

VORTRAG

Andreas Kraus
Geschäftsführender
Gesellschafter

„Ich sehe was, was Du nicht siehst“

Der Weg von der Evaluierung bis zur
effizienten Nutzung eines AOI-Systems

1992

Gründung Kraus Hardware Entwicklung
Entwicklung der ADwin MSR-Systeme

1998

Umfirmierung in Kraus Hardware GmbH

seit 2001

EMS-Dienstleistungen

2002

Dampfphasenlötanlage (Erweiterung im Jahr 2013)

seit 2007

ICT Flying Probe und Rework von Baugruppen

2009

Neues Firmengebäude

seit 2009

Röntgenanalyse 2D (Erweiterung im Jahr 2012)

2009

Zertifizierung nach ISO 9001:2008

seit 2011

Boundary Scan von Baugruppen

seit 2012

Erweiterung der Röntgenanalyse um 3D (CT)

seit 2013

Erweiterung des Dampfphasenlötens – neue Anlage mit Vakuum

seit 2014

Selektivlöten

seit 2015

Einführung Traceability

2017

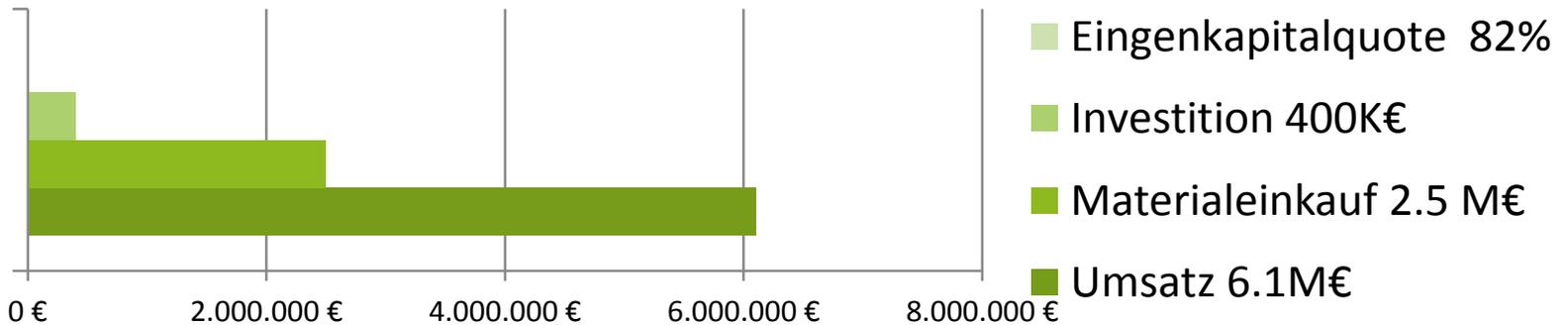
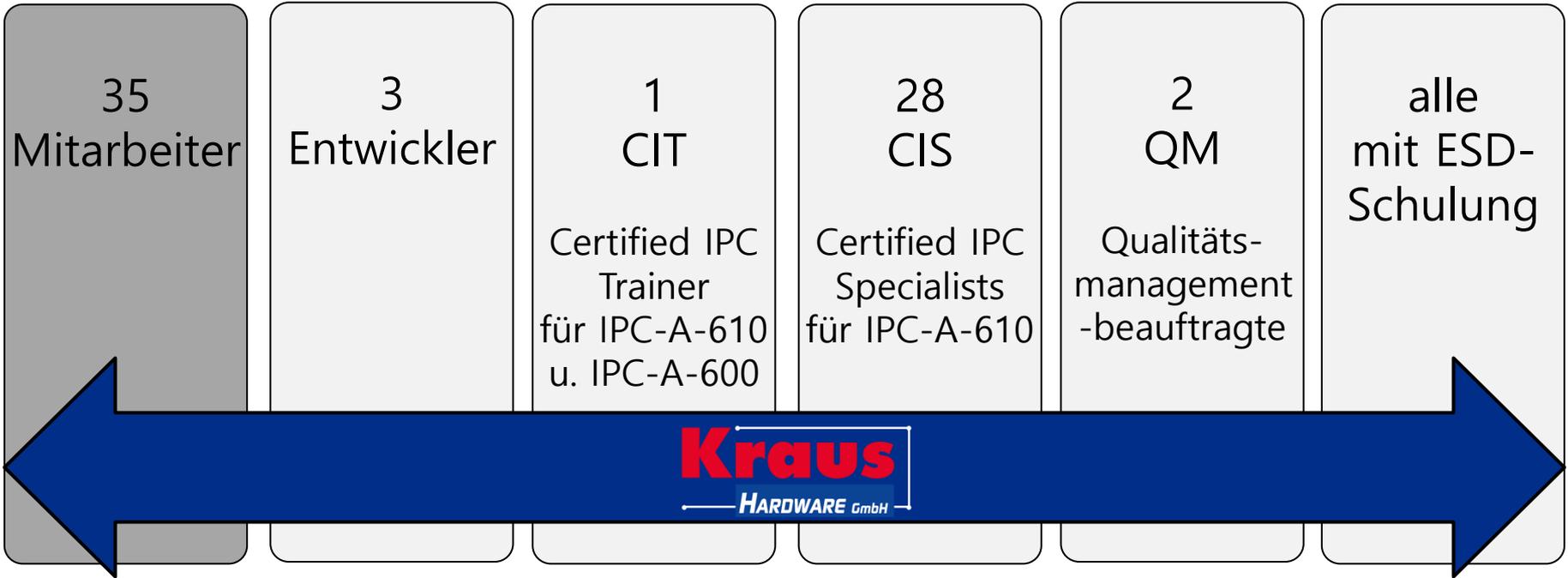
Erweiterung der Bestückungskapazität und Installation des vollautomatischen Rollenlagers

2018

AOI 3D/2D, Re-Zertifizierung nach ISO 9001:2015, Baugruppenreinigungsanlage und Bauteilgurtung

2020

MOPA Faserlaser(system) zum Beschriften und Schneiden





Eigene Produkte 35%

ADwin

Meßdatenerfassungssysteme



Beispiel
Gold2



Beispiel
ADwin Pro2

Vertrieb



JÄGER

Computergesteuerte
Messtechnik GmbH
www.ADwin.de

Dienstleistungen 65%



Entwickeln



Fertigen



Prüfen



Reworken



Röntgen



Reinigen



Fräsen

Alle Dienstleistungen einzeln
oder komplett möglich

Gebräuchliche Testverfahren

in der elektronischen Baugruppenfertigung

**Optische
Testverfahren**

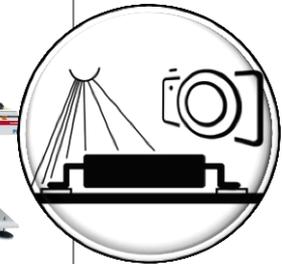
**Elektrische
Testverfahren**

Optische Testverfahren MOI, AOI, Röntgen 2D/3D, AXI

MOI



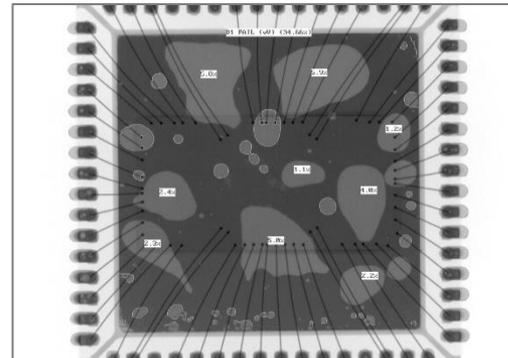
AOI



Röntgen 2D/3D



AXI



Bei optischen Testverfahren wird die Verarbeitungsqualität beurteilt.
Verbreitete Meinung, die Baugruppe funktioniert aufgrund der Verarbeitung.

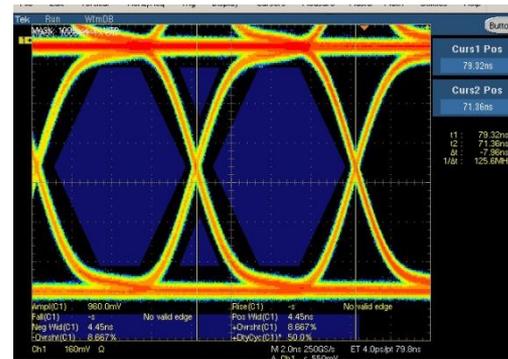
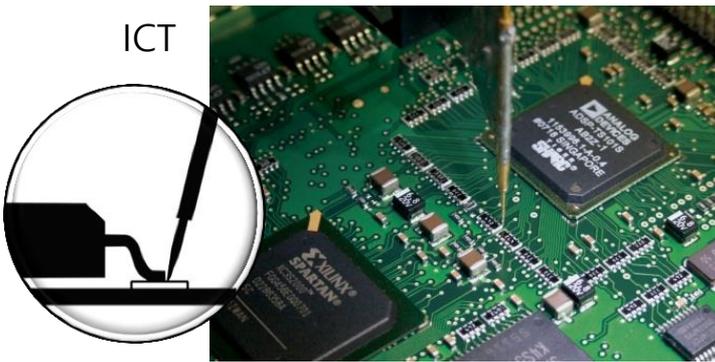
Gebräuchliche Testverfahren

in der elektronischen Baugruppenfertigung

**Optische
Testverfahren**

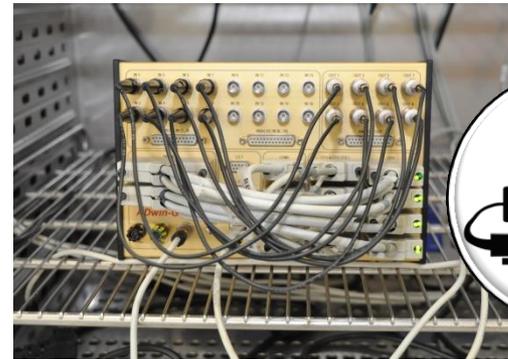
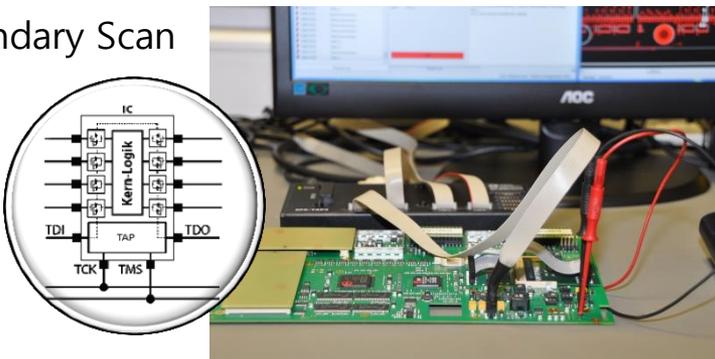
**Elektrische
Testverfahren**

Elektrische Testverfahren ICT, Boundary Scan, Funktionsprüfung



Funktionsprüfung

Boundary Scan



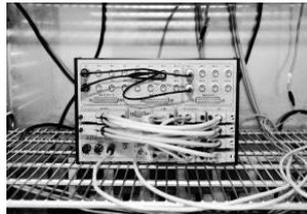
Funktionsprüfung

Bei elektrischen Testverfahren wird die Funktion der Baugruppe geprüft. Die Baugruppe funktioniert, die Verarbeitungsqualität ist nicht bekannt.

Rückblick **PRÜFSTRATEGIE** bei Kraus-HW



MOI an allen Baugruppen zur Beurteilung der Fertigungsqualität



Funktionsprüfung an allen ADwin Baugruppen, sonstige Baugruppen nach Kundenanforderungen



Evaluierung der ersten AOI-Systeme mit orthogonaler Kamera

2003

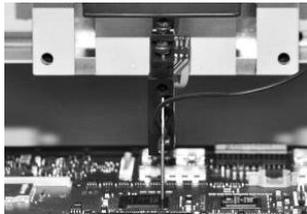
Warum wurde kein AOI angeschafft?

- Programmierstellung zu aufwendig
- Fertigungslose zu gering
- Zu hoher Schlupf

Rückblick **PRÜFSTRATEGIE** bei Kraus-HW

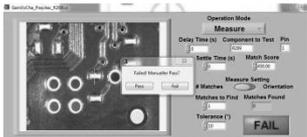


2007



Anschaffung Flying Probe ICT (FP ICT)

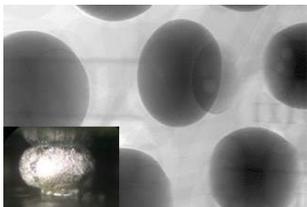
2008



Erweiterung des FP ICT mit „Active Vision“

- Bauteilanwesenheitskontrolle
- eingeschränkte Lötstellenkontrolle
- Polaritätsprüfung

2009



Prüfung verdeckter Stellen mit der Röntgenanalyse

2011



Zusätzliche elektrische Baugruppenprüfung mit Boundary Scan (BS)

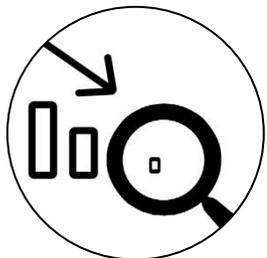
Welche **TECHNOLOGIE** ist die richtige bei Kraus-HW?



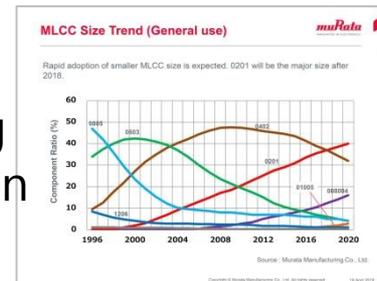
Wir unterhalten uns mit unseren Kunden lieber über das „was man prüfen kann“ anstatt darüber „was nicht zu prüfen ist“



Qualität ist ein hohes Gut bei Kraus-HW. Das sind wir unseren Kunden aus Industrie, Automotive, Medizin und Luftfahrt schuldig. Die nicht wertschöpfenden Prozesse werden immer wichtiger.



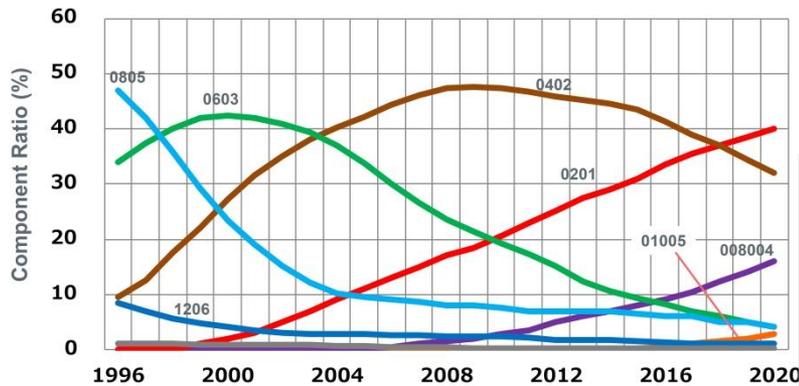
Fortschreitende Miniaturisierung und Komplexität der Baugruppen



MLCC Size Trend (General use)



Rapid adoption of smaller MLCC size is expected. 0201 will be the major size after 2018.



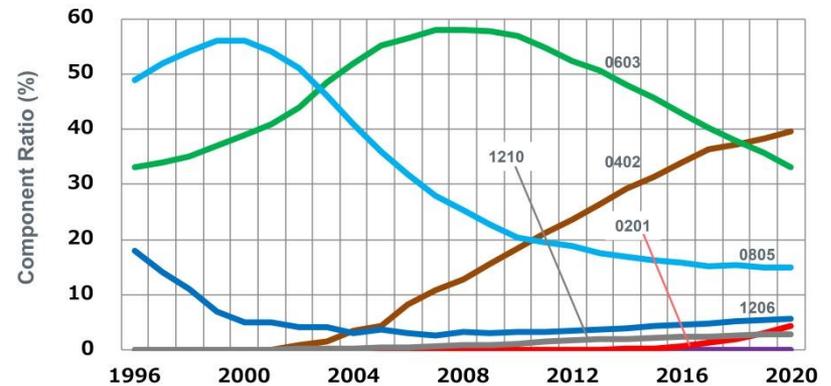
Source : Murata Manufacturing Co.,

Copyright © Murata Manufacturing Co., Ltd. All rights reserved. 19 A

MLCC Size Trend (Full AEC-Q200 grade)



Current major size is 0603. The component ratio for 0402 and 0201 size is expected to grow.



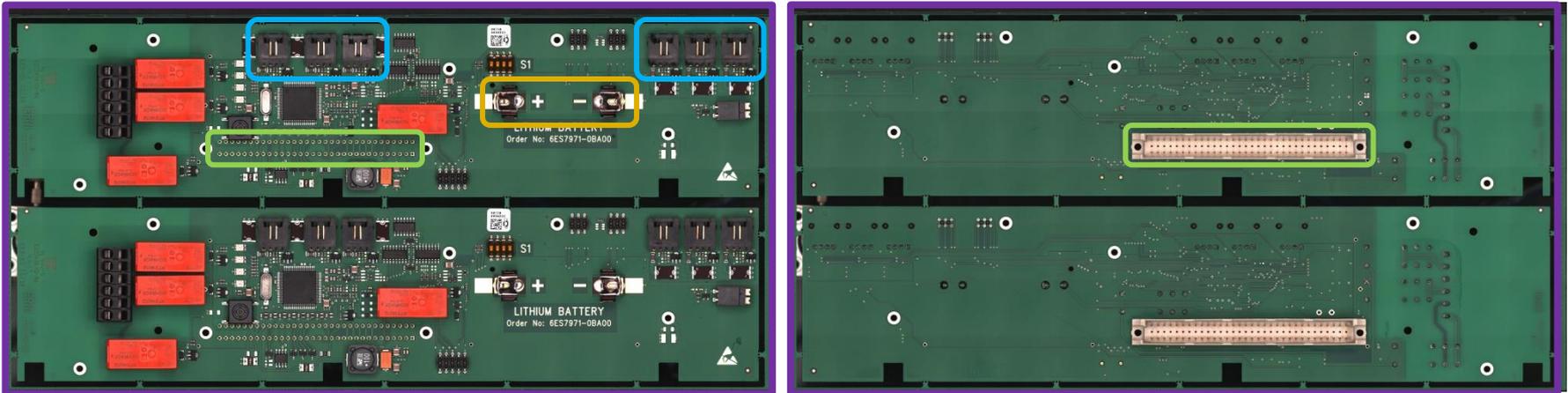
Source : Murata Manufacturing Co., Ltd.

Copyright © Murata Manufacturing Co., Ltd. All rights reserved. 19 April 2018 14

Welche **TECHNOLOGIE** ist die richtige bei Kraus-HW?

Fertigungsbeispiel

Sonderapplikation mit dem AOI



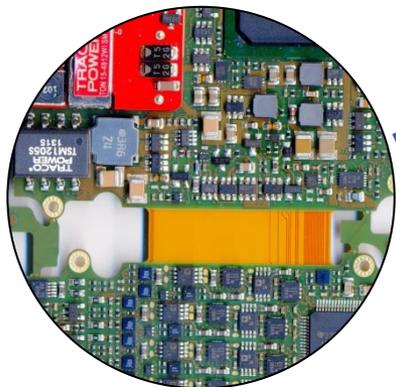
Messaufgabe konventionelle Bauteile

- Koplanarität (Montagefehler, verkippen, aufschwimmen)
- Anwesenheit Einpresspins
- Einbaurichtung (Batteriehalter)
- Freiflächenprüfung (Kratzer, Bauteile, Lotperlen

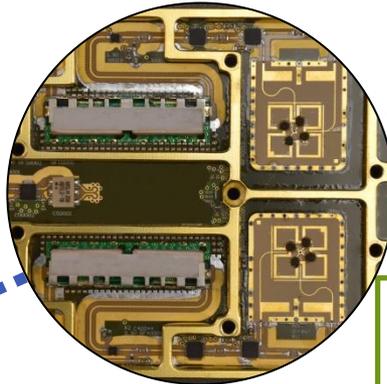
Welche **TECHNOLOGIE** ist die richtige bei Kraus-HW?

Fertigungsbeispiel

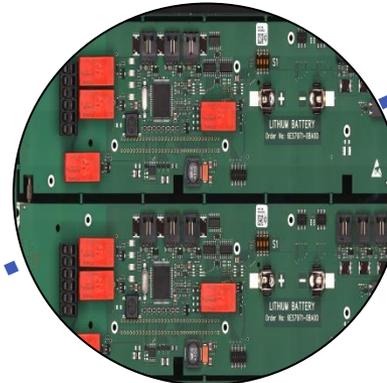
Komplexe, eng bestückte Baugruppe mit 2450 Bauteilen
Bauteilspektrum 0201 und CSP



Abschattung durch den HF-Rahmen



Vermessen von Komponenten und Kontrolle der THT Bestückung



Morgen ?

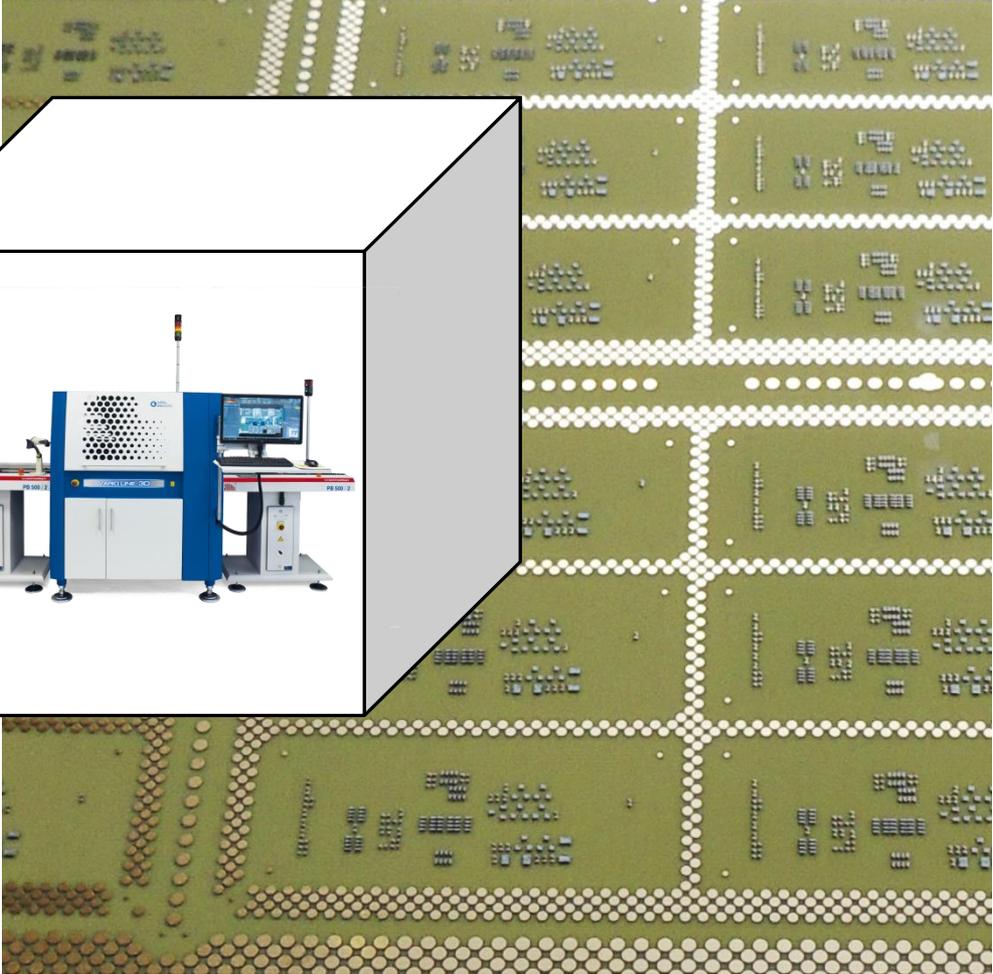
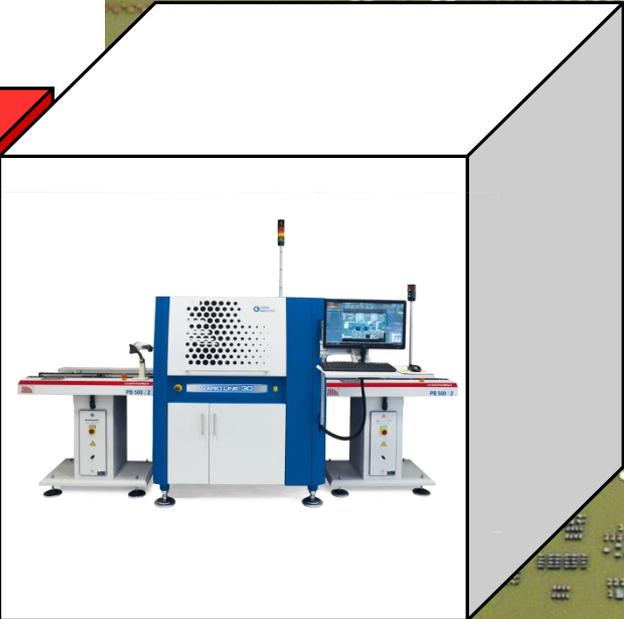
Wir wissen heute nicht, wo die Herausforderungen von morgen liegen.

Flexibilität und Potential für die Zukunft ist uns wichtig.

Evaluierung und Möglichkeiten

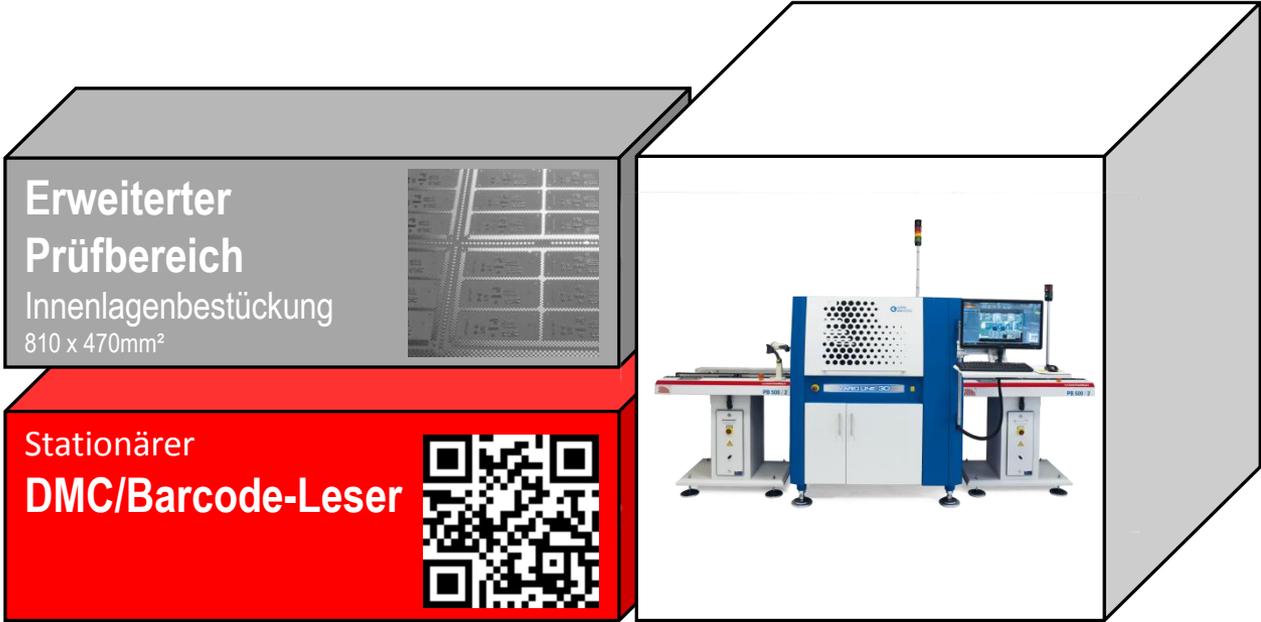
Anforderungen an ein AOI

Erweiterter Prüfbereich
Innenlagenbestückung
810 x 470mm²



Evaluierung und Möglichkeiten

Anforderungen an ein AOI



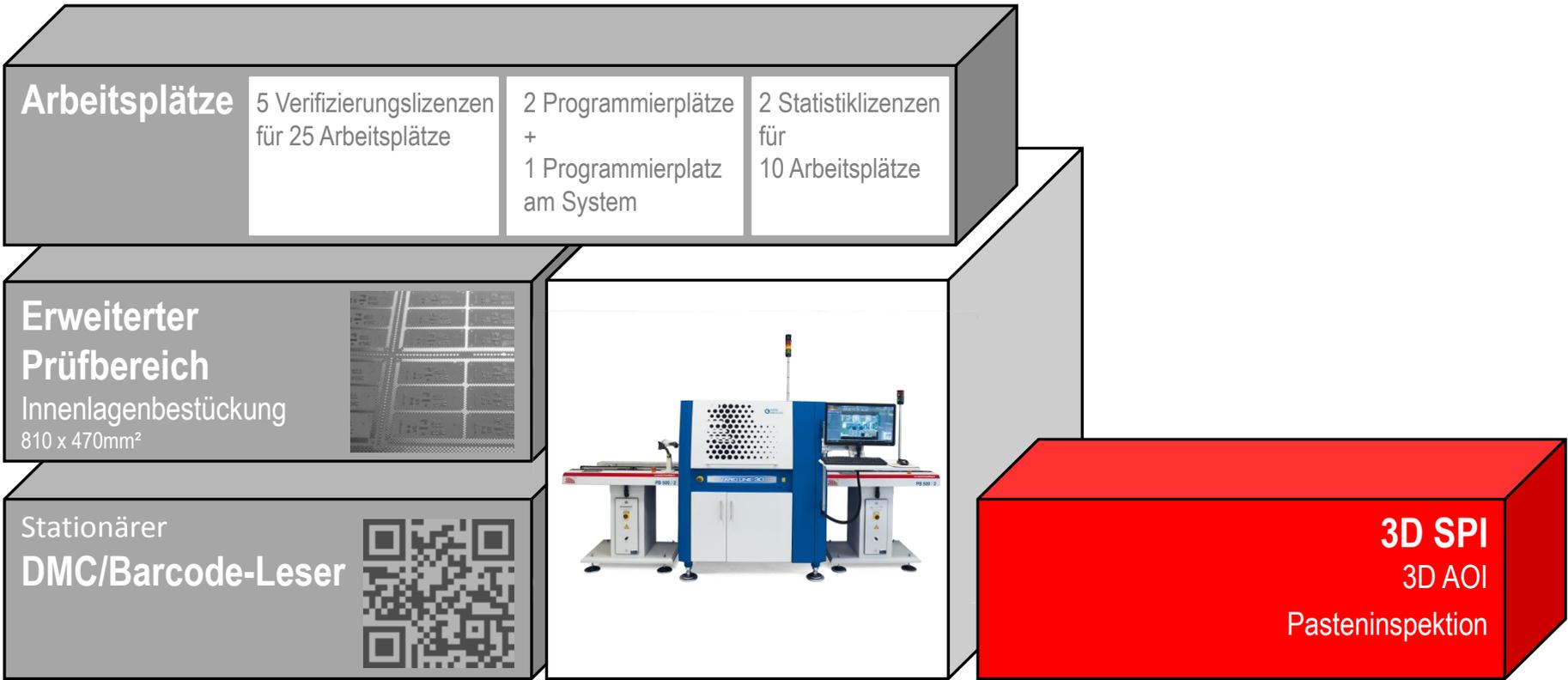
Aufbau der Prüfstrategie

Anforderungen an ein AOI



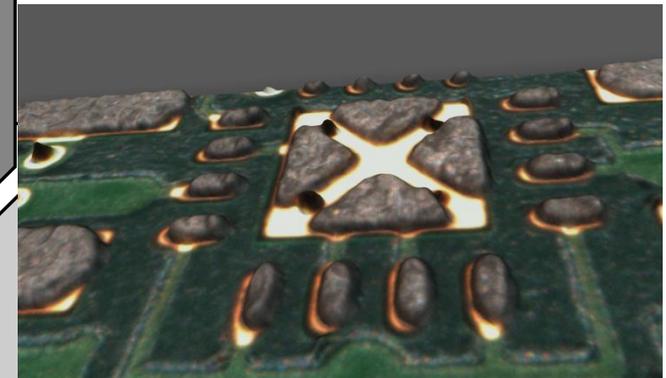
Evaluierung und Möglichkeiten

3D SPI mit einem 3D AOI



Stationärer DMC/Barcode-Leser

Kategorie	Messwert	Wert	Einheit
Kategorie: Fläche			
Minimaler Wert	50	%	
Maximaler Wert	200	%	
Ergebnis	81,7	%	
Kategorie: Höhe			
Defiziter Wert	0,1	mm	
Minimaler Wert	50	%	
Maximaler Wert	200	%	
Ergebnis	115,3	%	
Defiziter Wert	75	mm	
Defiziter Wert	0,1	mm	
Kategorie: Offset X			
Toleranz --	0,135	%	
Ergebnis	0,174	%	
Toleranz --	0,135	mm	
Ergebnis	0,174	mm	
Kategorie: Offset Y			
Toleranz --	0,221	%	
Ergebnis	-0,105	%	
Toleranz --	0,221	mm	
Ergebnis	-0,105	mm	
Kategorie: Volumen			
Minimaler Wert	70,831	%	
Maximaler Wert	138,186	%	
Ergebnis	96,3	%	

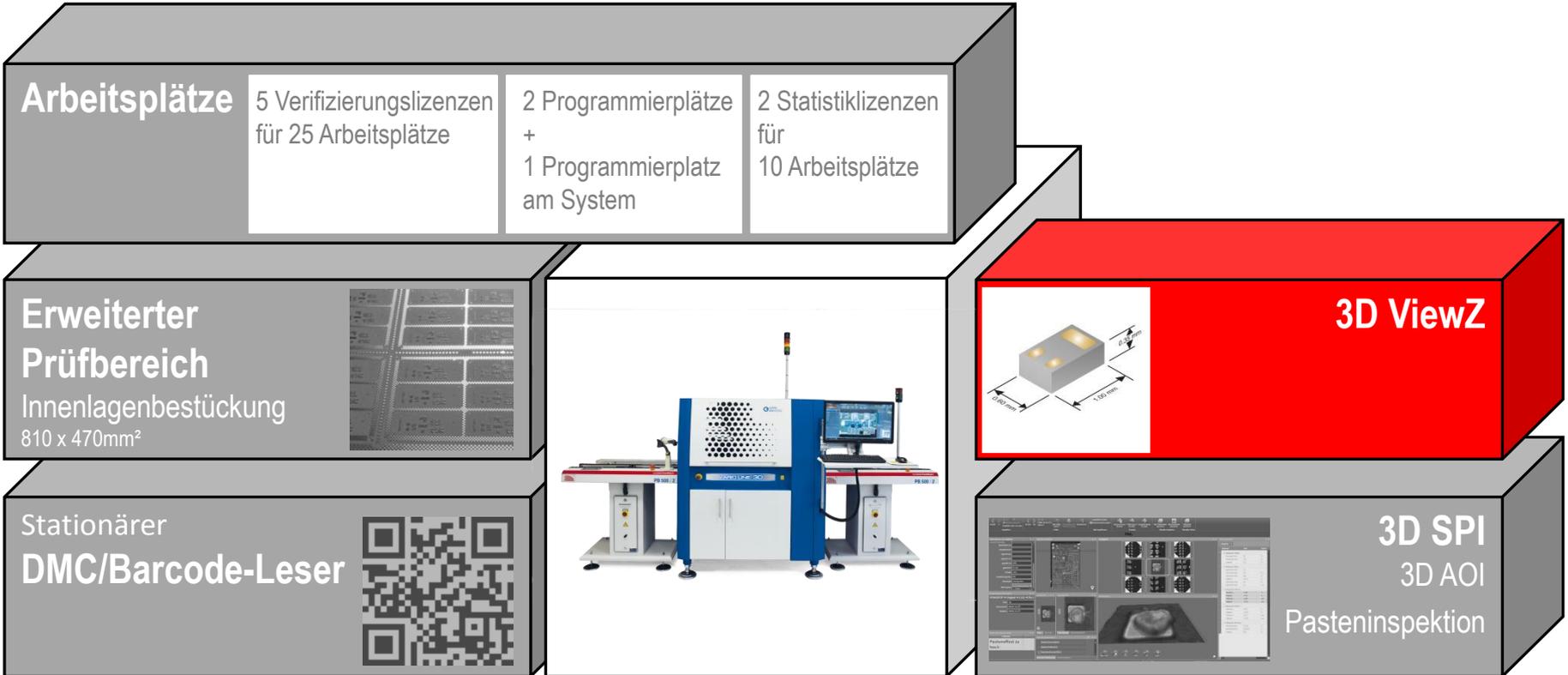


**3D SPI
3D AOI
Pasteninspektion**

- 3D-Messtechnik ist im AOI vorhanden
- SPI-Software wurde integriert
- Mit dem 3D-SPI haben wir eine bessere Kontrolle der Fertigungsschritte, der Einsatz erfolgt bei Neuanläufen und Problembaugruppen

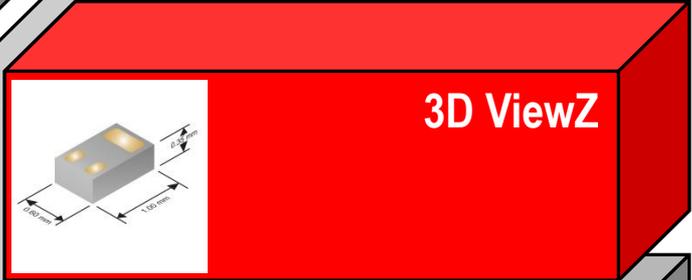
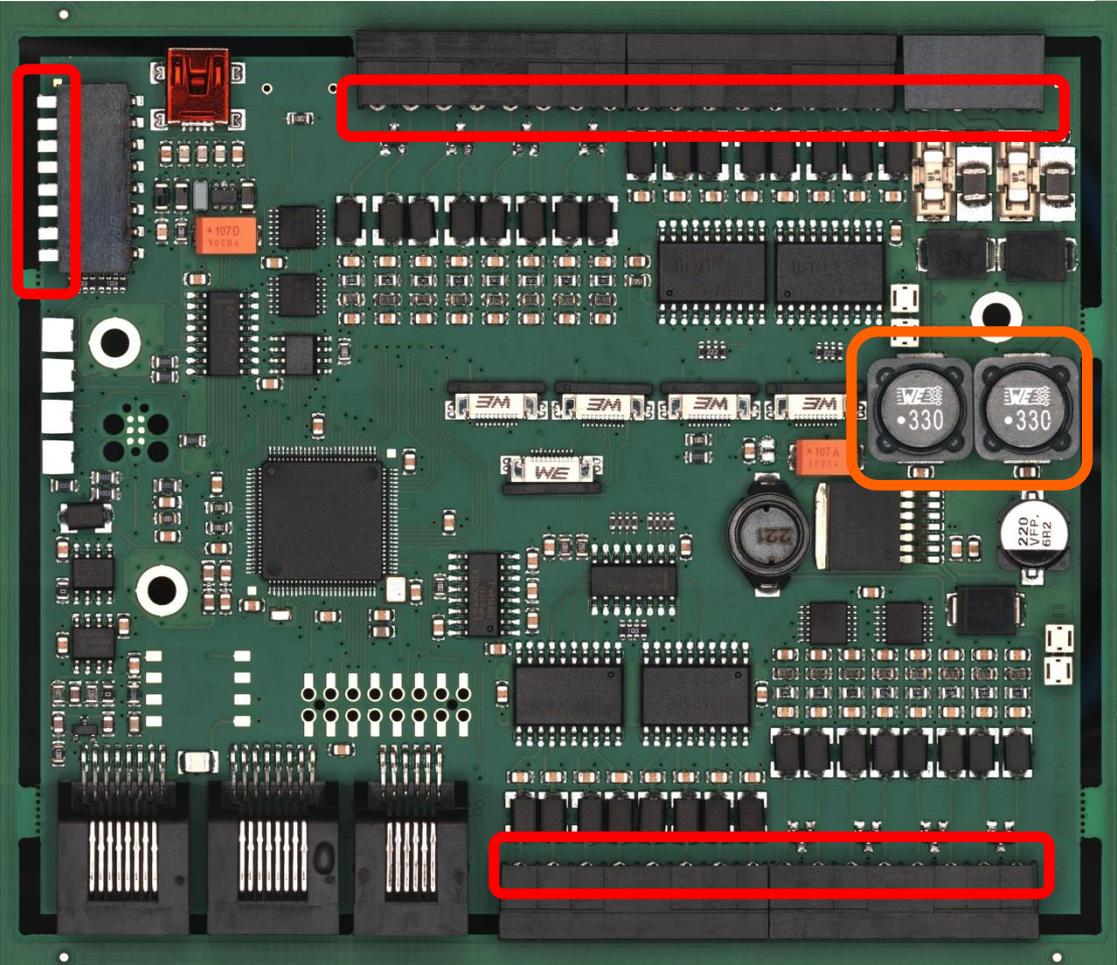
Aufbau der Prüfstrategie

Anforderungen an ein AOI



Aufbau der Prüfstrategie

Anforderungen an ein AOI



Aufbau der Prüfstrategie

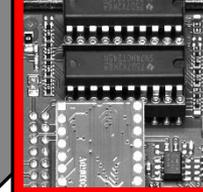
Anforderungen an ein AOI

Arbeitsplätze

5 Verifizierungslizenzen
für 25 Arbeitsplätze

2 Programmierplätze
+
1 Programmierplatz
am System

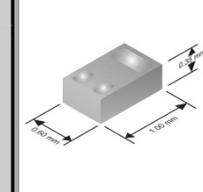
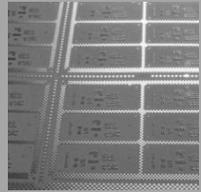
2 Statistiklizenzen
für
10 Arbeitsplätze



2D
360 ° Inspektion

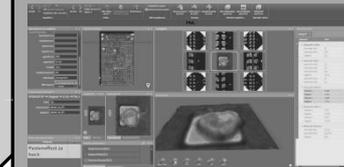
Erweiterter Prüfbereich

Innenlagenbestückung
810 x 470mm²



3D ViewZ

Stationärer
DMC/Barcode-Leser



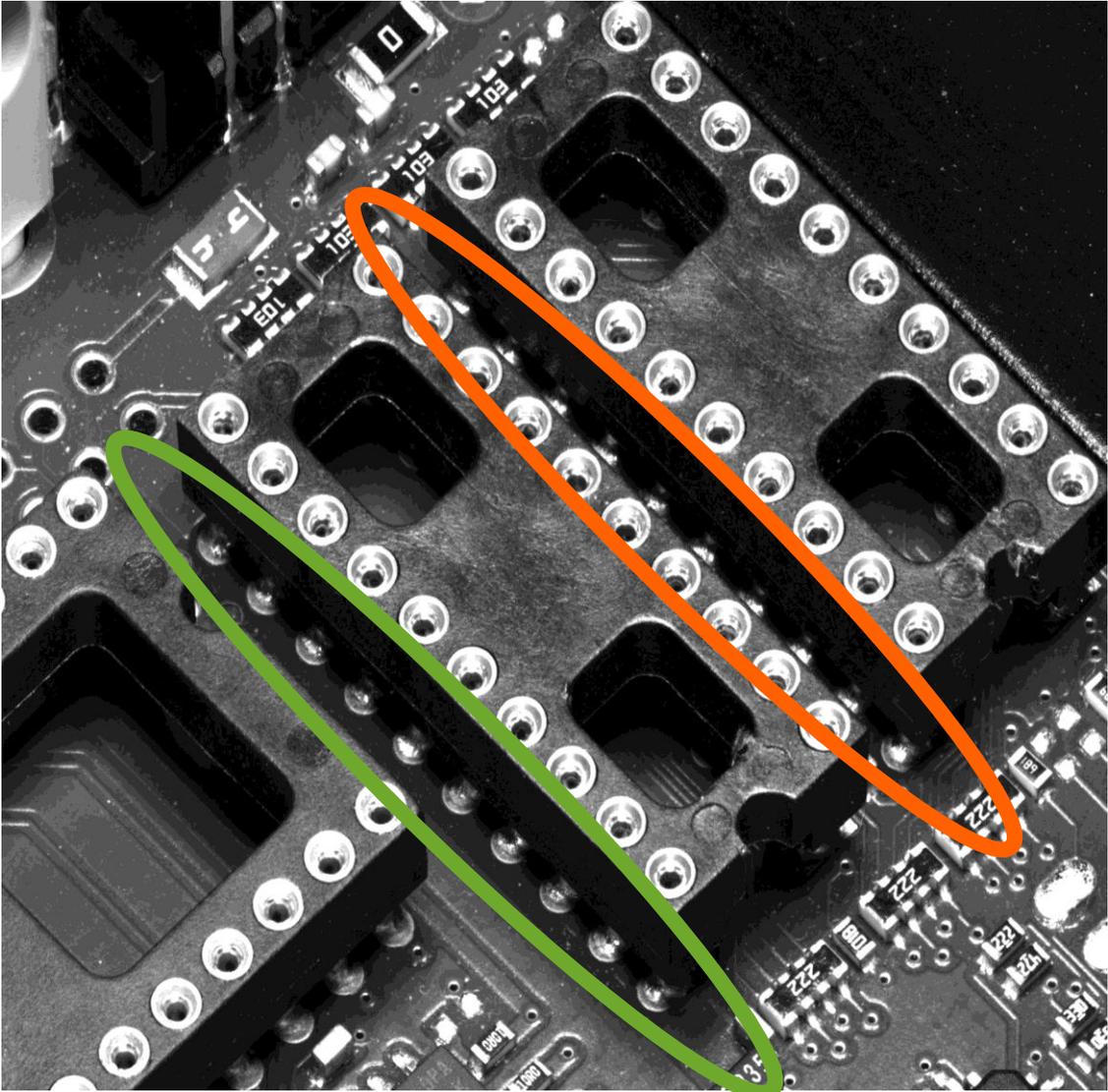
3D SPI
3D AOI
Pasteninspektion

Evaluierung und Möglichkeiten

Anforderungen an ein AOI



45°

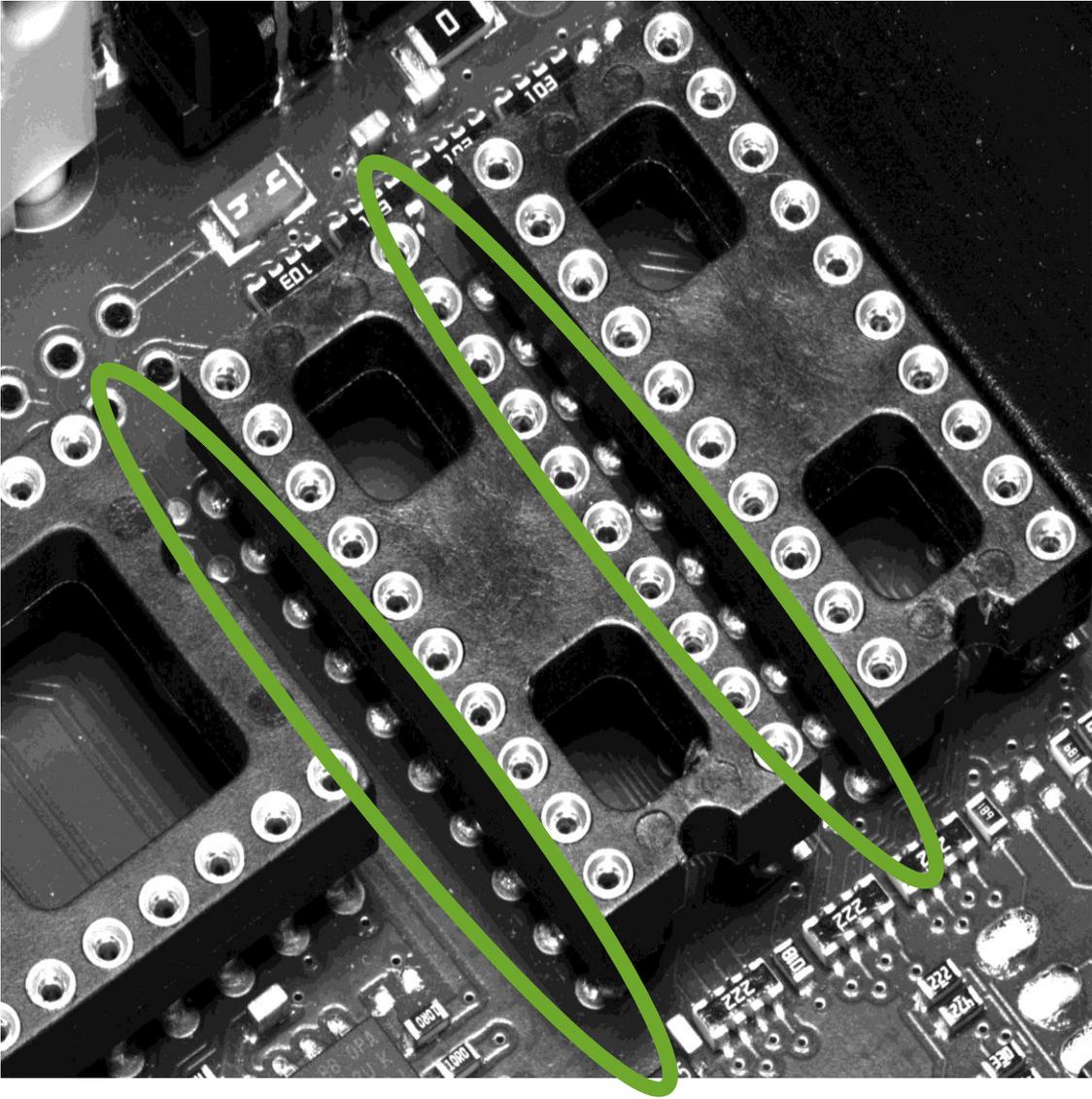


Evaluierung und Möglichkeiten

Anforderungen an ein AOI



53°



Aufbau der Prüfstrategie

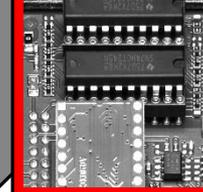
Anforderungen an ein AOI

Arbeitsplätze

5 Verifizierungslizenzen
für 25 Arbeitsplätze

2 Programmierplätze
+
1 Programmierplatz
am System

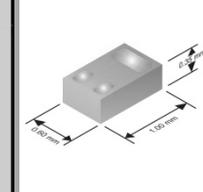
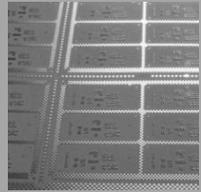
2 Statistiklizenzen
für
10 Arbeitsplätze



2D
360 ° Inspektion

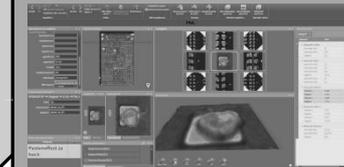
Erweiterter Prüfbereich

Innenlagenbestückung
810 x 470mm²



3D ViewZ

Stationärer
DMC/Barcode-Leser



3D SPI
3D AOI
Pasteninspektion

Aufbau der Prüfstrategie

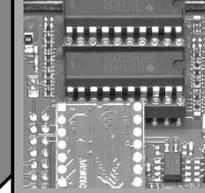
Anforderungen an ein AOI

Arbeitsplätze

5 Verifizierungslizenzen
für 25 Arbeitsplätze

2 Programmierplätze
+
1 Programmierplatz
am System

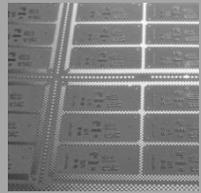
2 Statistiklizenzen
für
10 Arbeitsplätze



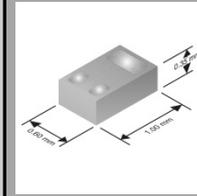
2D
360 ° Inspektion

Erweiterter Prüfbereich

Innenlagenbestückung
810 x 470mm²



Stationärer DMC/Barcode-Leser



3D ViewZ

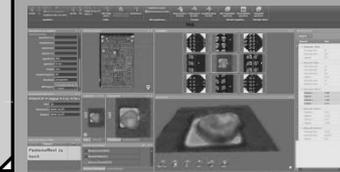
Software- (heraus-)forderungen

Autom. Kurzschluß-
prüfung zwischen
benachbarten
Bauteilen

Wahl zwischen
Pre- und Postflow
mit rückverfolgbarer
Dokumentation

Überwachung der
Inspektion- u.
Reparatur, losgelöst
von der AOI-Softw.

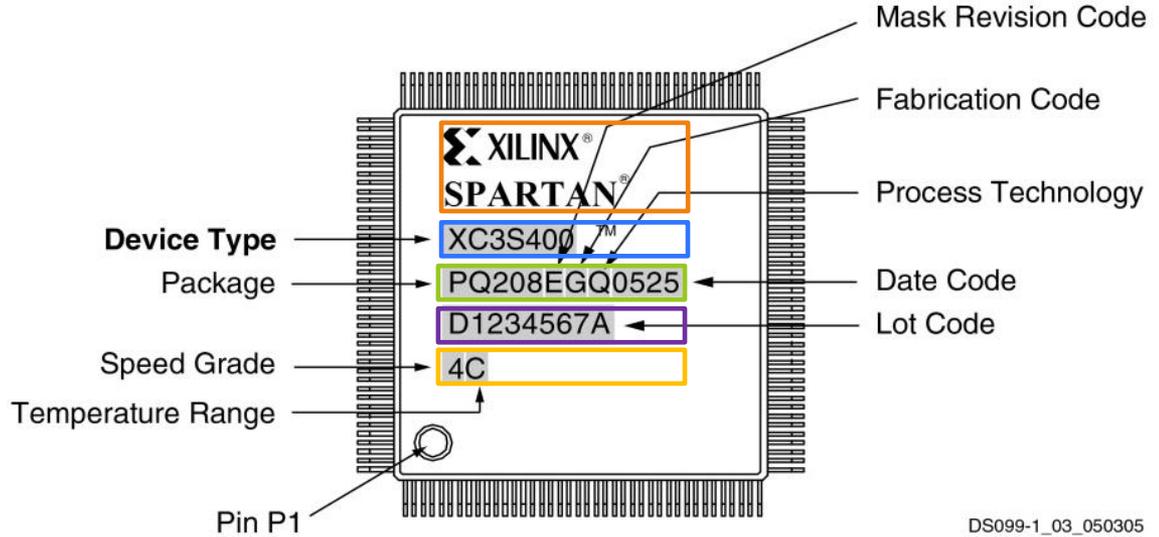
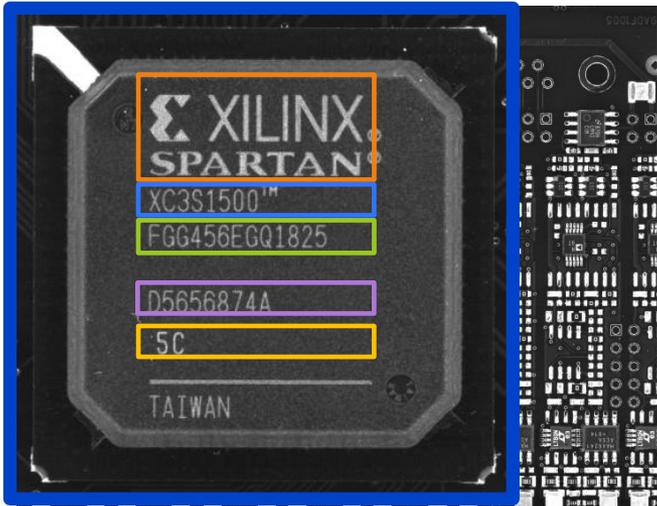
Aufbau eigener
Kontroll- und
Dokumentations-
möglichkeiten



3D SPI
3D AOI
Pasteninspektion

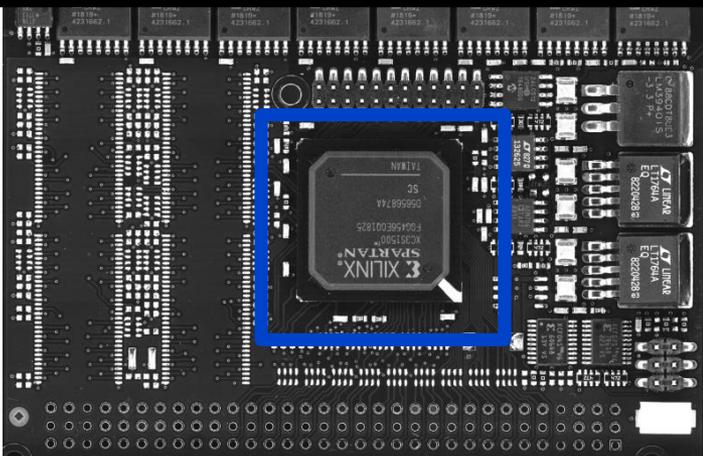
Aufbau der Prüfstrategie

Anforderungen an ein AOI



DS099-1_03_050305

CXILIMXSPARTANTMXC3S1500FGG456EGQ1825D5656874A5C

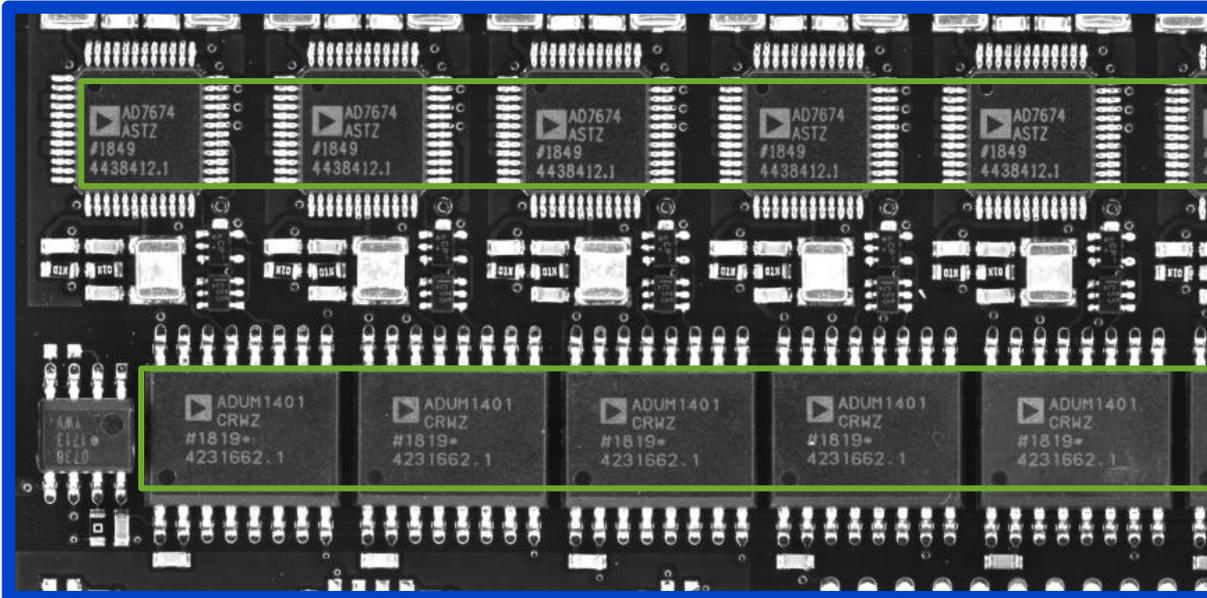


**Software-
(heraus-)
forderungen**

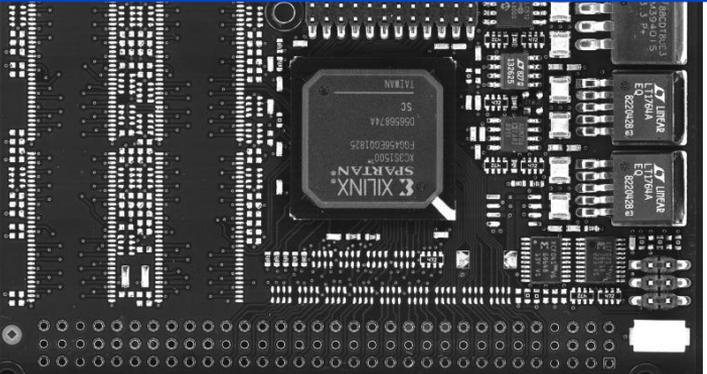
Aufbau eigener
Kontroll- und
Dokumentations-
möglichkeiten

Aufbau der Prüfstrategie

Anforderungen an ein AOI



- U1 AD7674ASTZI18494438412149
- U2 AD7674ASTZI184944384121
- U3 AD7674ASTZI184944384121
- U4 AD7674ASTZI1849443841201
- U5 AD7674ASTZI184944384121
- U6 AD7674ASTZI184944384121
- U7 AD7674ASTZI184944384121
- U8 AD7674ASTZI184944384121
- *ADUM1401*
- V13 ADUM14O1CRHZI181942316621
- V14 44ADUM1401CRWZJI181942316621
- V45 ADUM1401CRHZI181942316621
- V47 ADUM1401CR(Z)181942316621
- V48 ADUM1401CRHZC181942316621
- V49 ADUM1401CRWZ4181942316621
- V50 ADUM14O1CRHZI181942316621
- V51 ADUM1401CRWZ2I18192I42316621



**Software-
(heraus-)
forderungen**

Aufbau eigener
Kontroll- und
Dokumentations-
möglichkeiten

Aufbau der Prüfstrategie

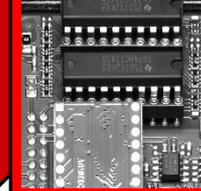
Anforderungen an ein AOI

Arbeitsplätze

5 Verifizierungslizenzen
für 25 Arbeitsplätze

2 Programmierplätze
+
1 Programmierplatz
am System

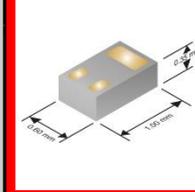
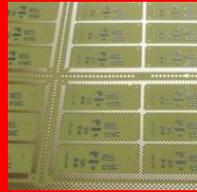
2 Statistikkizenzen
für
10 Arbeitsplätze



**2D
360 ° Inspektion**

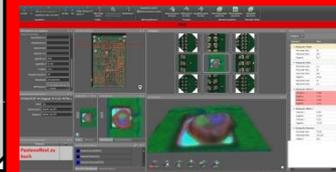
Erweiterter Prüfbereich

Innenlagenbestückung
810 x 470mm²



3D ViewZ

Stationärer DMC/Barcode-Leser



**3D SPI
3D AOI
Pasteninspektion**

Software- (heraus-)forderungen

Autom. Kurzschluß-
prüfung zwischen
benachbarten
Bauteilen

Wahl zwischen
Pre- und Postreflow
mit rückverfolgbarer
Dokumentation

Überwachung der
Inspektion- u.
Reparatur, losgelöst
von der AOI-Softw.

Aufbau eigener
Kontroll- und
Dokumentier-
möglichkeiten

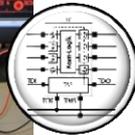
PRÜFSTRATEGIE bei ADwin (Eigene Produkte)



Alle Baugruppen werden mit dem AOI geprüft



Bei Erstprüfung mit dem AOI zusätzlich MOI



Elektrische Baugruppenprüfung mit Boundary Scan, soweit möglich

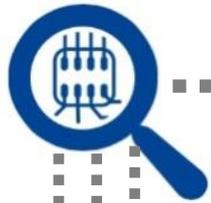


Funktionsprüfung der Baugruppe



Flying Probe ICT und MOI entfällt

PRÜFSTRATEGIE bei Dienstleistungen (EMS)



Viele Baugruppen werden mit dem AOI geprüft



Parallele MOI Prüfung

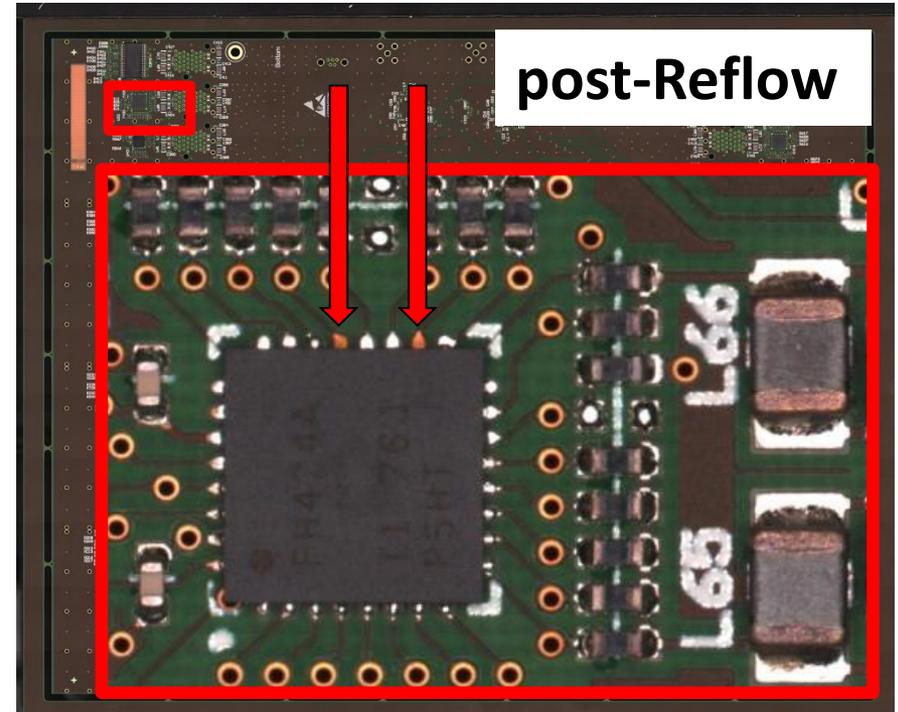
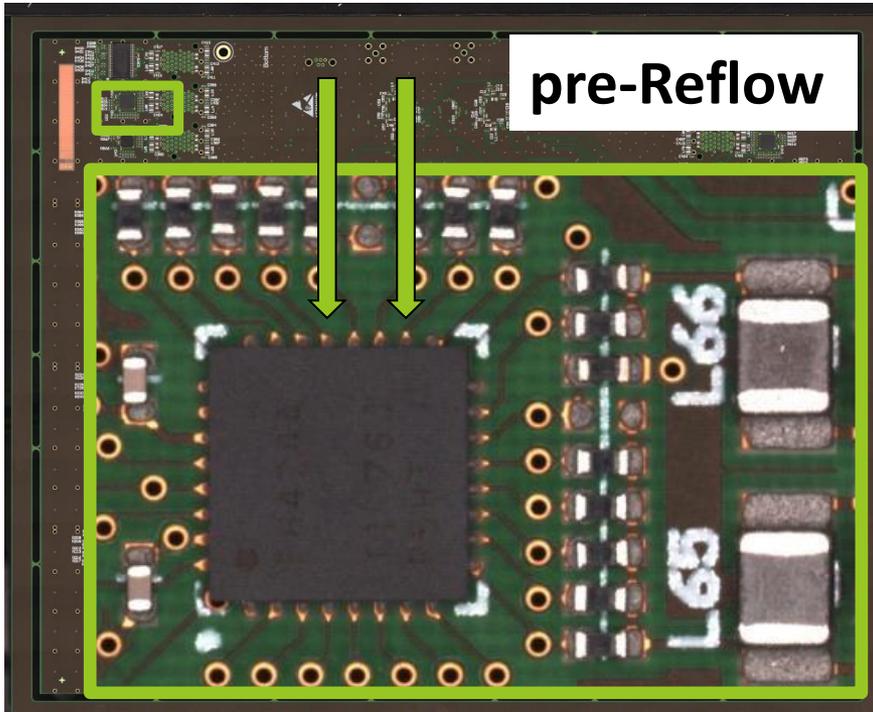


Weitere Prüfungen nach Prüfplan und Qualitätssicherungsvereinbarung



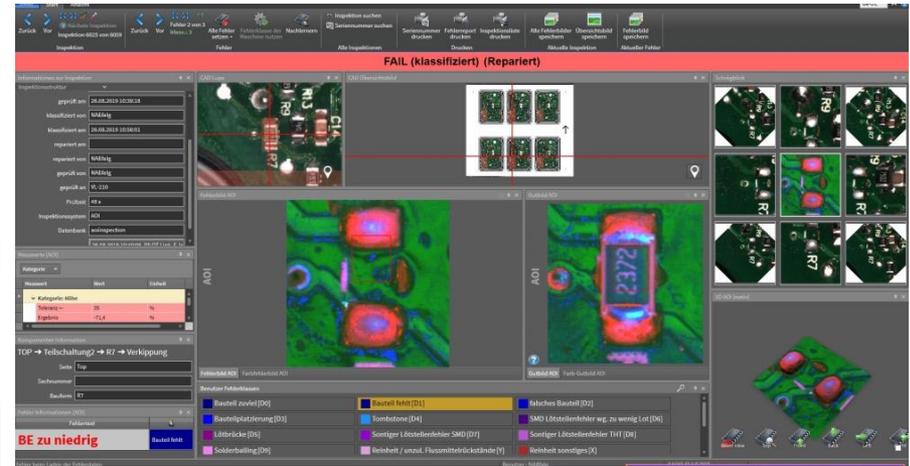
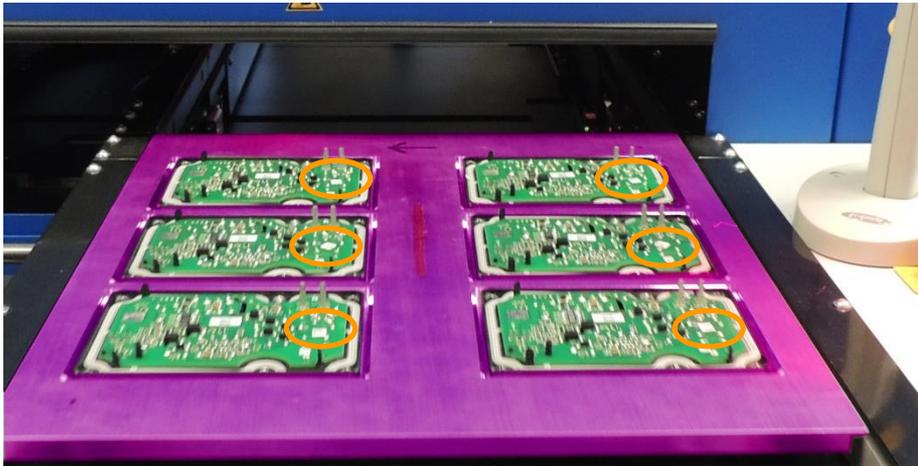
MOI entfällt bei der Nachproduktion bei zuvor unauffälliger Produktion und hinreichend großer Fertigungsmenge. Festlegung erfolgt durch die Fertigungsleitung

Benetzungsproblem auf die Spur kommen



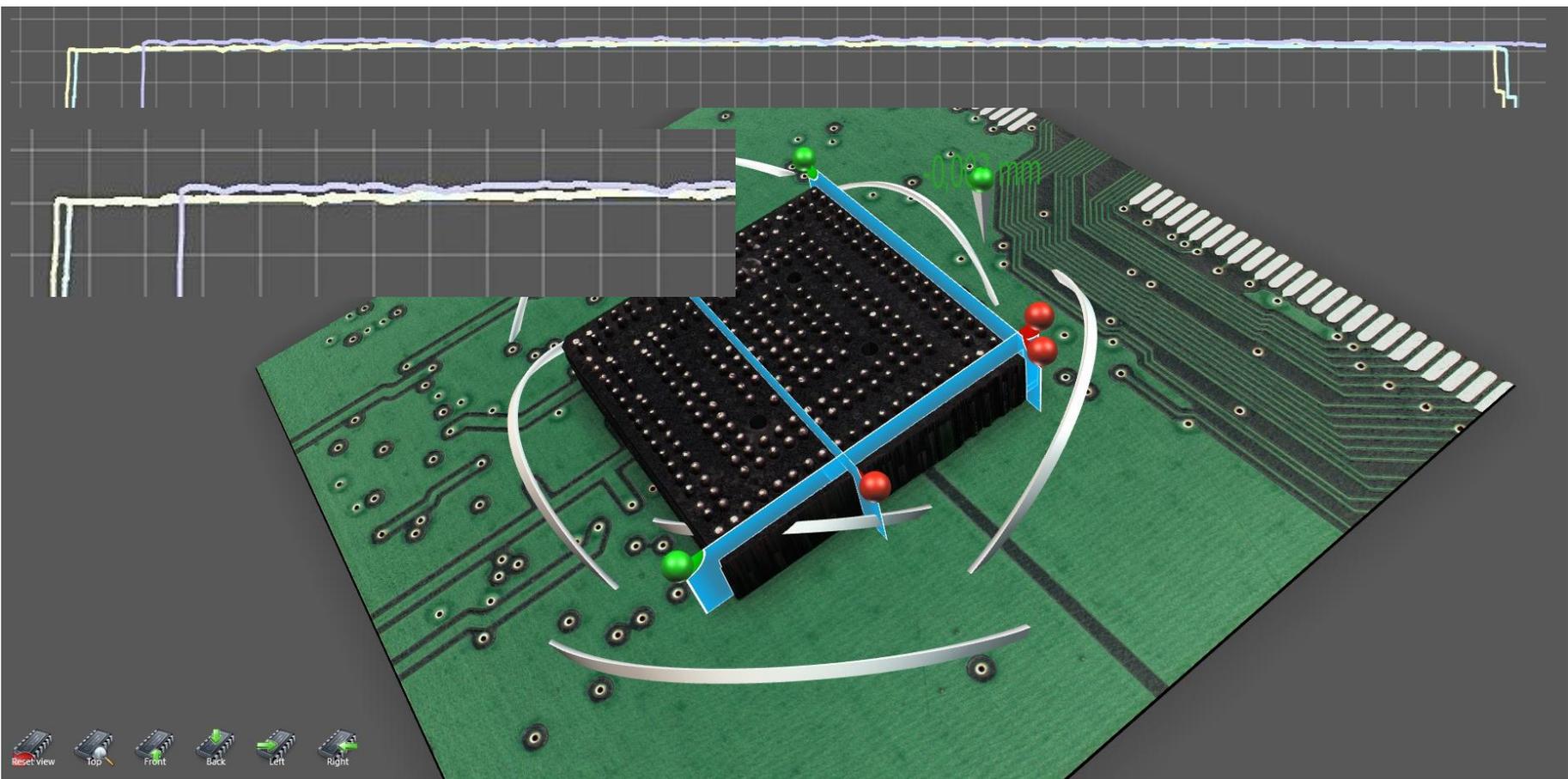
- Gesamtaufnahmen von Baugruppen wurden vor und nach dem Löten erstellt
- Aufgrund der Bilder konnten die Benetzungsprobleme der LP-Oberfläche nachgewiesen werden
- ACHTUNG! Dateigröße je Bild ~250MB

Qualitätskontrolle von Baugruppenrework für KFZ Komfortelektronik



- Konstruktion und Erstellen von diverser Mehrfachaufnahmen der Baugruppen
- Versehen der Baugruppen mit eindeutigem 2D-Code
- Optische Kontrolle von getauschten 2-poligen R und C Komponenten
- Archivierung der Bilder vom Reworkbereich, Klassifizierung und ggf. Reparatur der getauschten Bauteile
- Dokumentation der Arbeitsschritte über die Datenbank

Manuelle Messfunktion z.B. zur Ermittlung der Verwölbung



Sonstiges

Hardware:

- Netzwerk Geschwindigkeit Upgrade des AOI von 1GB auf 10GB befindet sich im Aufbau
- Möglichst Direktverbindung ohne Switch und Hub zum Server
- Teilweise Umstellung der Festplatten von HDD auf SSD
- Gesamtfestplattenkapazität bei Kraus-HW ~230TB

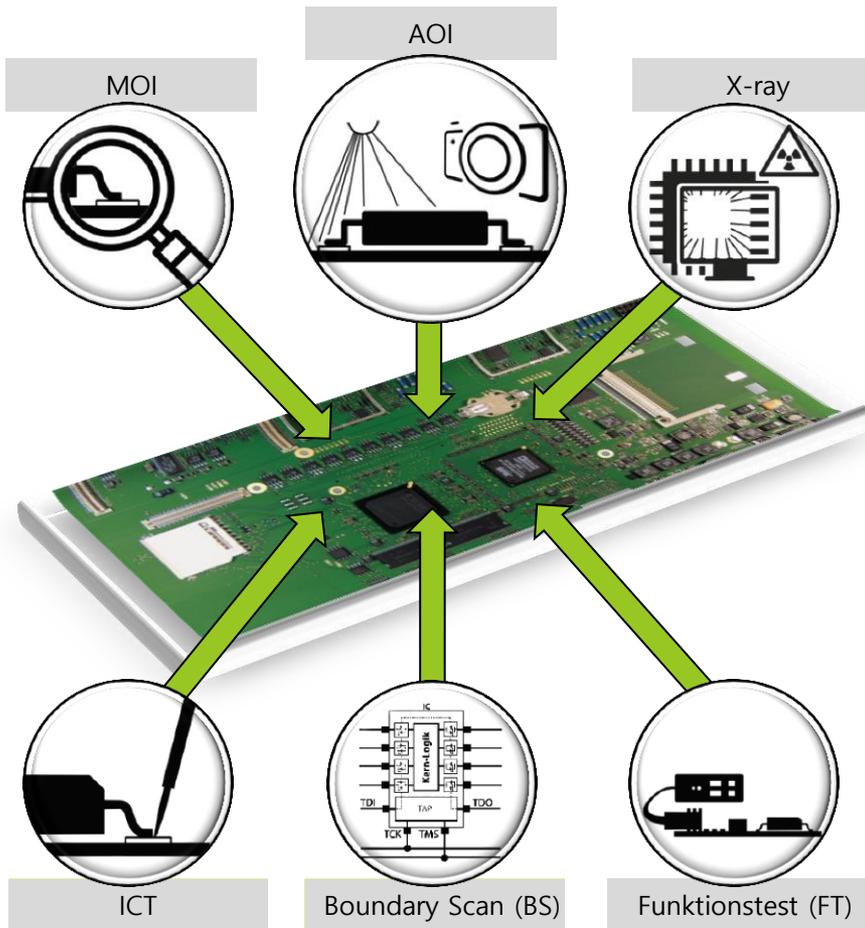
Einführung:

- Zeitbedarf für die Systemeinführung: ¼ Jahr mit 2 Mitarbeiter und ein weiteres Jahr an dem 2 Mitarbeiter abwechselnd an dem System gearbeitet haben
- Mittlerweile 4 Schulungen: 1. Schulung beim Hersteller, 2. Schulung bei der Inbetriebnahme, 3. Schulung nach ca. 3 Monaten und eine weitere Expertenschulung nach gut einem Jahr

Weitere Einsatzmöglichkeiten:

- Einsatz des 3D-AOI als Messmaschine für elektronische Baugruppen
 - Topografische Karte für embedded Components mit Export zum LP-Hersteller
 - Vermessung von Bauteilepositionen relativ zu Bezugspunkten z.B. Steckverbinder

Resümee



- Die Einführung und die effiziente Nutzung eines AOI benötigt Zeit
- AOI-Prüfprogramm und die Bauteilbibliothek bereits für Prototypen erstellen und optimieren
- Ein AOI findet nicht alle Fehler, eine Kombination von verschiedenen Testverfahren ist notwendig (min. zwei)
- Zusätzliche Anwendungsgebiete für das AOI z.B. SPI, pre-Reflow, Rework, THT-Bestückung, BT-Rückverfolgbarkeit und Messaufgaben
- 2D und 3D Verfahren sind wichtig um eine möglichst hohe Prüfabdeckung für optische Prüfverfahren zu erreichen
- Zugriff auf die AOI-Daten(bank) sind für Dokumentation, Rückverfolgbarkeit und Prozessoptimierung wichtig (keine Insellösung)
- Schneller Zugriff zum Support, für neue Anwendungen abseits vom Standard ist unerlässlich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Wir bieten Ihnen eine perfekte Dienstleistung in jedem Detail –
und behalten zugleich das „Ganze“ immer im Blick.



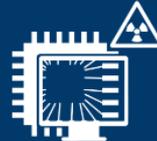
ENTWICKELN



PRODUZIEREN



PRÜFEN



RÖNTGEN



REWORKEN



REINIGEN



LASERN



ANDREAS KRAUS

Gesellschafter
 Geschäftsführer

www.kraus-hw.de

Ostring 9 c

63762 Großostheim/Ringheim

PHONE +49 6026 9978-78

FAX +49 6026 9978-99

MOBIL +49 171 7828112

E-MAIL akraus@kraus-hw.de

