

**WIR SIND IHR
TIME-TO-MARKET
BESCHLEUNIGER**

Entwicklung, Produktion, Service:
BMK ist Partner für den
Kompletten Lebenszyklus
elektronischer Systeme.
Proaktiv steigern wir Ihre
Wettbewerbsfähigkeit und
schaffen Vorsprung.

Robotergestütztes Prüfkonzert elektronischer Baugruppen bei kleinen Losgrößen

Dr. Richard Scheicher



AGENDA

1. Vorstellung BMK
2. Zielbeschreibung, Hintergründe
3. Erforderliche Funktionen
4. Ergebnisse des Förderprojekts ModProFT
5. Umsetzung der Ergebnisse in Produktivanlage

ERFOLGSGESCHICHTE

- 1994** Gründung der BMK in Augsburg
- Jahresumsatz: 1,8 Mio. €
 - Mitarbeitende: 25
 - Produktionsfläche: 1.200 m²
- 2005** BMK IL Ltd., Israel
BMK electronic solutions GmbH
- 2015** BMK Czech Technologies s.r.o., Tschechien
Business Unit Automotive
- 2019** BMK Electronics Changzhou Co. Ltd., China
- 2024** 30 Jahre Begeisterung für Elektronik
- Jahresumsatz: 325 Mio. €
 - Mitarbeitende: 1.544
 - Gesamtfläche: 80.000 m²



LEISTUNGSSPEKTRUM



BRANCHENHORIZONT



www.bmk-group.de

vertraulich / confidential | ©BMK 2019 | 05.05.2025

VD-00018-DE | Vers. 4.00

ModProFT

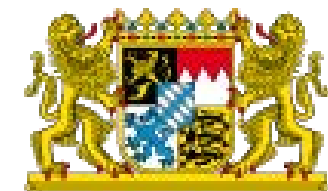
Modellbasierte Autonome Prozessplanung Für Funktionstests In Der Elektronikfertigung

LAUFZEIT: 01.01.2022 BIS 30.06.2024

Ziel des Vorhabens ist die **Entwicklung** und Umsetzung eines **modellbasierten, robotergestützten Prüfkonzpts** für die Elektronikfertigung. Der Fokus liegt hierbei in der Anwendung für eine große Vielfalt verschiedener elektronischer Baugruppen bei eher kleinen Losgrößen (**high mix - low volume**). Zudem wird parallel ein **digitales Datenmodell** mit intelligenter Datenfusion entwickelt, um eine prozesssichere Handhabung zu ermöglichen.

FÖRDERGEBER:

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



PROJEKTPARTNER:

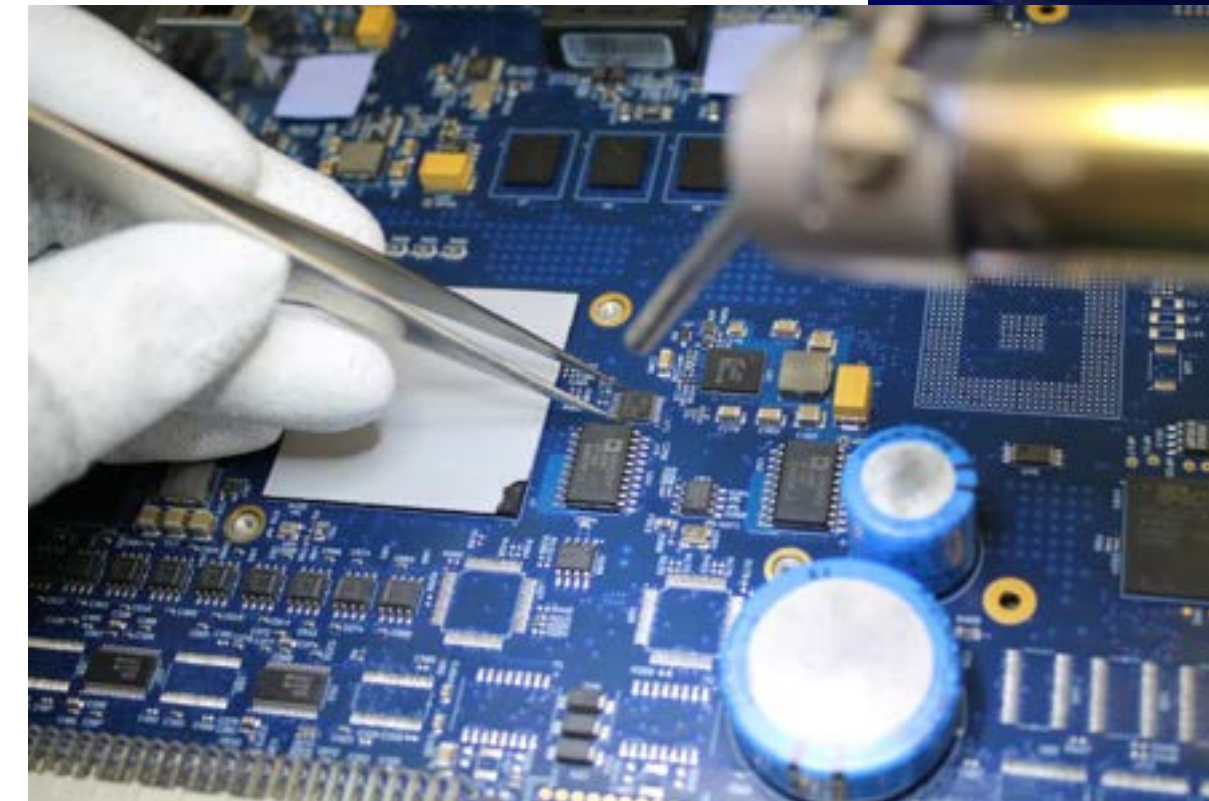
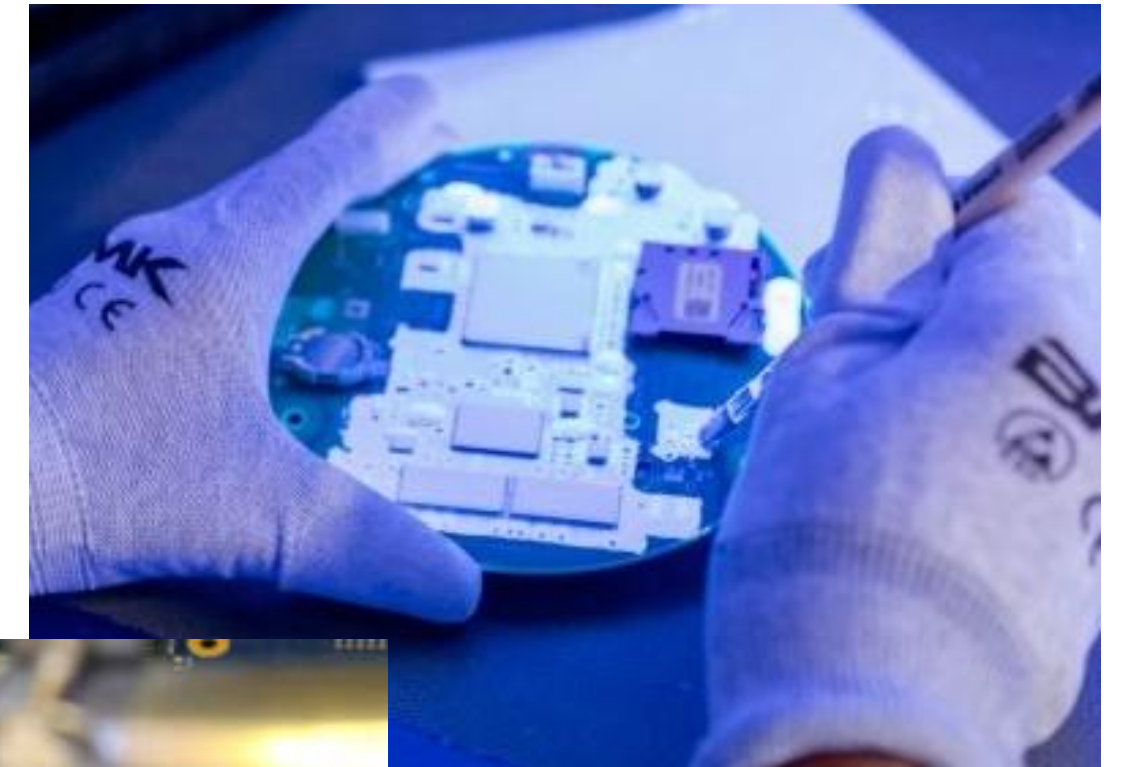


HINTERGRÜNDE

EMS – MARKT UND HERAUSFORDERUNGEN

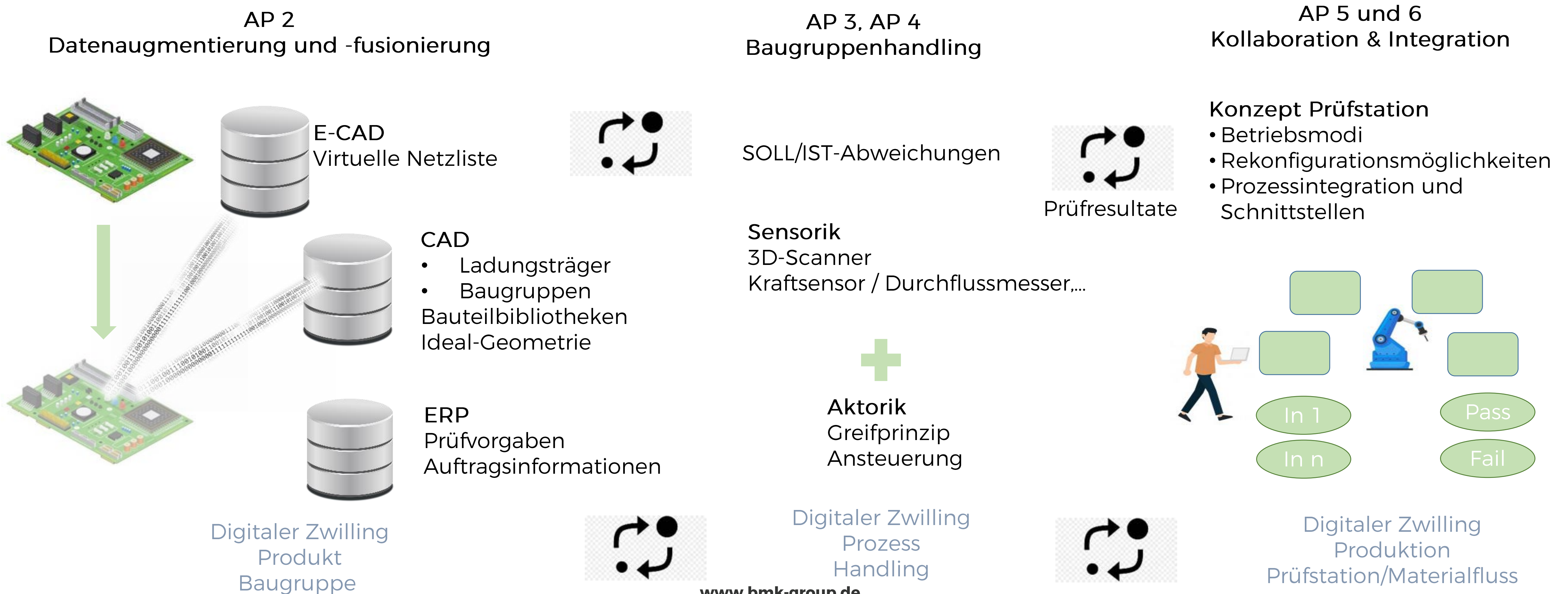
- Kostendruck aufgrund EMS-Anbietern in Niedriglohnländern
- Ausweitung der EMS-Services über den Produktlebenszyklus
- Forderung nach qualitativ hochwertiger Fertigung
- Hohe Variantenvielfalt bei niedrigem Volumen (high mix – low volume)

→ Automatisierung der Fertigung zur Produktivitätssteigerung mit Hilfe von Digitalisierung, IoT, KI, advanced robotics, etc.



MODPROFT - ÜBERBLICK

Fehlertoleranz und Resilienz



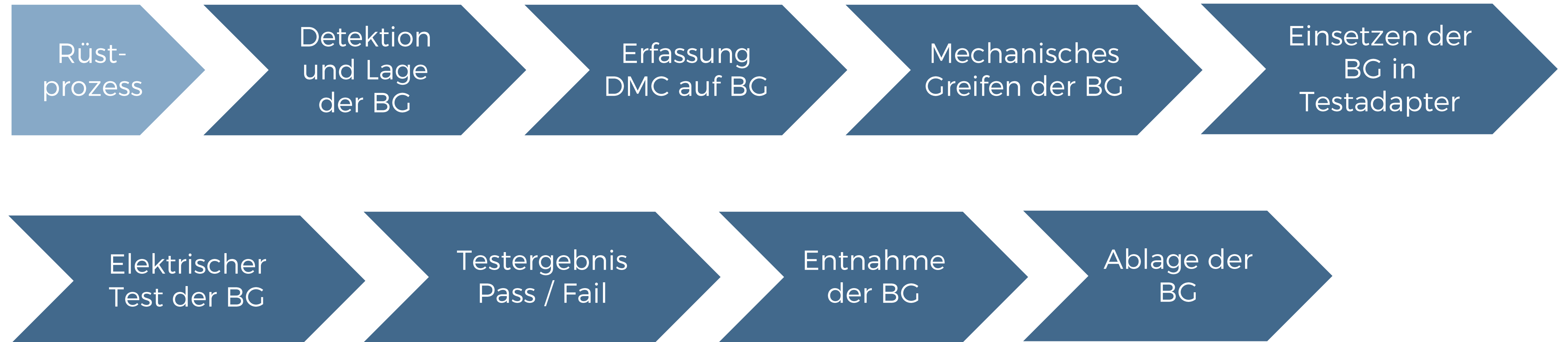
www.bmk-group.de

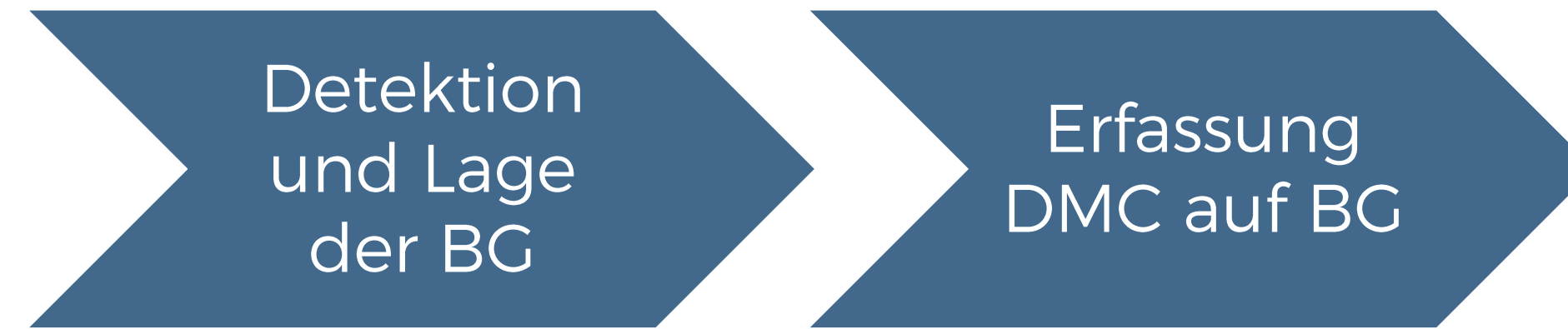
vertraulich / confidential | ©BMK 2019 | 05.05.2025

VD-00018-DE | Vers. 4.00

MODPROFT

MODPROFT – EINZELFUNKTIONEN IM PROZESSABLAUF





MODPROFT – PRODUKTERKENNUNG AUF TRÄGER

- Bilderfassung 2D vs. 3D
- Vergleich und Bewertung verschiedener Bilderfassungstechnologien hinsichtlich
 - Auflösung der Kamera
 - Umfang der Funktionalitäten
 - Ergänzungen wie DMC-Identifikation
 - Anlernprozess mit AI-Funktionalitäten
 - Robustheit gegenüber Umgebungseinflüssen
 - Bedienbarkeit und Integrierbarkeit
 - Kosten

Detektion
und Lage
der BG

Erfassung
DMC auf BG

MODPROFT – PRODUKTERKENNUNG AUF TRÄGER

- Bilderfassung 2D vs. 3D
- Erkennung des spezifischen Produkts (Anlernprozess)
- Erfassung und Prüfung relevanter DMC
- Plausibilitätsprüfung mit digitalem Zwilling
- Datenkommunikation / -abgleich

Seriennummern in DMCs:

- Labelgröße: 5x5mm
- Codegröße: 4x4mm, mittig
- Dotgröße 0,35mm
- Codetyp: DMC ECC 200





MODPROFT – GREIFEN UND EINSETZEN DER BAUGRUPPE IN TESTADAPTER

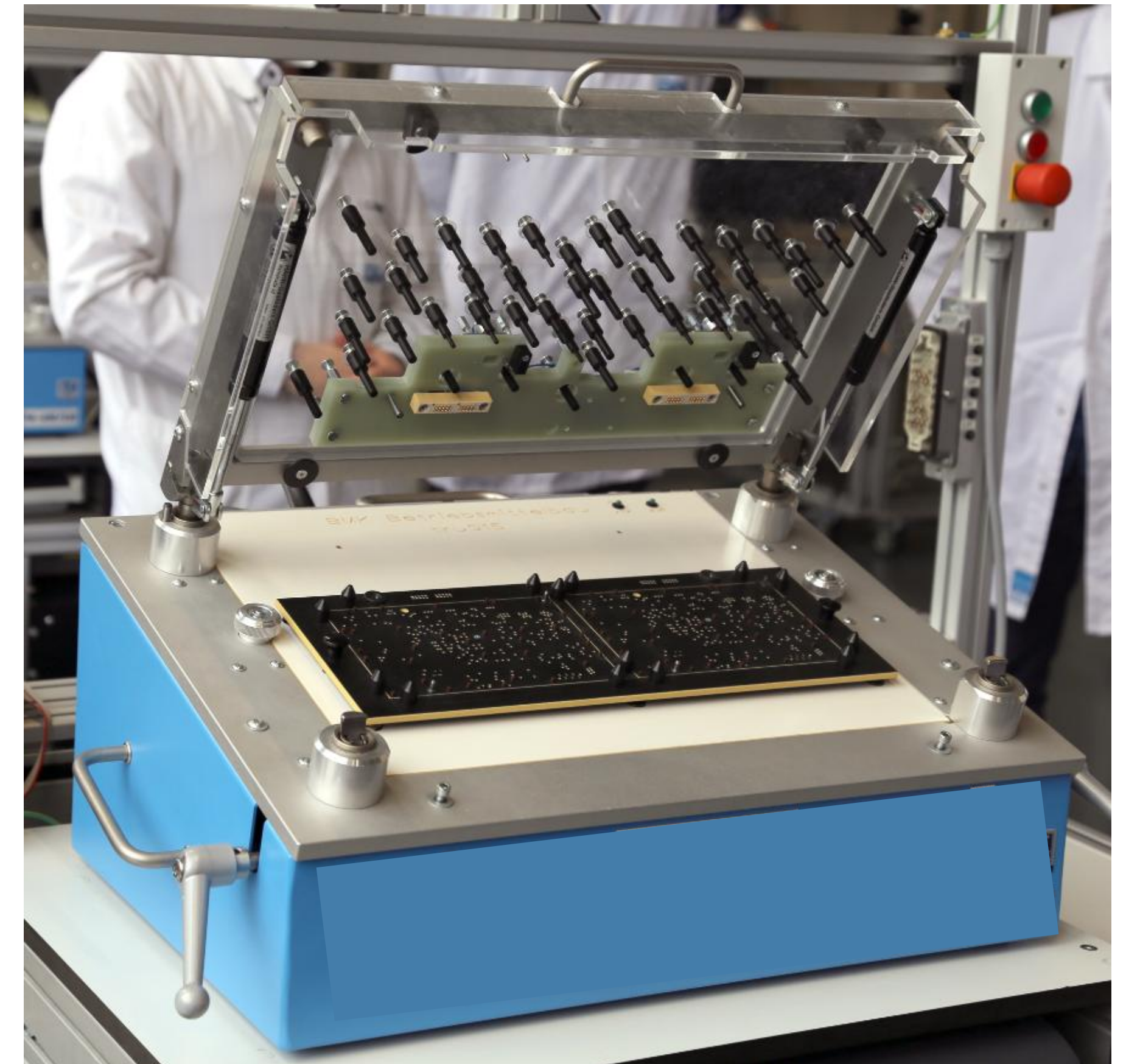
- Greifzonen / Verbotszonen
- Greifmethode mit max. Belastung
- Positionieren und Einsetzen
- Elektrische Kontaktierung

Elektrischer
Test der BG

Testergebnis
Pass / Fail

MODPROFT – TEST DER BAUGRUPPE IM TESTADAPTER

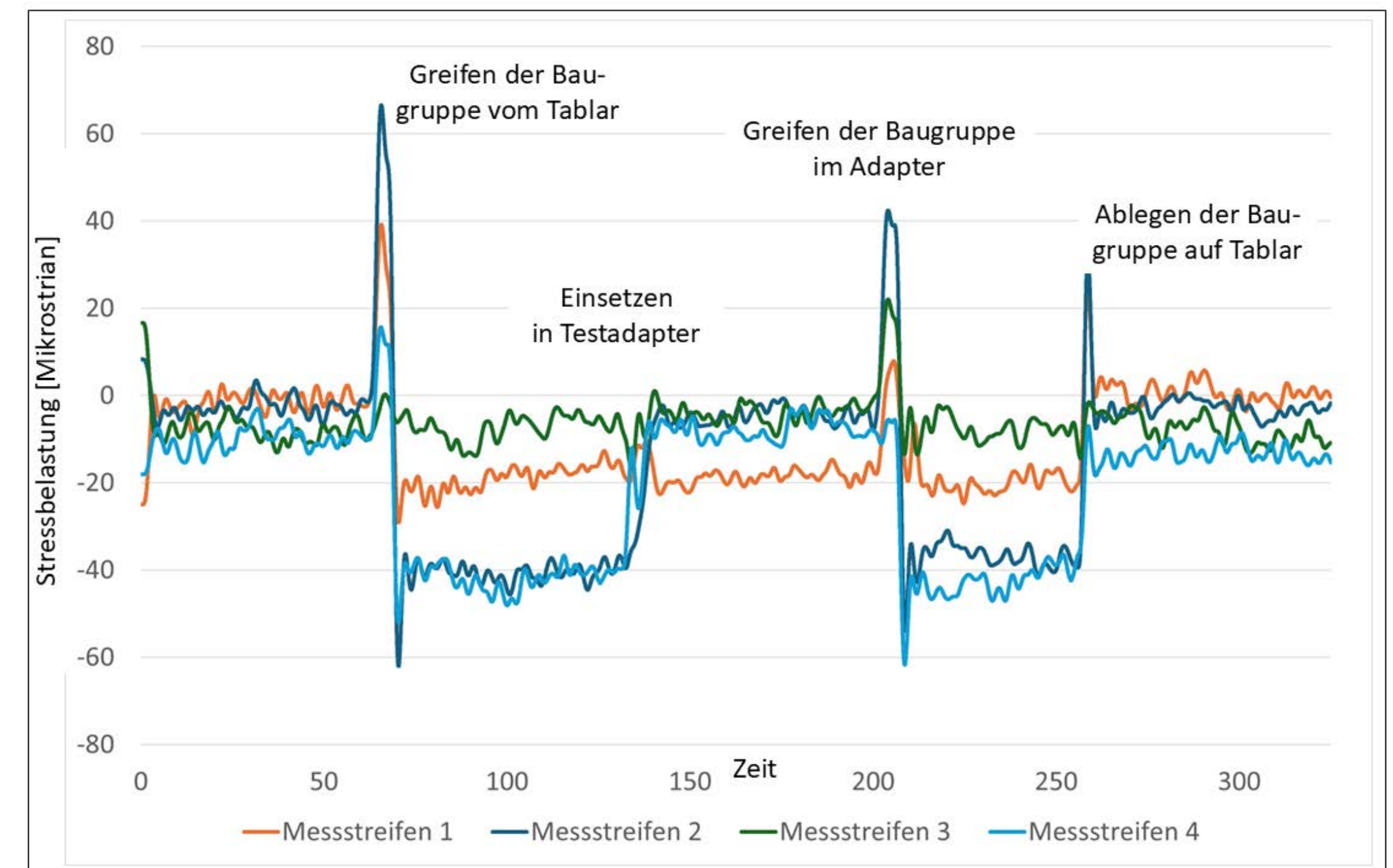
- Testroutine starten
- Zuordnung bzw. Verheiratung von DMCs
- Wiederholungsprüfung
- Weitergabe Testergebnis





MODPROFT – ENTNAHME UND ABLAGE DER BAUGRUPPE AUF TABLAR

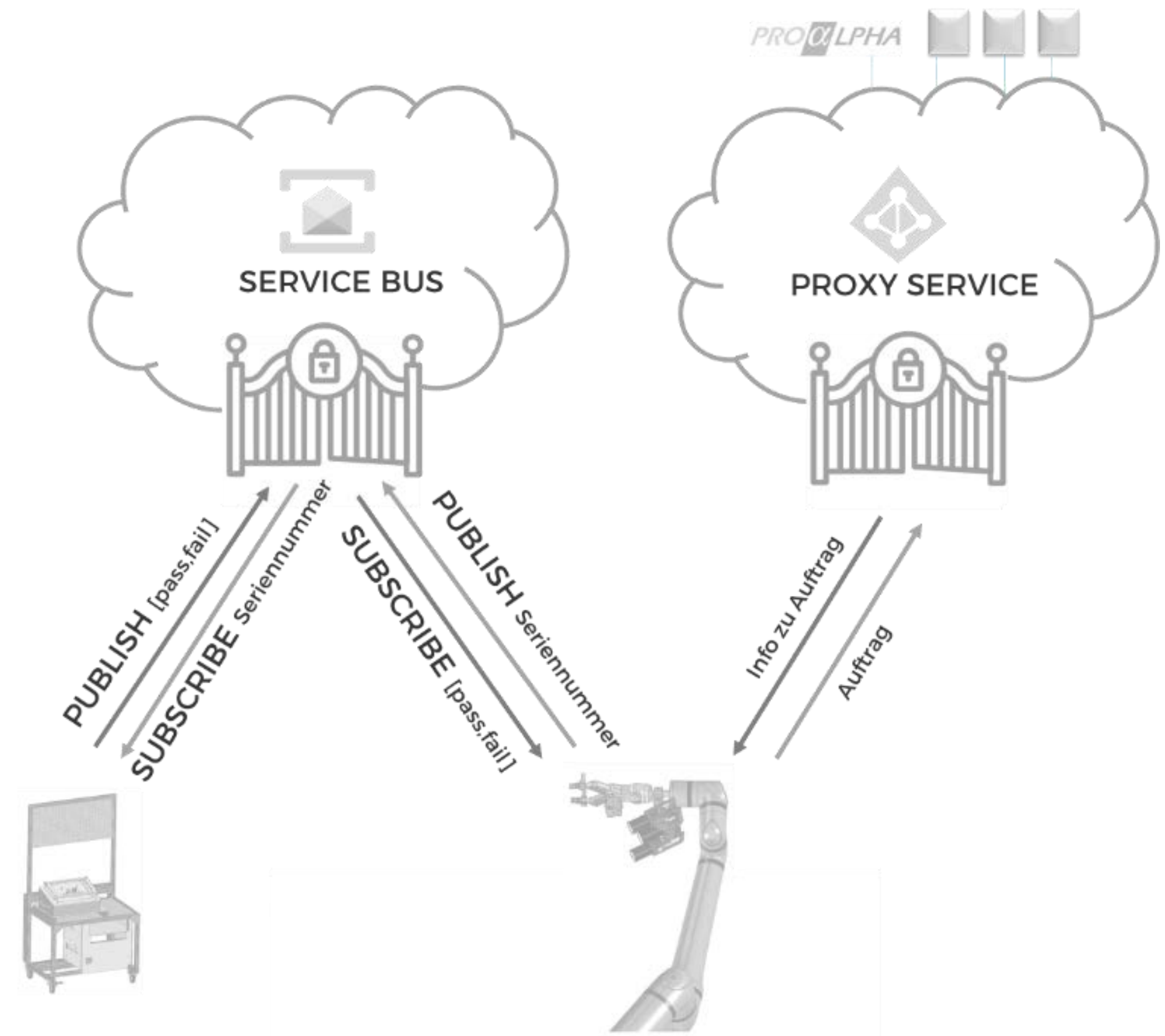
- Rückmeldung Testende
- PASS / FAIL – Ablage
- Datenkommunikation
- Geringe mechanische Belastung auf Baugruppe



MODPROFT

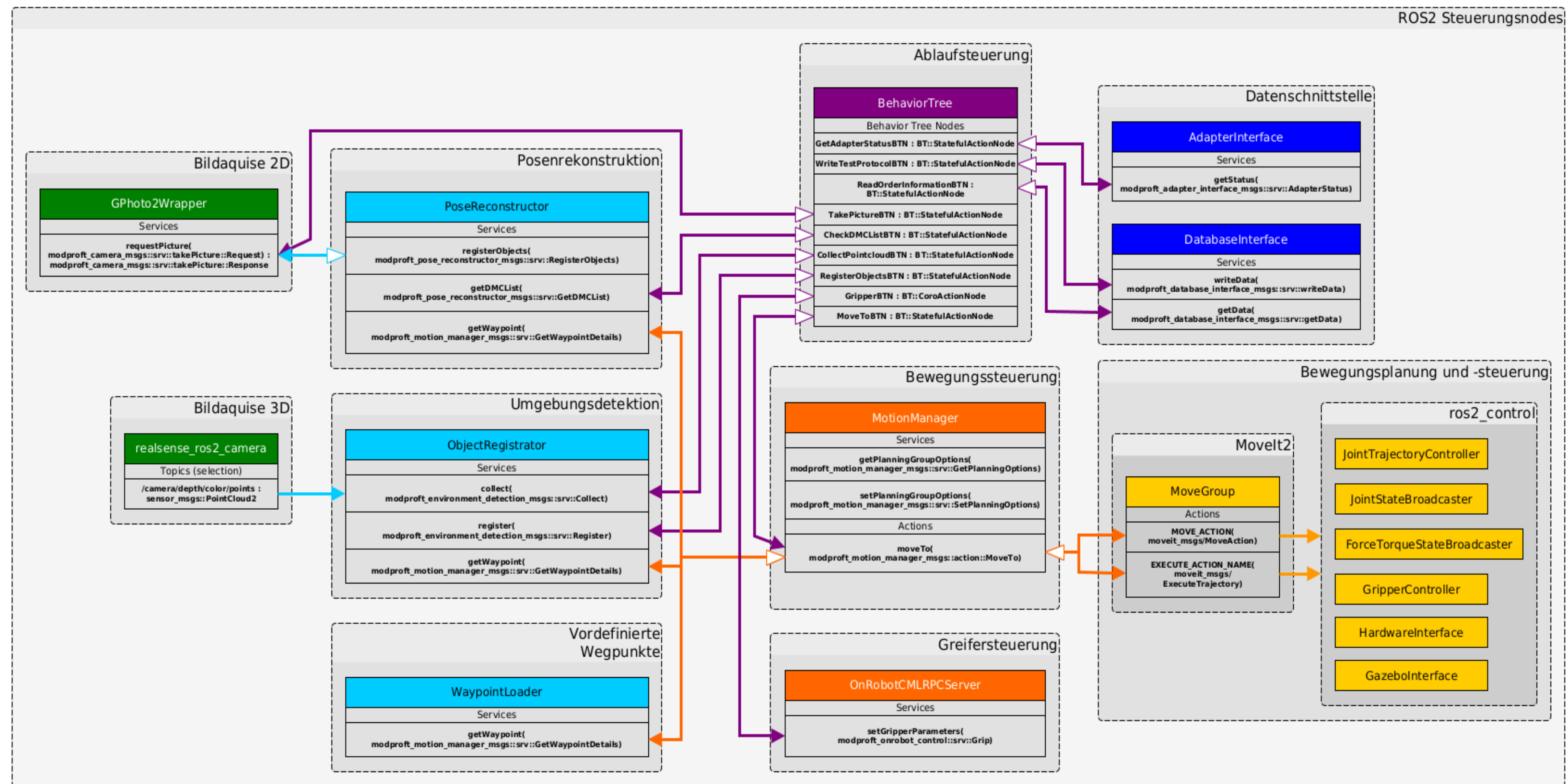
DATENKOMMUNIKATIONSMODELL

- Digitale Zwillinge für Zuordnung von Parametern:
 - Produkt
 - Roboter
 - Testsystem
 - Prozessabfolge
- Pflege und Zuweisung von Merkmalen aus ERP-System
- Sichere Kommunikation zwischen Roboter und Testsystem
- Sichere Kommunikation zwischen IT-Architektur und Fertigungsumgebung



MODPROFT

BAUSTEINE DER PROZESSSTEUERUNG



Quelle: THA, technische Hochschule Augsburg; TTZ, Technologietransfer-zentrum Nördlingen

www.bmk-group.de

vertraulich / confidential | ©BMK 2019 | 05.05.2025

VD-00018-DE | Vers. 4.00

PRODUKTIVANLAGE

ICT – PRÜFUNG MIT AUTOMATISierter HANDHABUNG ELEKTRONISCHER BAUGRUPPEN

- Integration eines ICT-Prüfsystems in die Robotik-Anlage
- Automatisierte (Ent-)Stapelung der Tablare mit elektronischen Baugruppen ermöglicht autarken Betrieb über mehrere Stunden
- Separates Transportband für „Fail“-getestete Baugruppen
- Kommunikation zwischen Robotik-Anlage, Testsystem und IT-Landschaft
- Plausibilitätsprüfung jeder Einzelseriennummer von Baugruppen hinsichtlich
 - Seriennummer im Auftrag enthalten
 - „Process in sequence“
 - Dokumentation von Mehrfachprüfungen
- Weiterhin manuelle Bedienung des ICT-Systems möglich



FAZIT UND AUSBLICK

ROBOTERGESTÜTZTES PRÜFKONZEPT ELEKTRONISCHER BAUGRUPPEN BEI KLEINEN LOSGRÖßEN

- Konzeptvalidierung im Rahmen eines geförderten Forschungsprojekts
- Digitale Zwillinge für Produkt, Prozess und Maschine
- Erfolgreiche Inbetriebnahme der ersten Produktanlage für ICT-Prüfungen
- Datenkommunikation mit BMK-IT-Landschaft
- Ramp-Up mit weiteren Produkten

→ Die automatisierte Handhabung elektronischer Baugruppen ist auch bei kleinen Losgrößen mit kurzen Rüstzeiten wirtschaftlich umsetzbar!

**VOLLE FAHRT
VORAUS!**

Wir steigern Ihre Wettbewerbsfähigkeit.

BMK lebt Begeisterung für Elektronik.
Offen, partnerschaftlich und
qualitätsbewusst machen wir
den Unterschied, wenn es
um Ihren Erfolg geht

**VIELEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**

