



Flexible vollautomatische Montage mechatronischer MID-Baugruppen

Dr.-Ing. Hartmut Freitag,
XENON Automatisierungstechnik GmbH

- ▶ Neue Fertigungs- und Montagetechnologien – Herausforderungen für den Anlagenbau
- ▶ MID-Technologie – eine Revolution in der Gestaltung elektronischer und mechatronischer Baugruppen?
- ▶ Vollautomatische Montage von Motorrad-Kombischaltern – Praxisreport
- ▶ Flexibles Anlagenkonzept für neue Generation von MID-Produkten

► Branchen



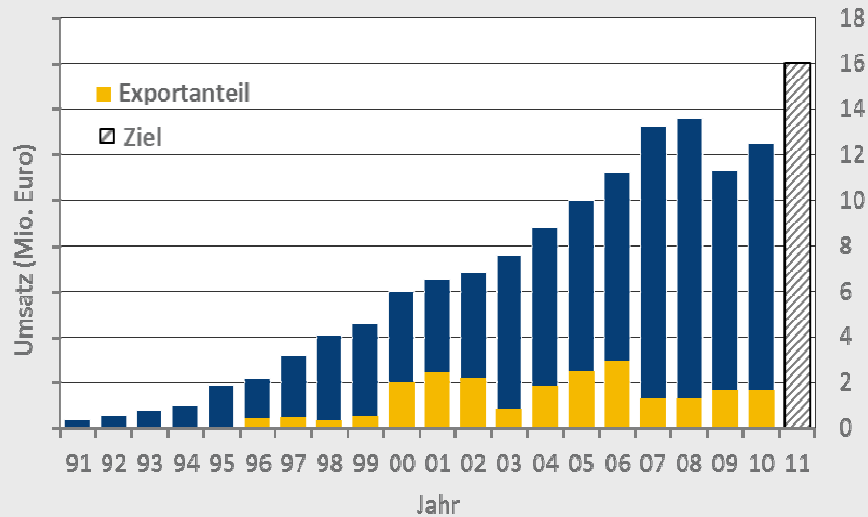
► Produkte

Montagelinien und Prüfsysteme für

- Sensoren
- Steckverbinder und Kontaktsysteme
- MID-Produkte
- Mechatronische Systeme
- PV-Wafer, Zellen, Module

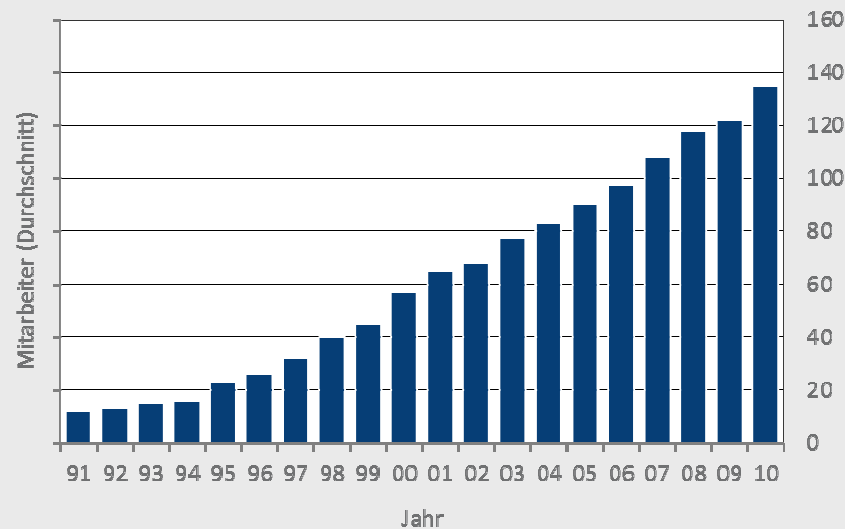
► Automatisiert gefertigte Kundenteile





Umsatz 2010: 12,5 Mio €

Exportanteil: 15 %



aktuell 130 Mitarbeiter

davon:

65 Hoch- und
Fachschulabsolventen

65 Facharbeiter

zuzüglich:

7 Ausbildungsplätze

XENON – zuverlässiger Partner für innovative Lösungen



1997 – DVD-Bonder



2004 – Piezo-Pumpe-Düse
Injektorenfertigungslinie



2006 – Montageanlage für elektroakustische Wandler



2005 – 3D-Vermessung
von Flip-Chip Lötbumps

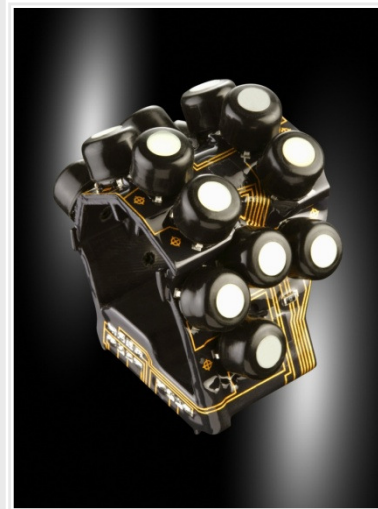


2008 – Produktionsanlage für Drucksensoren



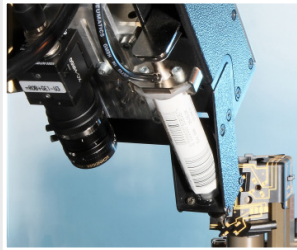
2010 – Bestückungsmodul
für flexible Solarzellen

MID – Moulded Interconnect Devices

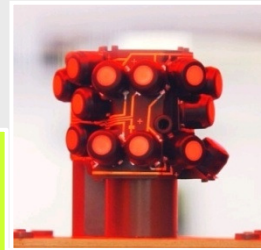


- ▶ Kombination elektrisch/elektronischer, mechanischer, fluidischer und optischer Funktionen
- ▶ Das Kunststoffgehäuse wird zur Leiterplatte
- ▶ Weitere Miniaturisierung und wachsende Funktionsdichte in mechatronischen Systemen

Vollautomatische Motorrad-Kombischaltermontage

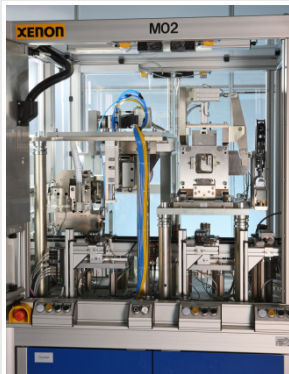
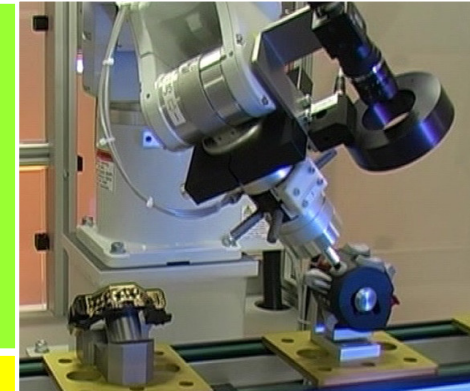


**3D Dispensen
Lotpaste**



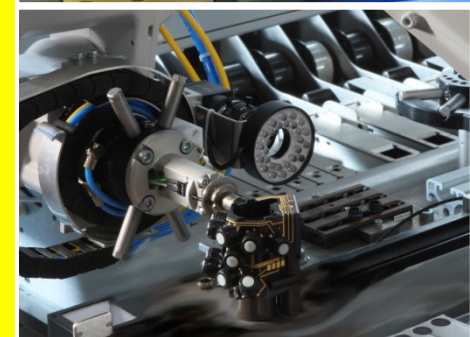
**Löten /
3D AOI**

3D Endkontrolle



Bestückung Kontaktstifte

**3D
Bestückung
SMD
Komponenten**



3D Qualitätsprüfung

Vollautomatische Motorrad-Kombischaltermontage

Modulares, skalierbares
Anlagenkonzept

Teiletransport durch
lineares Werkstückträger
Transfersystem

Integration von
halbautomatischen
Montagezellen

6 verschiedene Produkte /
50 Varianten



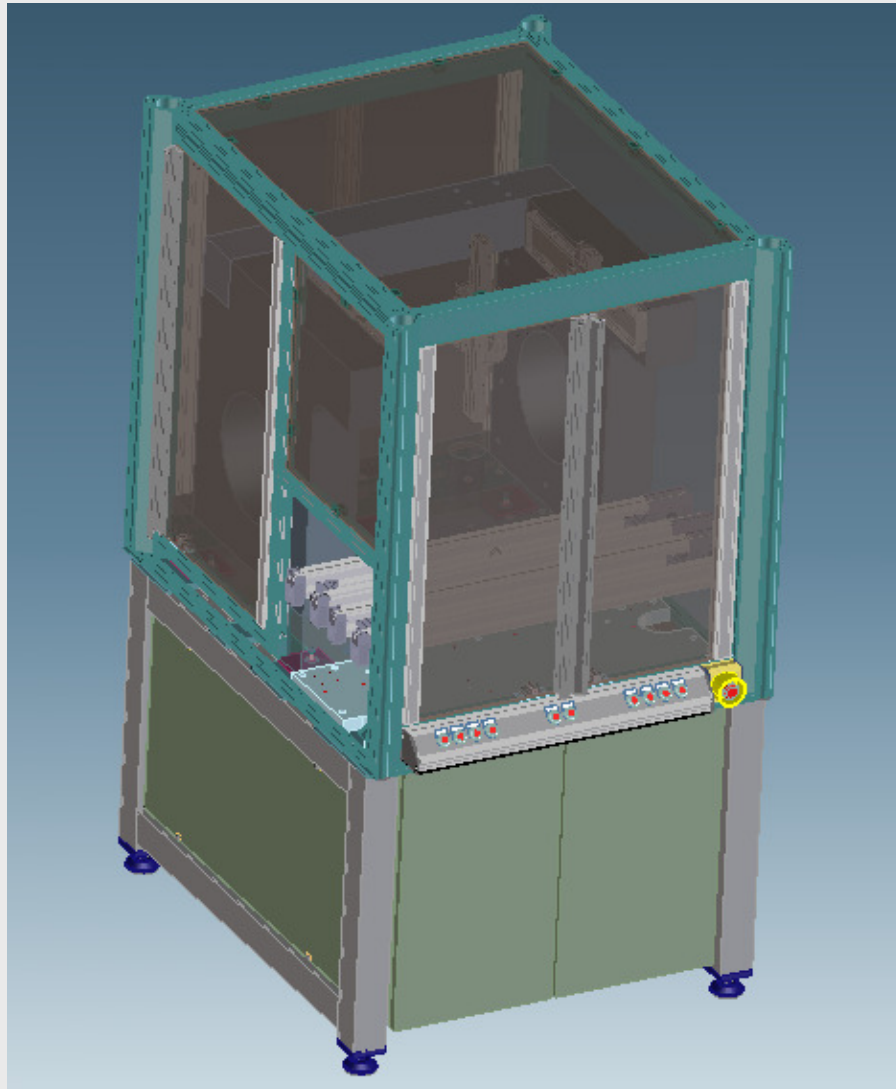
6-Achs-Industrieroboter
kontrolliert durch
Bildverarbeitungssysteme

Software basiertes
Umrüsten durch Leitreechner

Produktdatenerfassung mit
Nachverfolgung von
Einzelteilen (DMX-Code)

➤ MID-Prozess	➤ Modulbeschreibung	➤ Technische Daten
3D-Qualitätscheck von MID-Teilen	<ul style="list-style-type: none"> • Standard: elektrischer Test • Optional: Bildverarbeitungssystem • Komplette 3D-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Messung des mOhm-Widerstands der Leiterbahn
Bestückung von Kontaktstiften (integrierter Steckverbinder)	<ul style="list-style-type: none"> • Kurvengesteuerter Hochgeschwindigkeits-XENON-Bestückungskopf 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexible Bestückung von ≥ 2 Kontakten/Sekunde
3D-Dispensen von Lotpaste	<ul style="list-style-type: none"> • Vielfältige Dispenstechnologien (z. B. Jet-Dosierung, Zeit/Druck, Volumen) • Komplette 3D-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Positionierung der Lotpaste kontrolliert durch Bildverarbeitungssystem • Kalibrierung X-Y-Z-Nadel-Offset
3D-Bestückung von SMD-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • LEDs, Dioden, Widerstände, Kondensatoren, Schalter • Komplette 3D-Verfügbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Positionierung überwacht durch Bildverarbeitungssystem • Genauigkeit $< 0,1$ mm

➤ MID-Prozess	➤ Modulbeschreibung	➤ Technische Daten
Löten	<ul style="list-style-type: none"> • Spezialausrüstung für MID 	<ul style="list-style-type: none"> • Anwenderkompetenz
3D AOI von gelöteten MID-Teilen	<ul style="list-style-type: none"> • Optisches Prüfsystem mit Vielachskameras 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle von Anwesenheit, Position und Lötqualität
Endmontage	<ul style="list-style-type: none"> • Komplettes Sortiment mit kundenoptimierten Lösungen von XENON verfügbar • Kabelmontage • Schutzlackauftrag • Verkapselung 	
3D-Endfunktionstest	<ul style="list-style-type: none"> • Komplettes Sortiment mit kundenoptimierten 3D-Lösungen von XENON verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> • z. B. hochauflösendes optisches, mechanisches and und elektrisches Überwachungssystem
Endverpacken	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisches Verpacken in Trays, Blister oder Tubes 	<ul style="list-style-type: none"> • Standardisiertes XENON-Modul

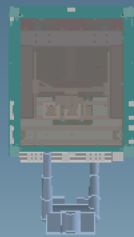


Basismodul aufrüstbar für:

- ▶ Dispensprozesse
- ▶ SMD-Bestückprozesse
- ▶ Flip-Chip und Bondprozesse
- ▶ Sonderbestückungen
- ▶ Inspektionen
- ▶ Funktions- und Geometrieprüfungen
- ▶ Verkapslungsprozesse
- ▶ Montageprozesse

Technische Daten:

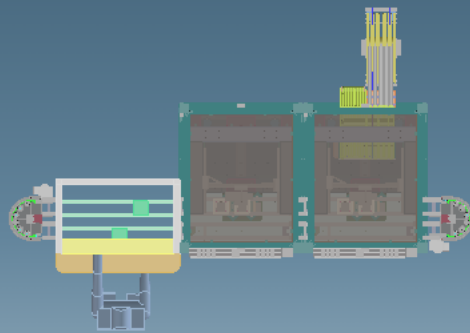
- ▶ maximale Schaltungsträgergröße: 100 x 100 x 100 mm, volle 3D-Funktionalität bis ca. 270°
- ▶ Transportsystem: werkstückträgergebundenes Transferprinzip mit integriertem Bauteilpositioniermodul
- ▶ Systemwiederholgenauigkeit: $\pm 0,01$ mm
- ▶ Padgrößen: ab 0,5 mmx0,9 mm
- ▶ Dispensvolumenbereich: ca. 0,06 mm³ bis 1,2 mm³
- ▶ Dispensrate: 80 ... 100 Punkte/min
- ▶ Bauteilspektrum: SMD-Bauteile
 - gekapselte und ungekapselte Aktivbauelemente
 - Sonderbauelemente, Leistungs-LED, Schalter, Taster
 - Kontaktpins
- ▶ Messtechnik: optisches 3D-Messsystem incl. Abstandsmessung
- ▶ Messgenauigkeit: lateral $\pm 2,5$ μ m
vertikal ± 10 μ m



Einzelmodul als Laborlösung oder zum Prototypenbau
z.B. für:
- Dispensen oder
- Bestücken

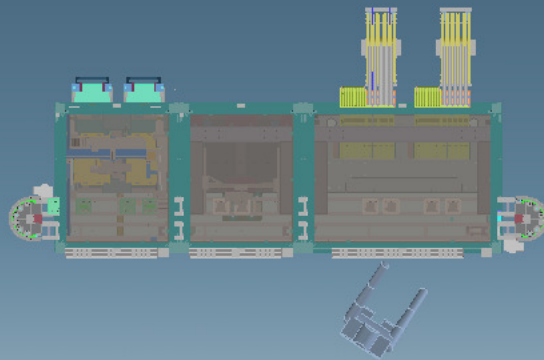


Einzelmodul als Laborlösung oder zum Prototypenbau
z.B. für:
- Dispensen und Bestücken



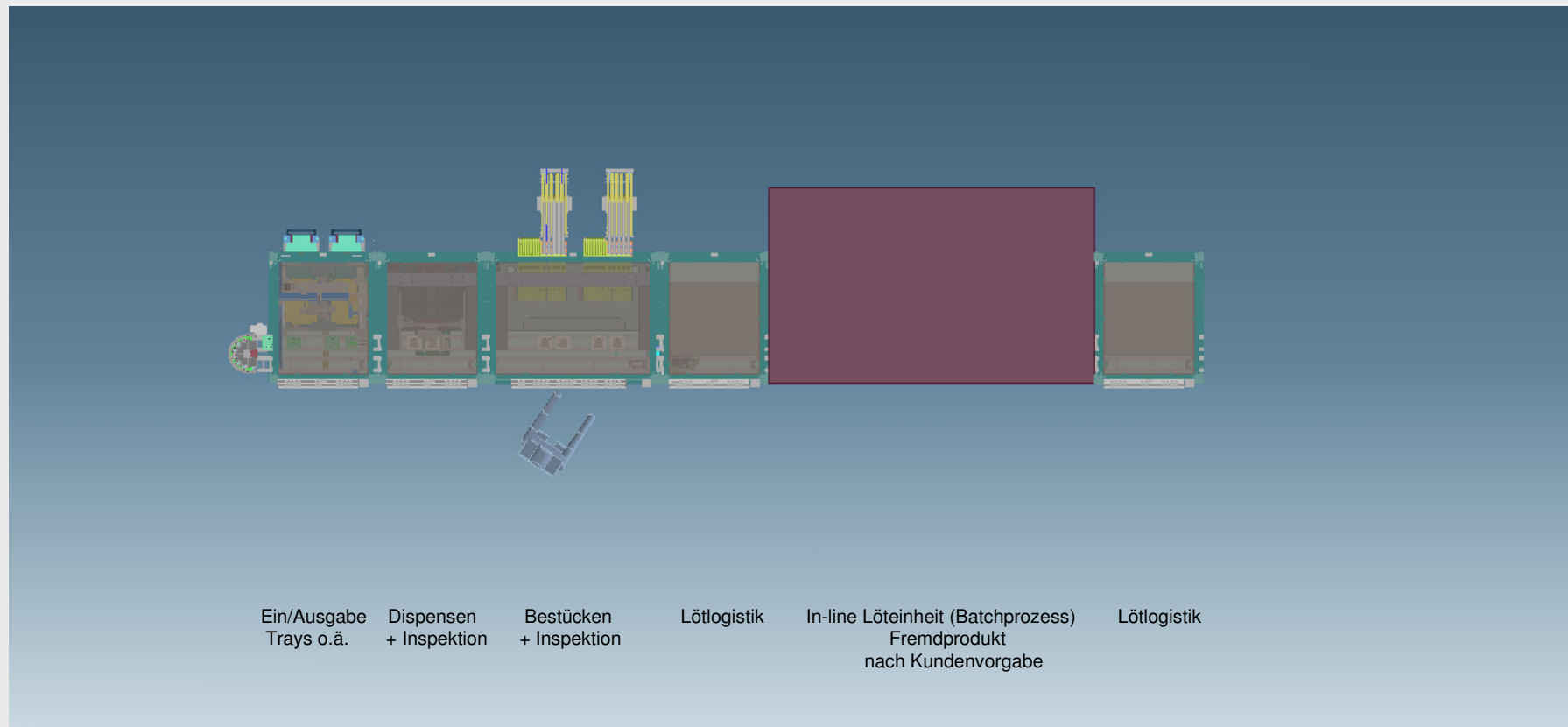
Ein-Ausgabe
von Hand Dispensen
+ Inspektion Bestücken
+ Inspektion

Teilautomatisierte Kleinlinie für Kleinstückzahlen
z.B. für:
- Dispensen, Bestücken und Inspektion

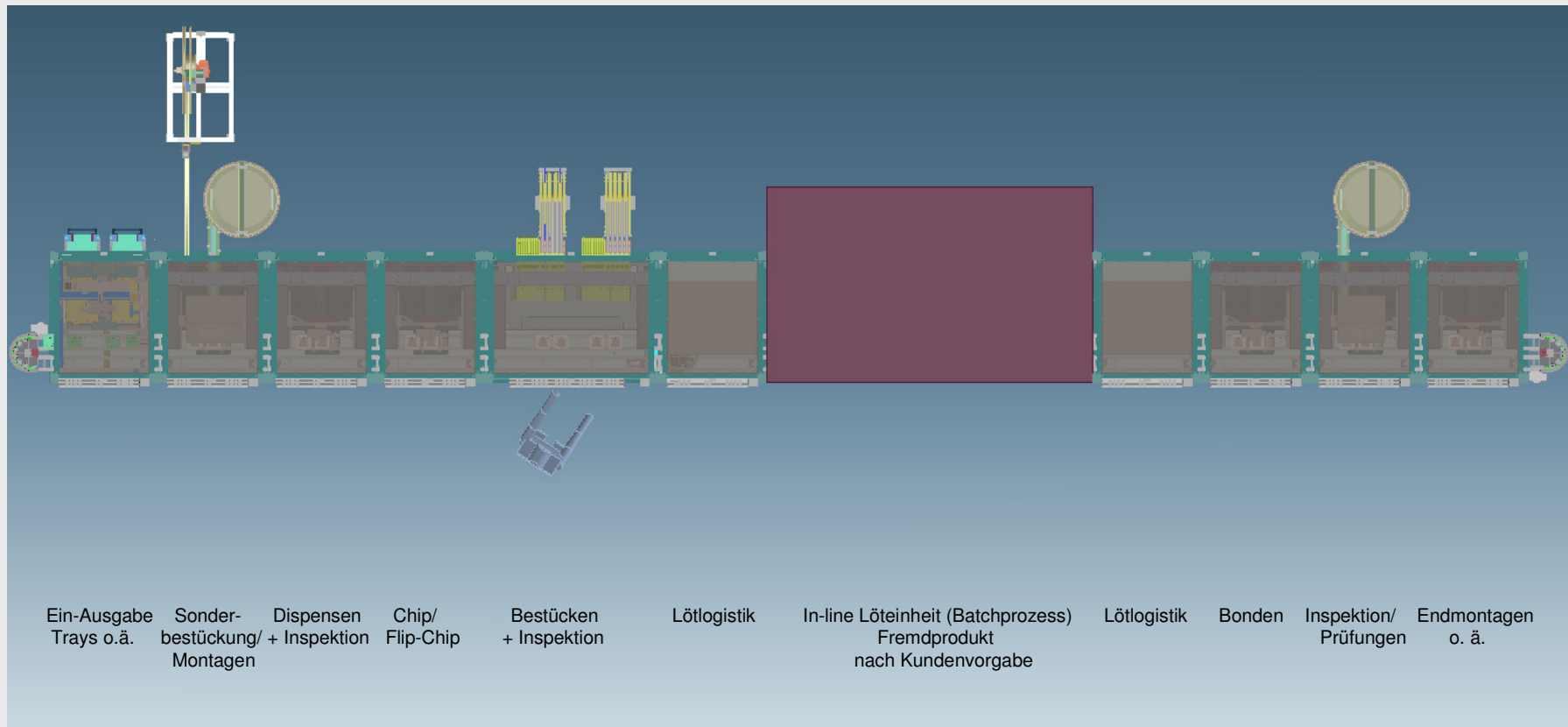


Ein-Ausgabe Tray o.ä. Dispensen + Inspektion Bestücken + Inspektion

Automatisierte Kleinlinie für mittlere Stückzahlen
z.B. für:
- Dispensen, Bestücken, Inspektion, Ein-Ausgabe Trays



Automatisierte Komplettlinie für größere Stückzahlen
z.B. für:
- Dispensen, Bestücken, Inspektion, Löten, Ein-Ausgabe Trays



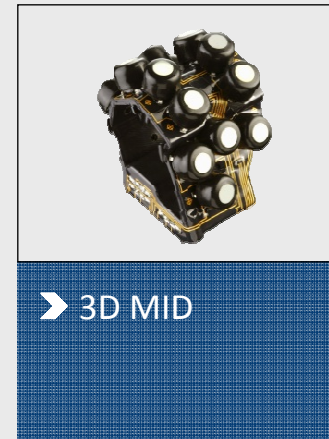
komplexe, vollautomatische Bestückungs- und Montagelinie für Großstückzahlen

z.B. für:

- Dispensen, Bestücken, Flip-Chip, Inspektionen, Löten, Bonden, Sonderbestückungen, Montagen, Funktionsprüfungen, Ein-Ausgabe Trays u. a. m.

Durchbruch der MID-Technologie:

- **Automotive**
- **Telekommunikation**
- **Medizintechnik**



- ▶ Neue Anwendungsfelder durch optimierte Prozesstechnologien und Materialien
- ▶ Weiterentwickelte Fertigungsanlagentechnik
- ▶ Höhere Rentabilität durch Skalierungseffekte