Anlagenbauer verwendet eigenen Programmier-Standard für:
 - Homing, Freifahren, Greifen, Transfer
 - Bauteilvermessung im Greifer
 - Kommunikation mit SPS
- Mit Advanced Robotics Technologie wird:
 - der Griffpunkt anhand eines Laserscans bestimmt
 - der Steckvorgang mittels Kraft-Momenten-Sensorik durchgeführt



Unterprogramm 1:
Laser-Scanning für Abgriffspunkt



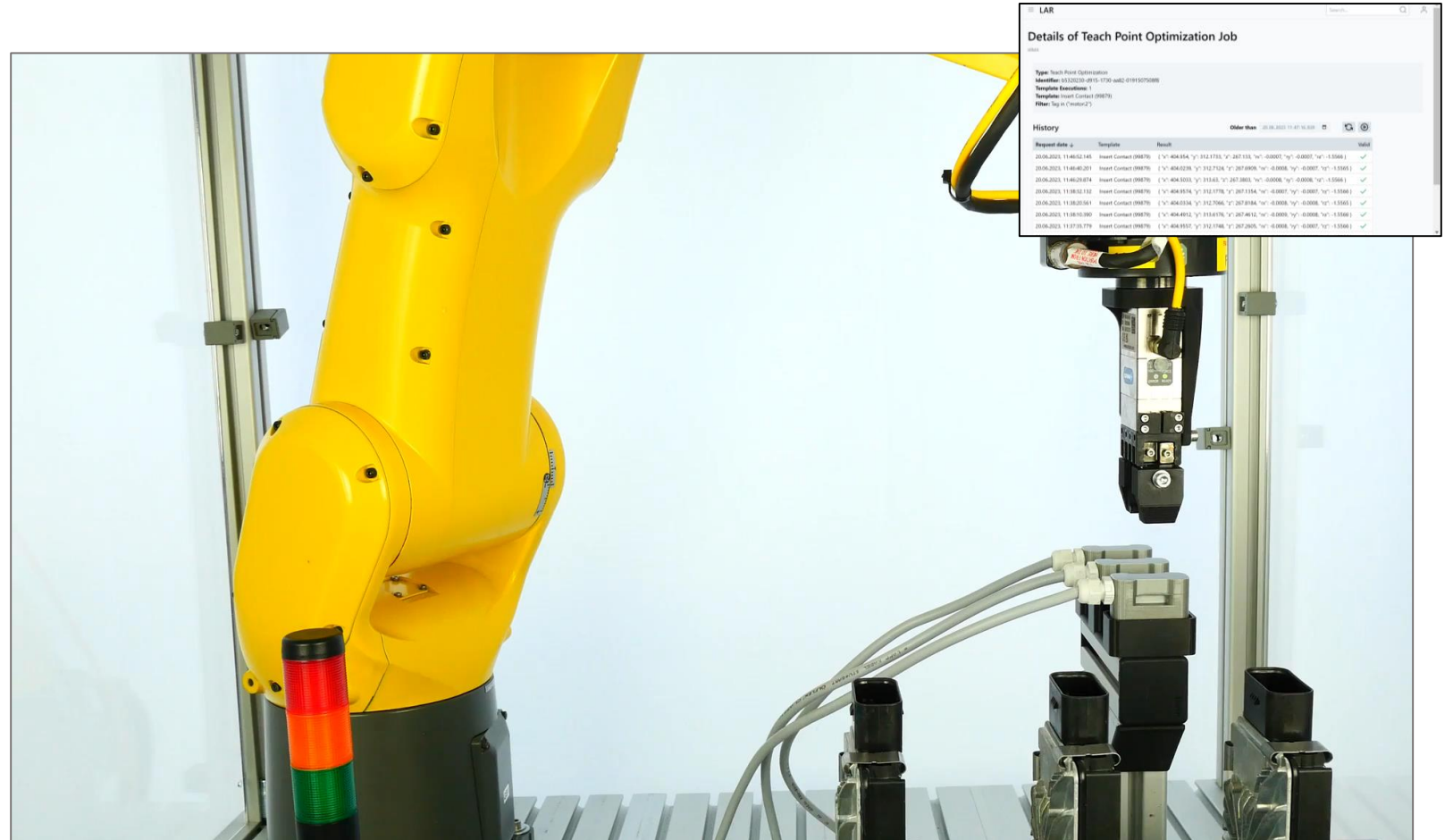
Unterprogramm 2:
Kraft-basiertes Stecken



Standard-konforme
Integration & Instandhaltung

AUTOMATISCHE OPTIMIERUNG DES BETRIEBS

- Toleranzen spielen in der Bordnetzproduktion eine essentielle Rolle
- Manuelle Anlagenoptimierung für großflächigen Einsatz kostenrelevant



Bereits in Serie: Teachpunkte automatisch optimieren

AUTOMATISCHE OPTIMIERUNG DES BETRIEBS

- Überwachungen ermöglichen das frühzeitige Erkennen von weglaufenden Prozessen & Qualitätssicherung



Bereits in Serie: Überwachungen an manuell festgelegten Stellen anhand realer Daten



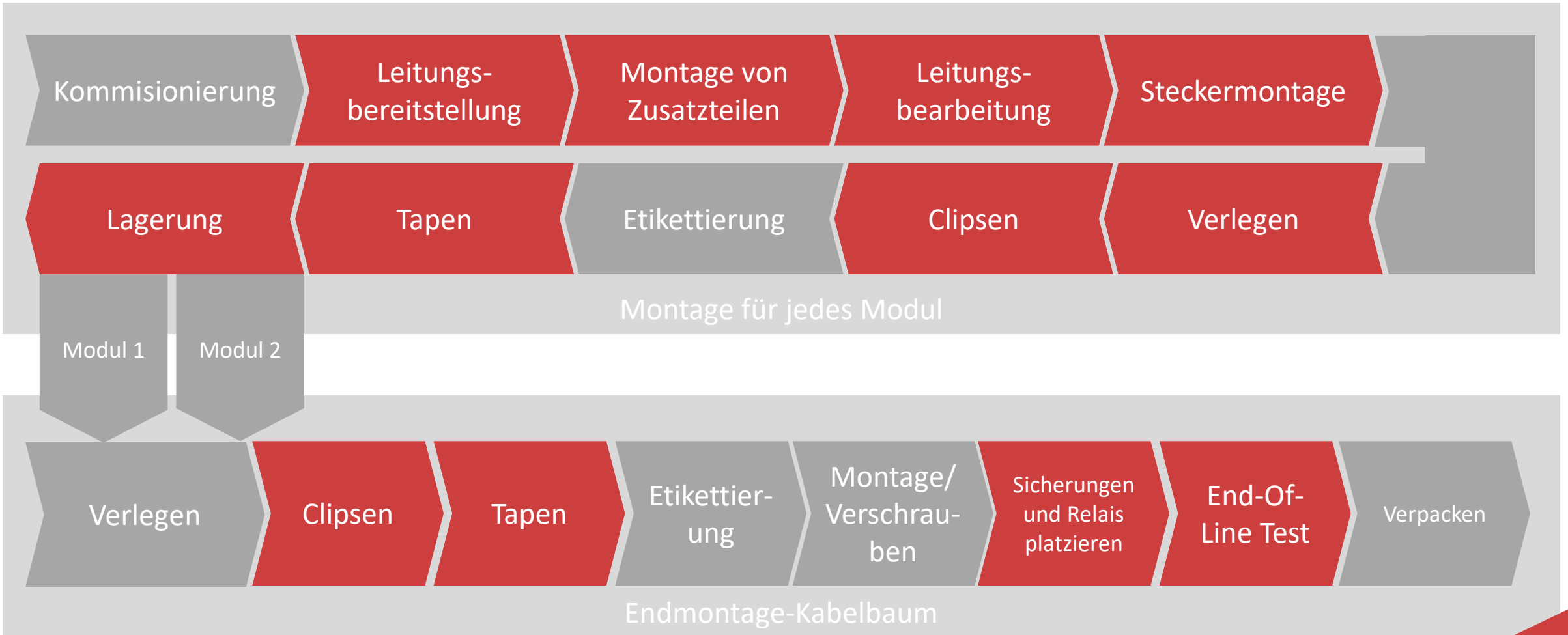
Stabilere Qualität & Taktzeit, geringere Instandhaltungskosten

KOMBINATION UNTERSCHIEDLICHER KOSTENVORTEILE

- Standardkomponenten, weniger Sonderlösungen
 - Flexiblere Standard-Anlagenkonzepte
 - Änderungsmanagement in Software möglich
 - Know-how-Verlagerung in Software, In-house-Aufbau
- breiteres Lieferantenspektrum, Einkaufsvorteile
 - bessere Weiterverwendung, schrittweiser Ramp-up
 - laufende Kosten reduzieren
 - größere Unabhängigkeit, Kernprozesse geschützt



WEITERE BEISPIELE MIT HEUTIGER TECHNOLOGIE



NEUE PROZESSE → ENTWICKLUNGSPARTNER

ArtiMinds als Entwicklungspartner für
Neue flexible Produktionsprozesse

Automatisierung mit Fokus auf
Software und *Standardkomponenten*



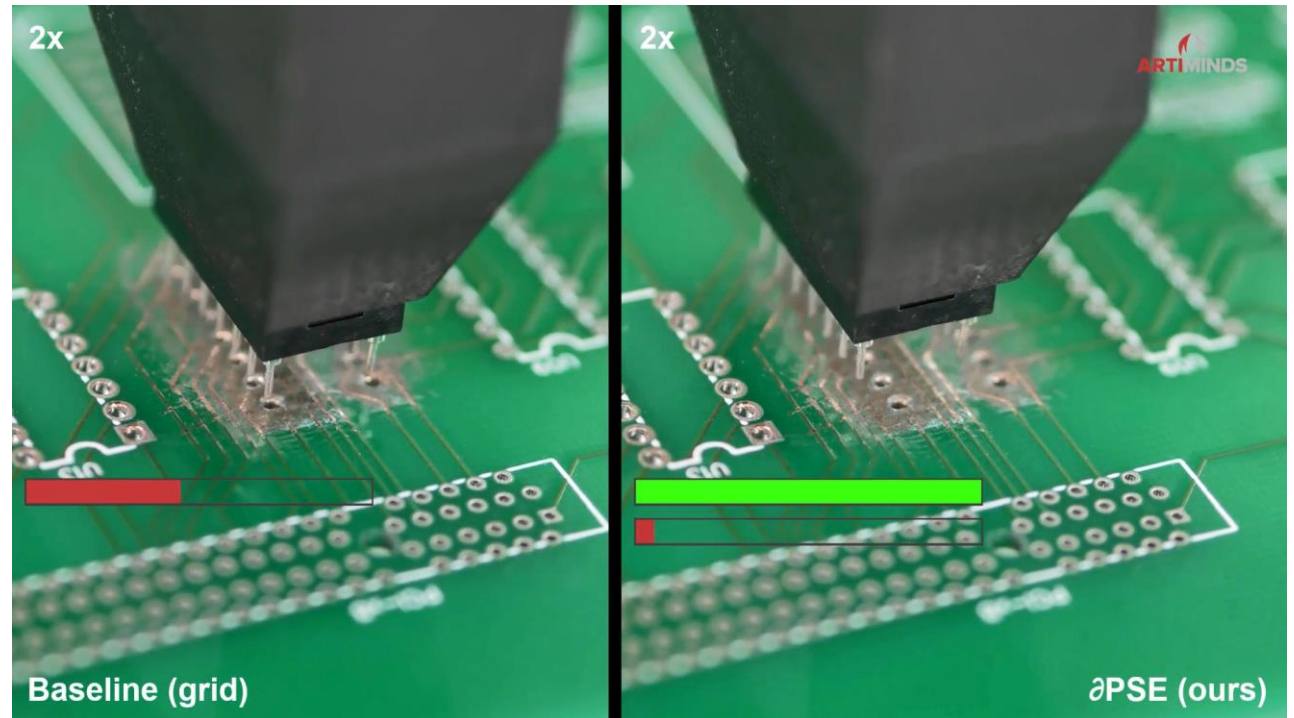
- + Roboter 
- + Kraftgeregelte Greifer 
- + 2.5/3D-Kamera 
- + Kraft-Sensorik 
- + Prozessdaten 

Kostenlose Konzepterstellung ✓

Erfüllt weltweite Standards in
Anlagenbau und Instandhaltung ✓

LANGFRISTIGE PERSPEKTIVE MIT ARTIMINDS

- Bordnetzproduktion ist aufgrund des Technologie-Fits eine Wachstumsdomäne für ArtiMinds
- Vielfältige Weiterentwicklungen in Arbeit, insb. im Bereich KI
- Umsetzung einfacher mit guten Daten, z.B. über Leitungssatz, Komponenten, Montageprozesse
- ArtiMinds unterstützt zusätzlich bei der In-House-F&E für maßgeschneiderte Lösungen



Vielfältige Weiterentwicklungen im Bereich KI

innolab.artiminds.com



IHR PERSÖNLICHER ANSPRECHPARTNER:

Rainer Jäkel

rainer.jaekel@artiminds.com

ArtiMinds Robotics GmbH

Wir haben Ihr Interesse geweckt?

Sprechen Sie uns gerne an!

