



„Miniaturisierung in der Elektronik Industrie“
FED Veranstaltung 20.02.2019
ASM SMT Solutions

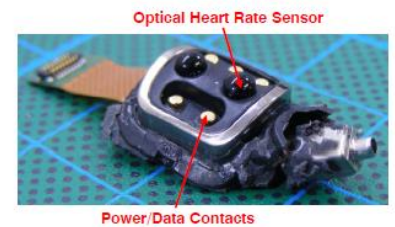
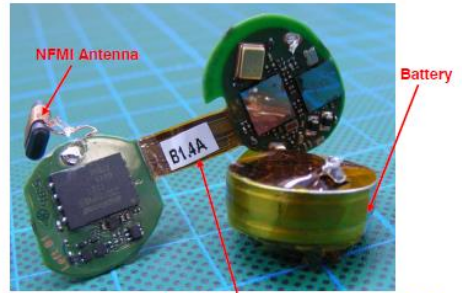
Dipl. – Ing. Norbert Heilmann

Together
#1

Ein Beispiel für die Verwendung kleinster Bauteile: Im Ohr Kopfhörer mit Blue Tooth Schnittstelle und Sensoren

BRAGI DASH HEARABLE

- In-the-Ear Position Requires Small, 3D Assembly
 - Left and Right are almost mirror images
- Two Plastic Halves
 - Main components on rigid-flex circuit that wraps around coin battery
 - NFMi antenna and battery soldered to rigid-flex
 - Separate flex circuit with heart rate sensor, speaker and power/data contacts
 - Connects to main assembly with connector

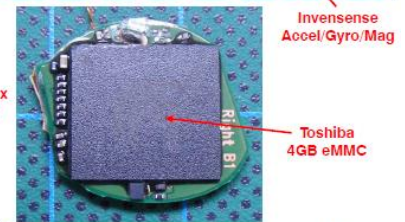
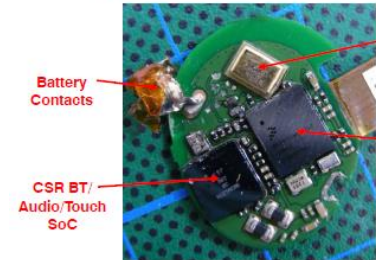
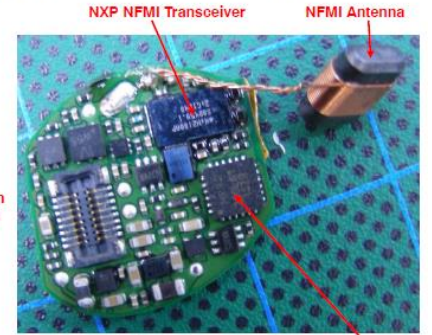
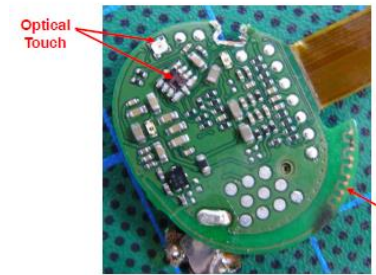


© Prismark Partners LLC



138

BRAGI DASH HEARABLE – RIGHT DEVICE



© Prismark Partners LLC



139

Funktionen: Music Player + Schrittzähler + Pulsmessung + Anruf Annahme Smart Phone

Größenvergleich kleinster SMT Bauteile : 0603“, 0402“, 0201“, 0402 m, 0201 m

Salz Kristalle

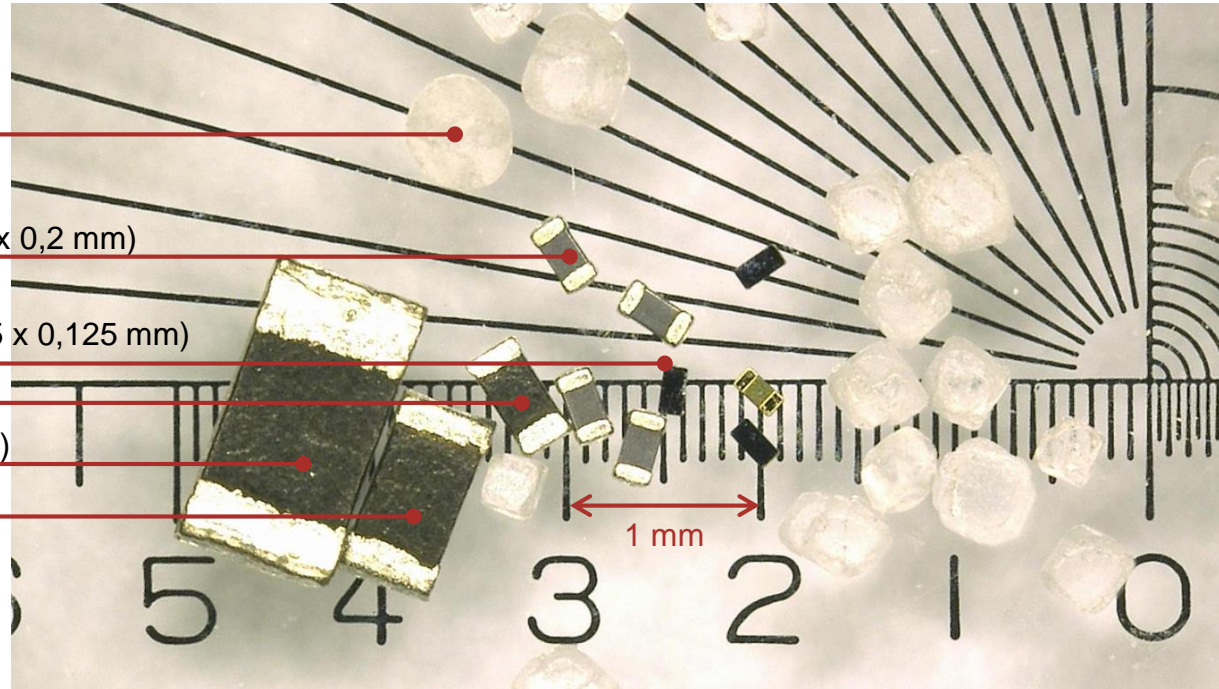
0402m metrisch (0,4 x 0,2 mm)

0201m metrisch (0,25 x 0,125 mm)

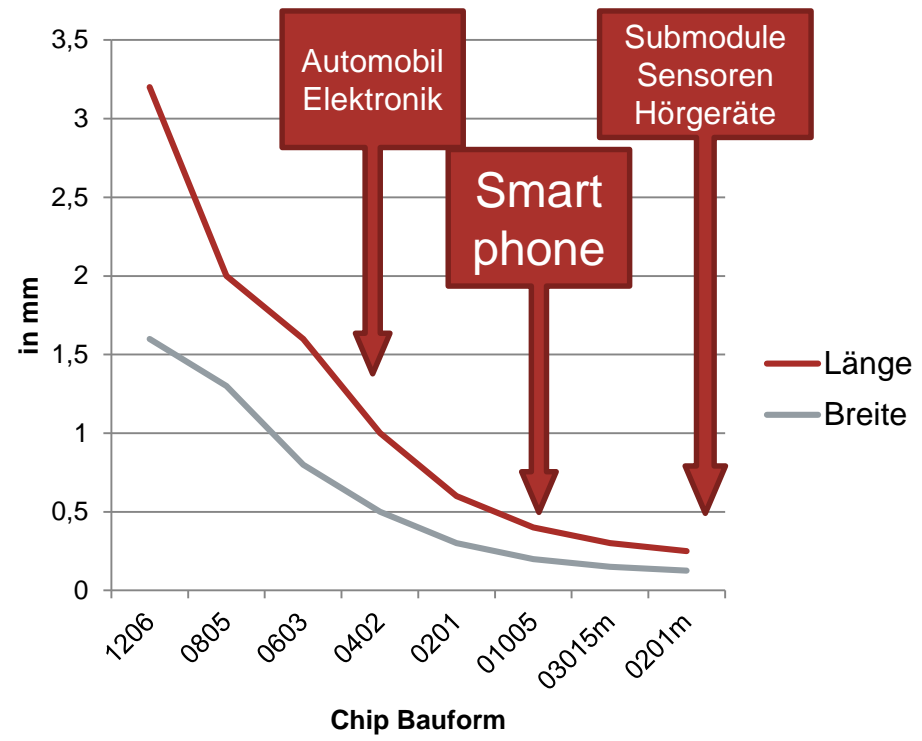
0201“ (0,6 x 0,3 mm)

0603“ (1,5 x 0,75 mm)

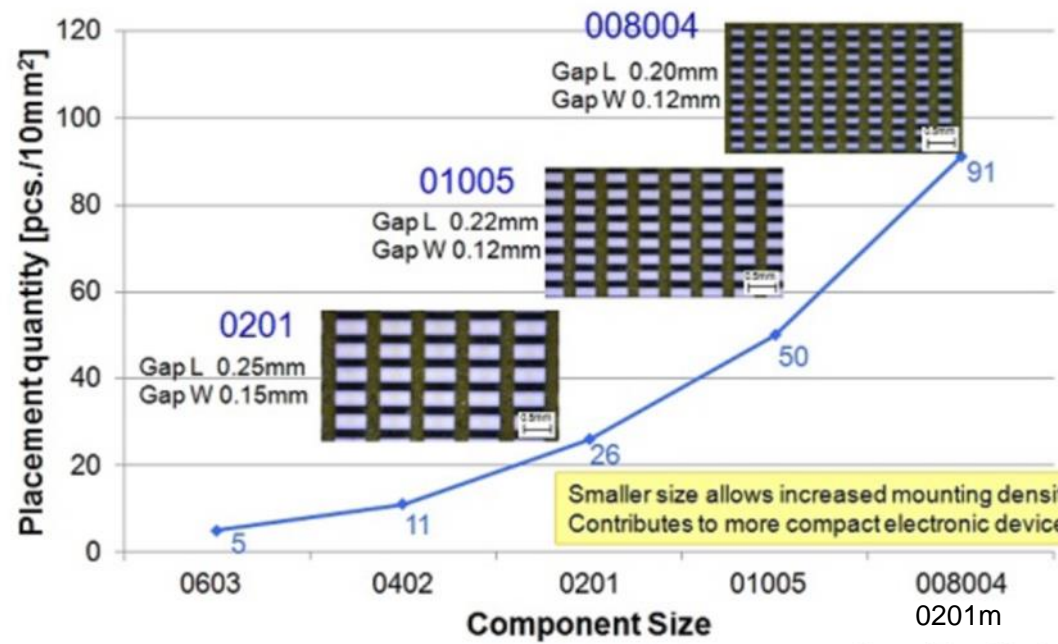
0402“ (1,0 x 0,5 mm)



Wo geht die Reise hin? Bauteil Größe



Immer höhere Bestückdichte



Smaller size allows increased mounting density!
Contributes to more compact electronic devices.

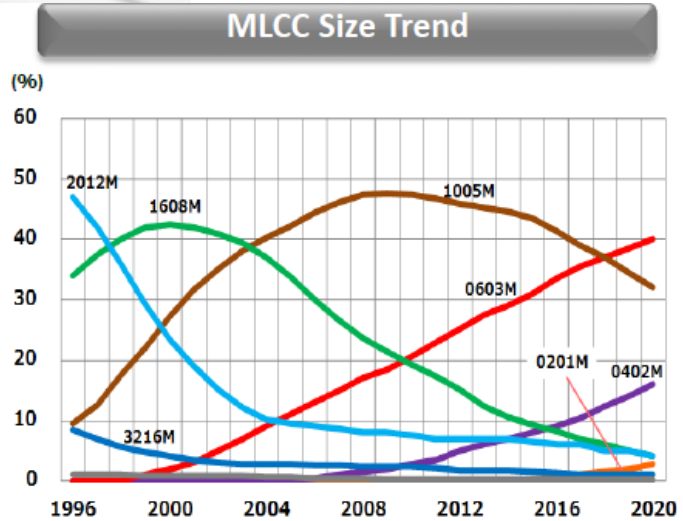
Typisch und erreichbar:
Bestehende Anforderungen:

- 100 µm Gap ✓
- 75 µm Gap derzeit im Test
- 50 µm Gap derzeit im Test

Source: Internet Murata.com

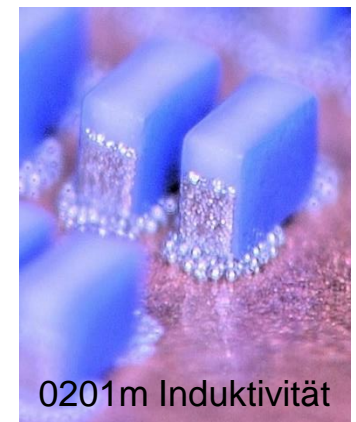
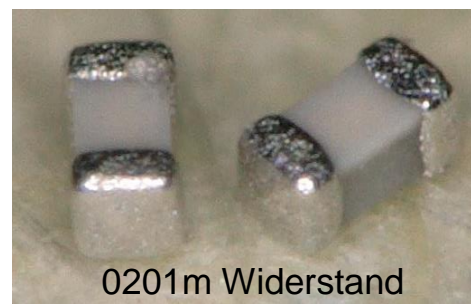
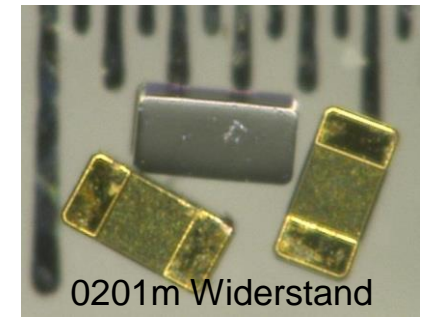
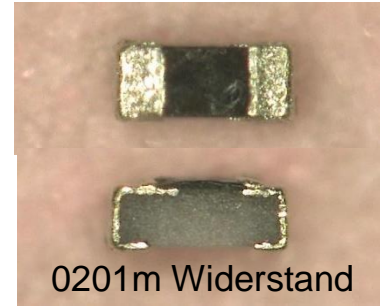
Bauteil Trend bei MLCC Kondensatoren

Source: Murata Report of „Information Meeting 2017“ published on Murata web-site



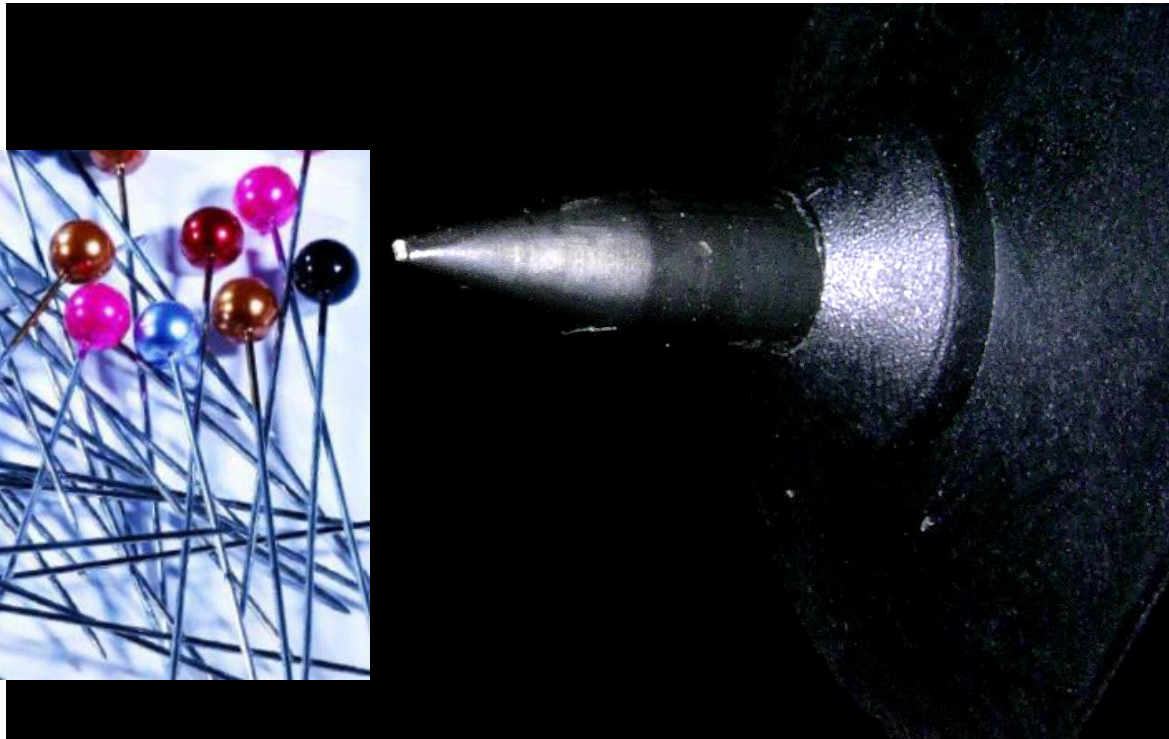
- Ultra-compact MLCC market (in which Murata has large share) will expand. 0603 size will be used as mainstream from 2017.
- The usage of 0402 (0.4×0.2mm) size will expand.
- We started mass production of the world's smallest 0201 size (0.25×0.125mm).

0201m Bauteile verschiedener Hersteller



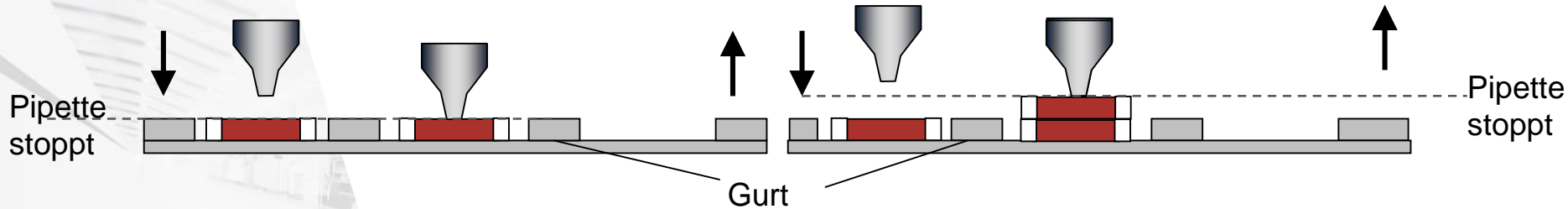
Herausforderung:
 Unterschiedliche Anschlussflächen
 Unterschiedliche Dicken
 Unterschiedlicher Lot Bedarf

Pipette für 0201m Bauteile



Pickup

Touch less Pick-up



Normales Pick Up

- Z-Achse fährt nach unten bis das BE berührt wird
- Dann fährt die Z-Achse nach oben und saugt das BE an

Touchless Pick Up

- Z-Achse fährt bis auf eine bestimmte Höhe über dem Bauteil nach unten
- Das BE wird angesaugt und fliegt an die Pipette

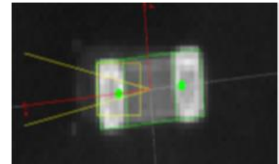
0201m: Bestück Prozess mit Kontaktloser Abholung des BE



Wiederholbar exakte Abholung des Bauteils aus dem Gurt durch automatische Taschen Erkennung und XY Abholposition Lernen

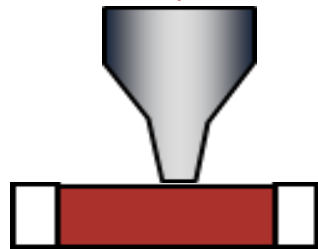
Die BE-Taschen Position im Gurt wird automatisch vermessen mit der LP-Kamera, um eine exakte zentrierte Abholung des 0201m Bauteils zu erreichen

Automatische Korrektur der Abholposition entsprechend dem gemessenen Versatz zwischen BE und Pipetten Mitte für nachfolgende Bauteile

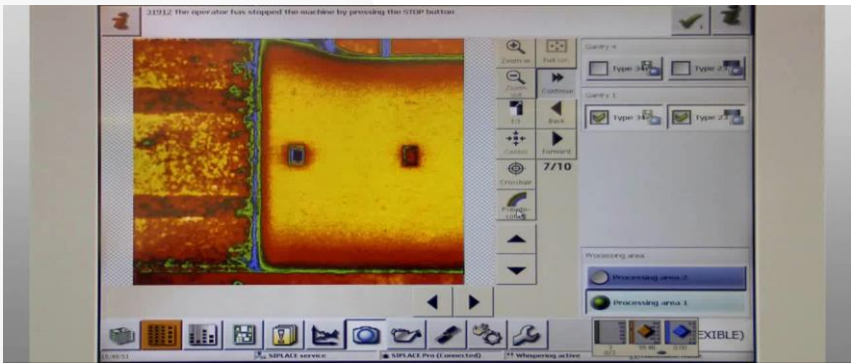


Gemessener Versatz

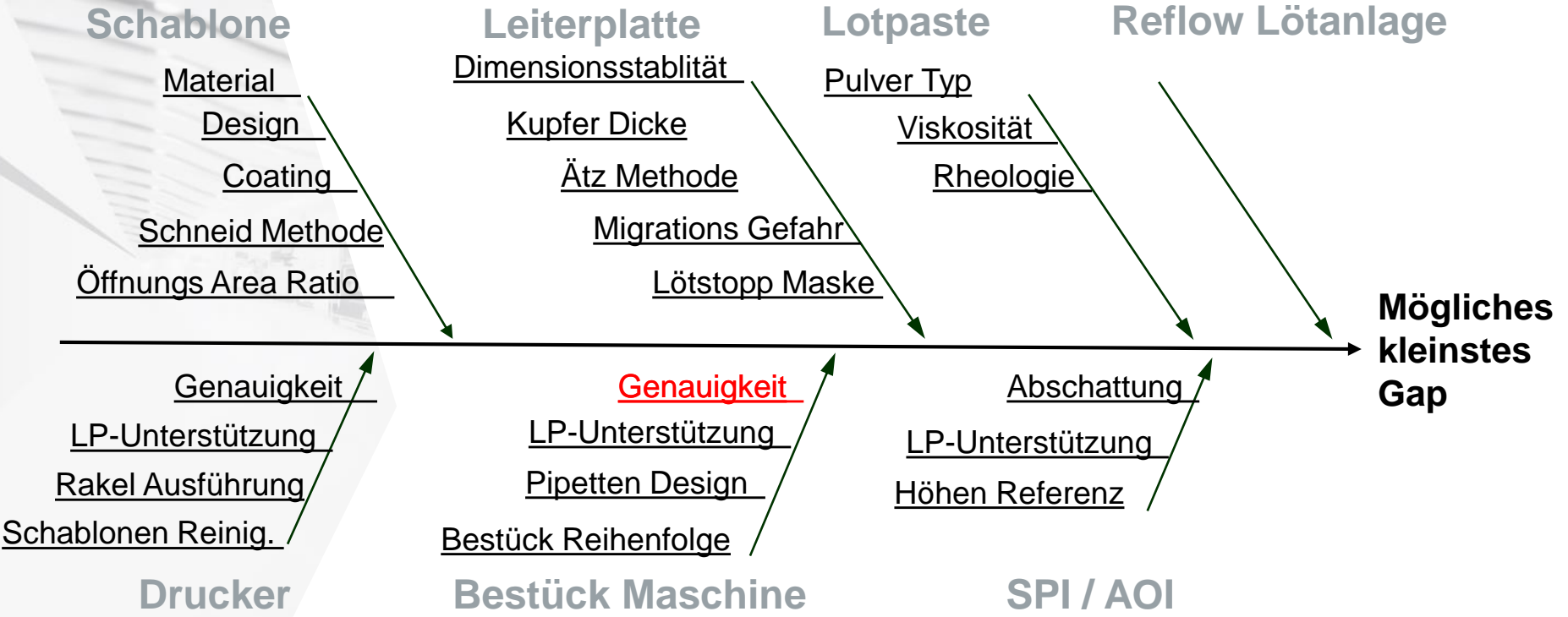
Die gemessene Abweichung von BE-Mitte zu Pipetten Mitte wird für die Abholung des nächsten Bauteils berücksichtigt



Kompensation angewandt bei BE-Abholung

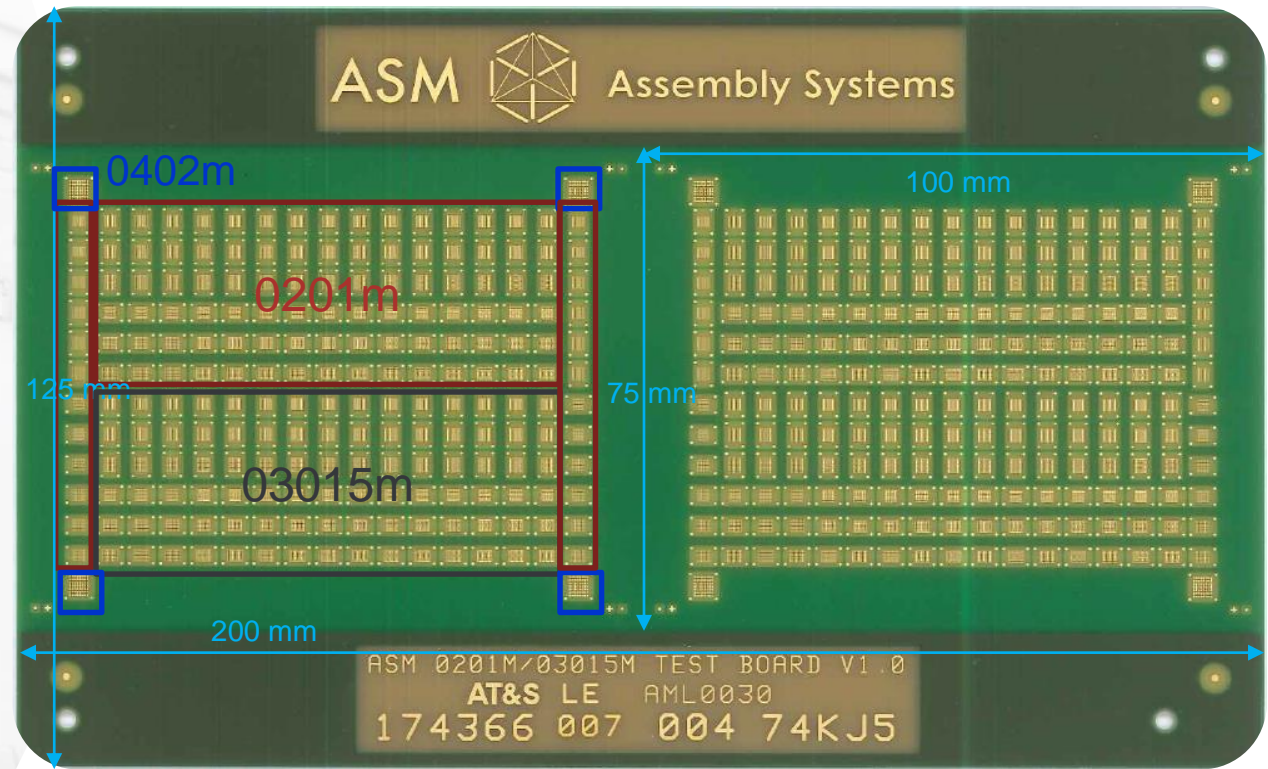


Faktoren die, die erreichbaren Pad zu Pad Abstände beeinflussen



Ein wichtiger Einfluss ist die Genauigkeit der Bestückung

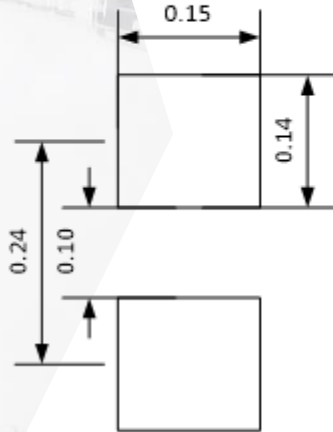
Beschreibung der Testleiterplatte für 0201m



ASM Pad Design Varianten für 0201m

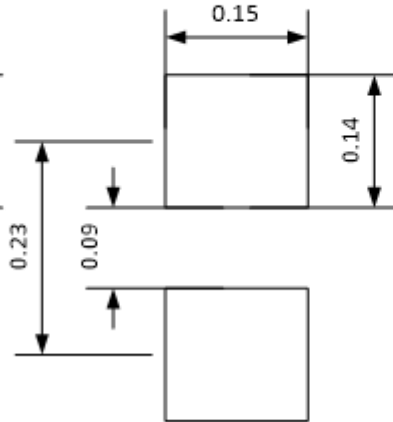
Pad Design (P1)

0.15mm Breite
0.14mm Länge
0.1mm Pad Abstand



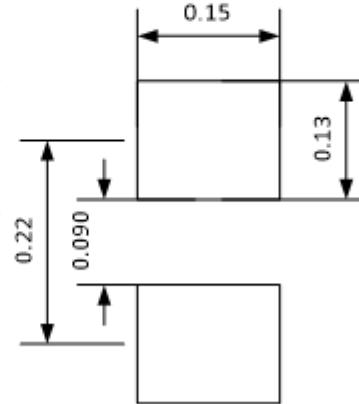
Pad Design (P2)

0.15mm Breite
0.14mm Länge
0.09mm Pad Abstand



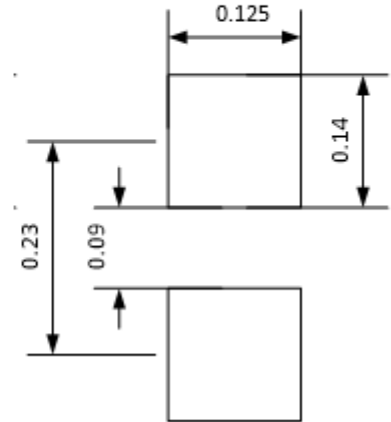
Pad Design (P3)

0.15mm Breite
0.13mm Länge
0.09mm Pad Abstand



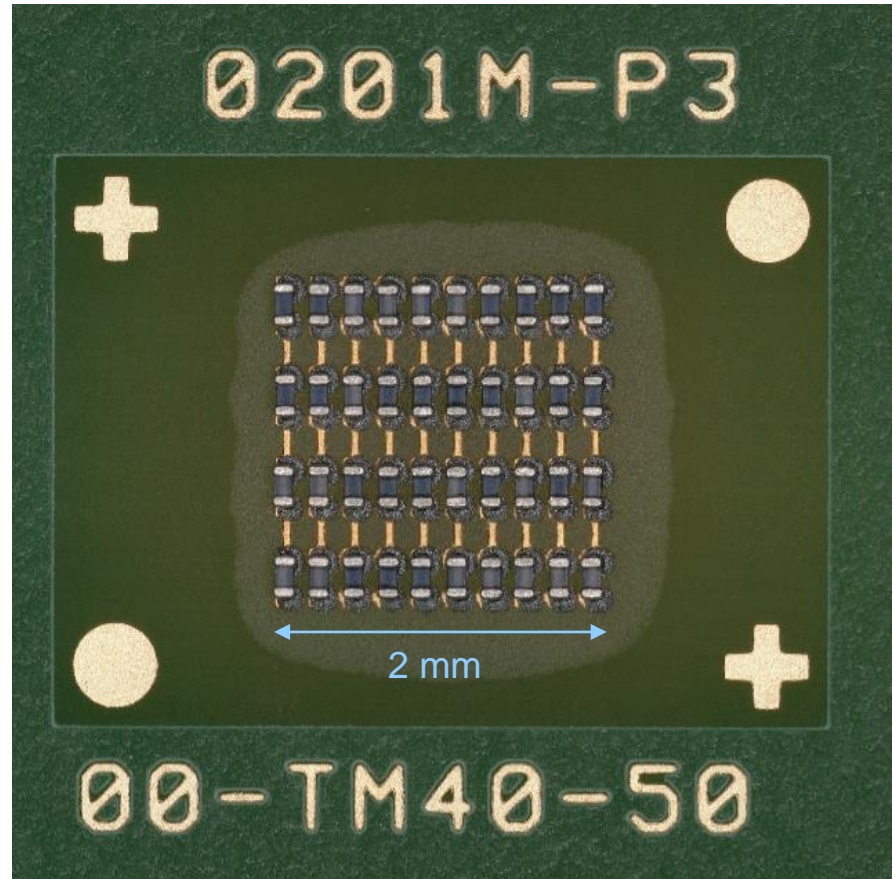
Pad Design (P4)

0.125mm Breite
0.14mm Länge
0.09mm Pad Abstand



**Perfekt Bedruckt und
präzise Bestückt.**

40 Bauteile 0201m
Pro Layout Variante

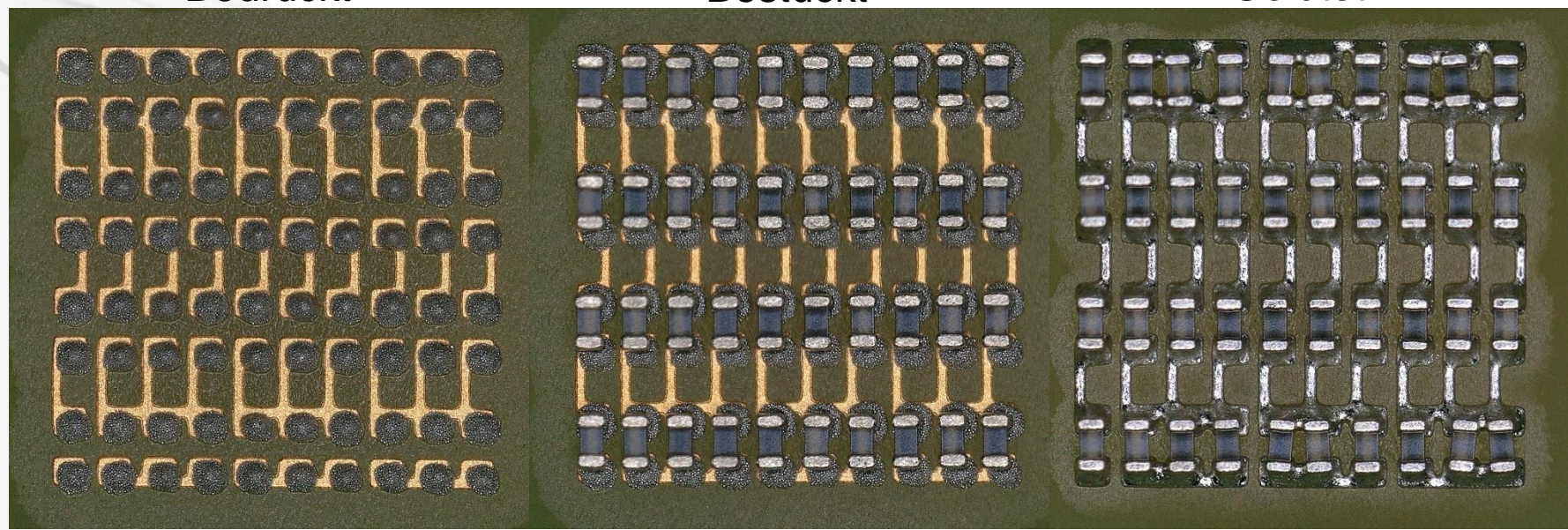


Lotpaste A / Typ 6 / 60 µm Schablone / 0201m-P3-00-TE40-50

Bedruckt

Bestückt

Gelötet

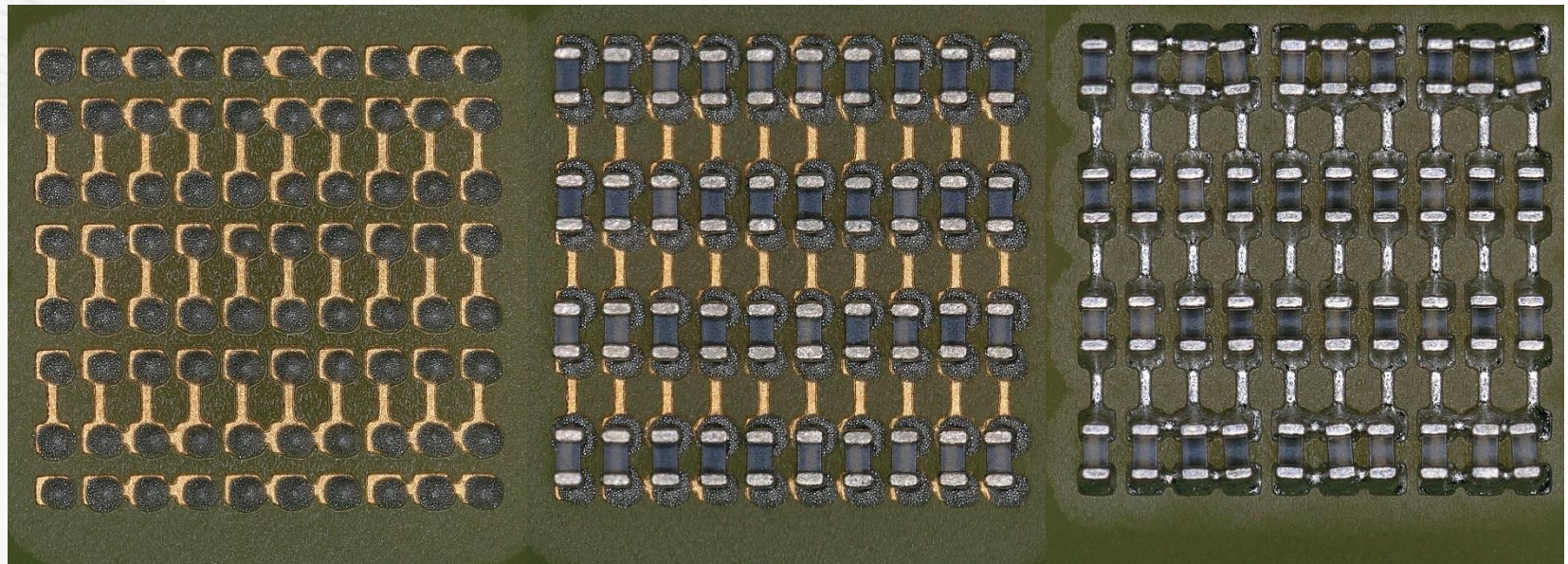


Lotpaste A / Typ 6 / 60 µm Schablone / 0201m-P3-00-TM40-50

Bedruckt

Bestückt

Gelötet

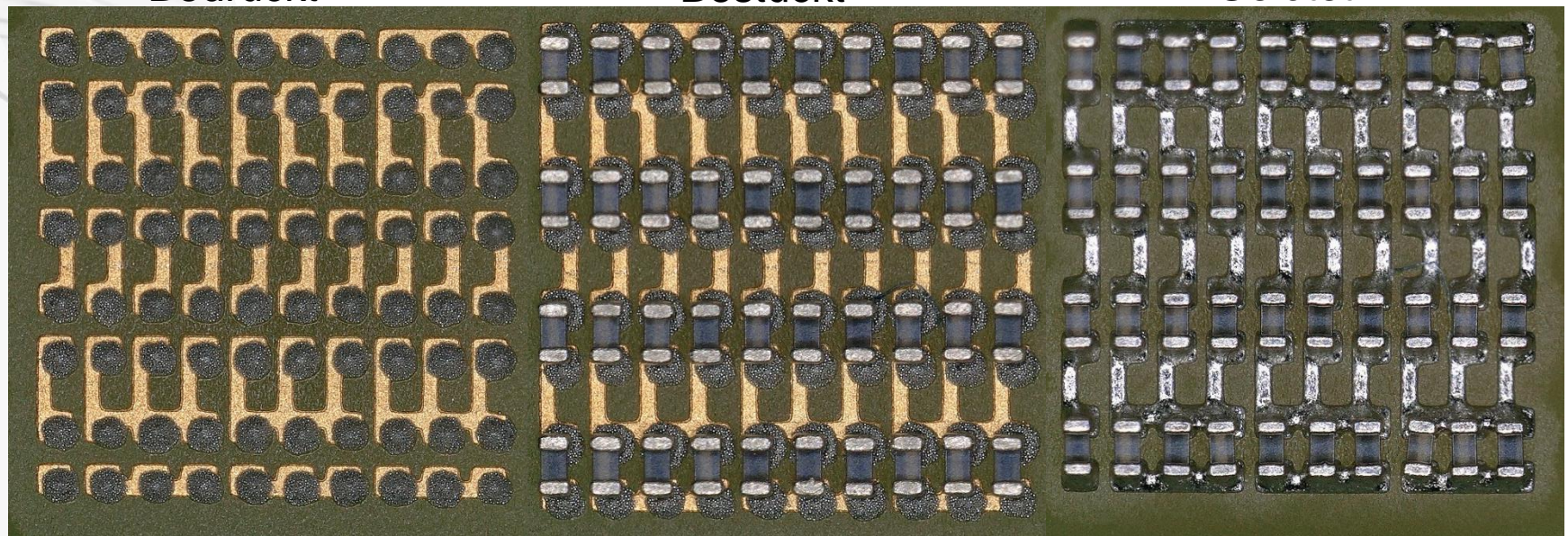


Lotpaste A / Typ 6 / 60 µm Schablone / 0201m-P3-00-TE60-50

Bedruckt

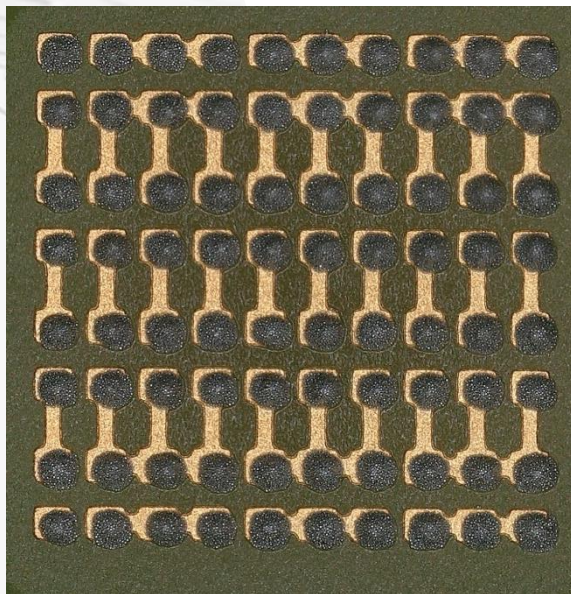
Bestückt

Gelötet

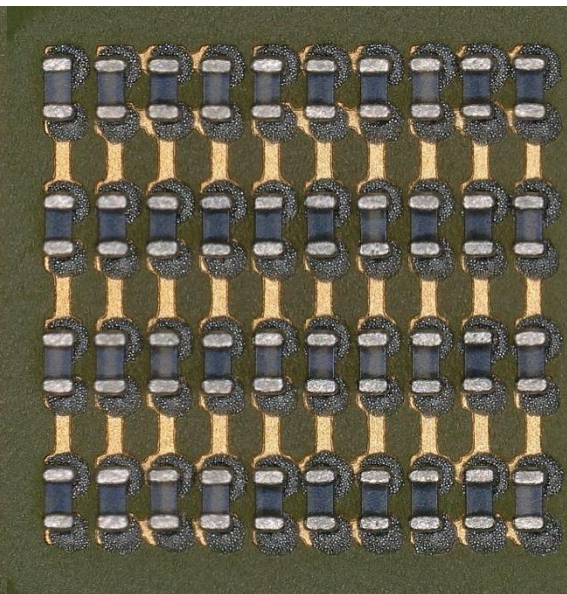


Lotpaste A / Typ 6 / 60 µm Schablone / 0201m-P3-00-TM60-50

Bedruckt



Bestückt

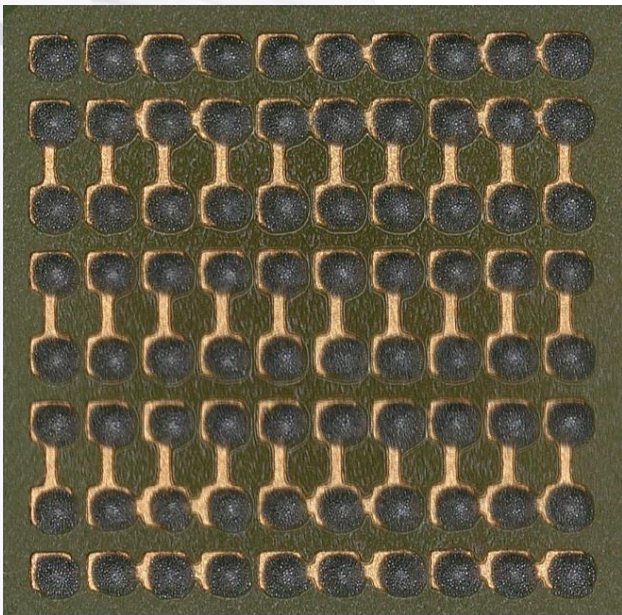


Gelötet

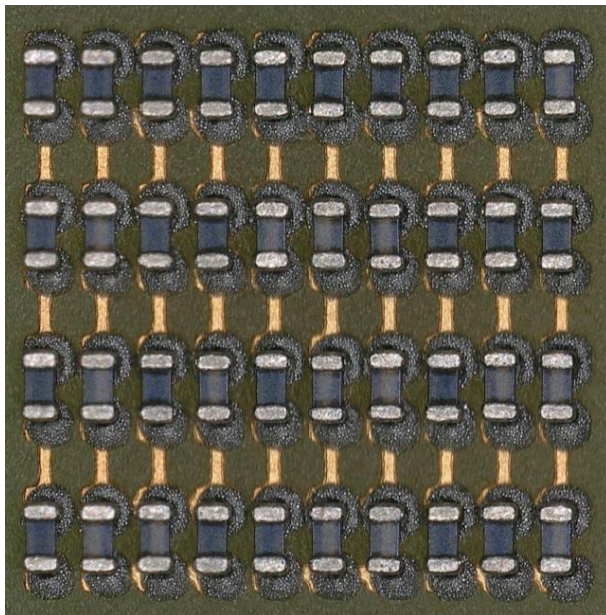


Lotpaste A / Typ 6 / 60 µm Schablone / P2-00-TM40-50

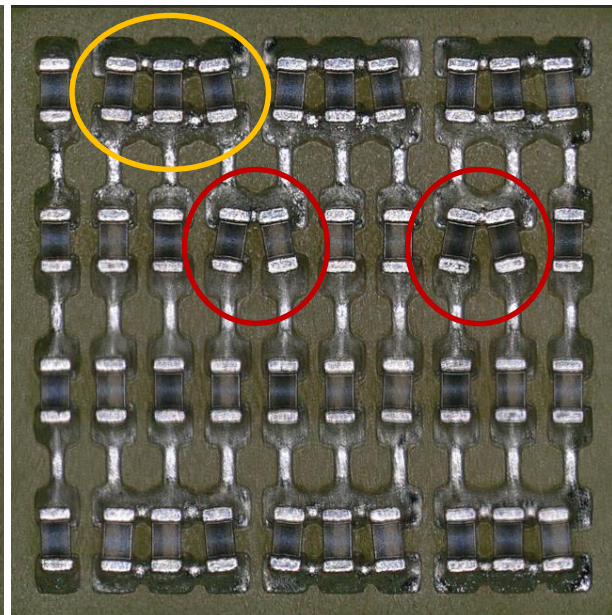
Bedruckt



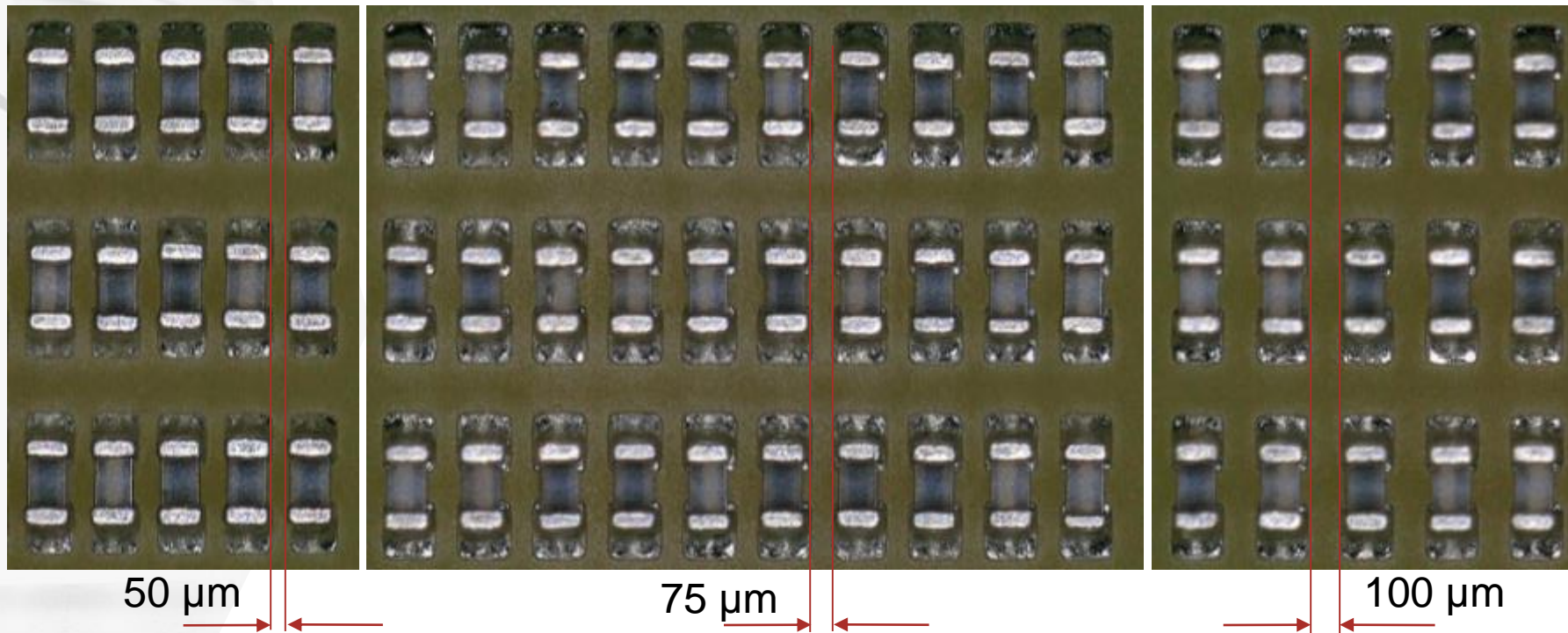
Bestückt



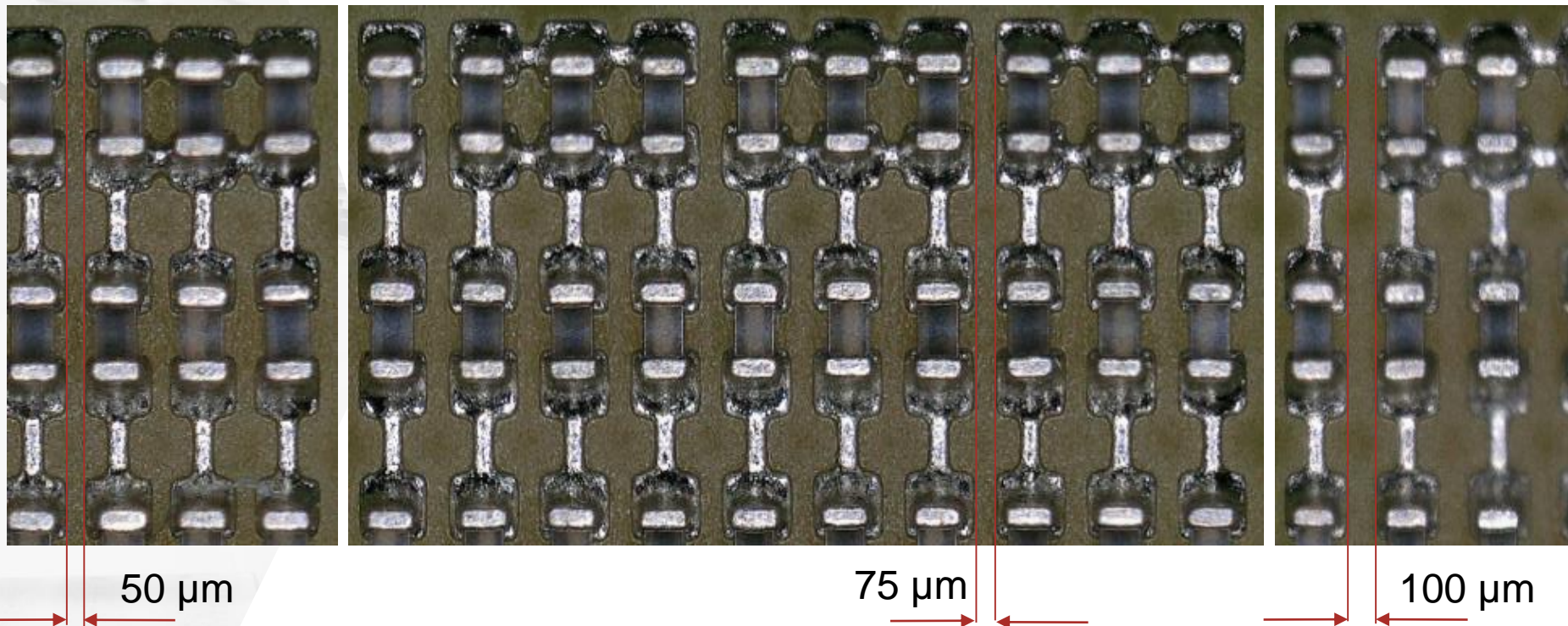
Gelötet



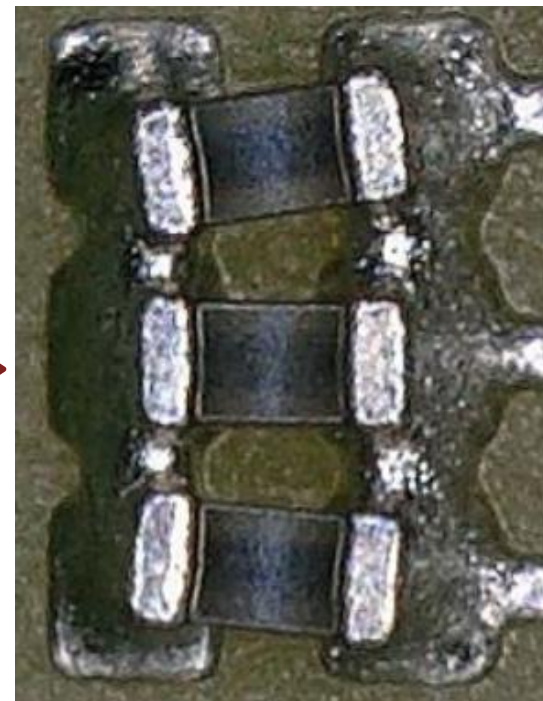
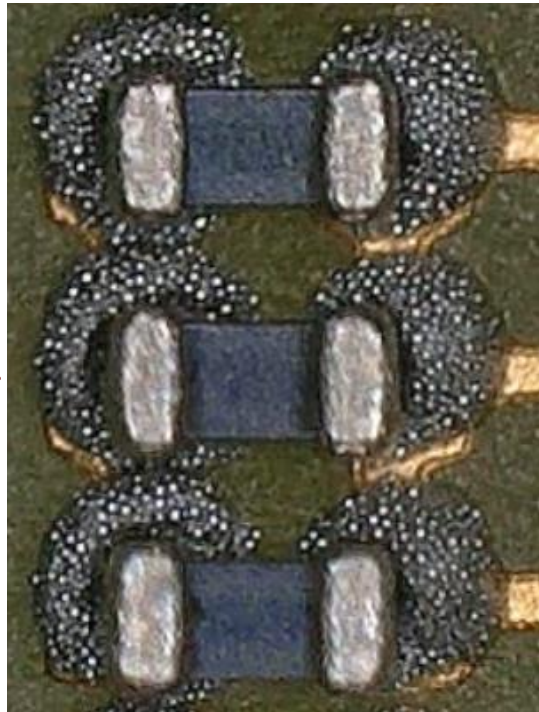
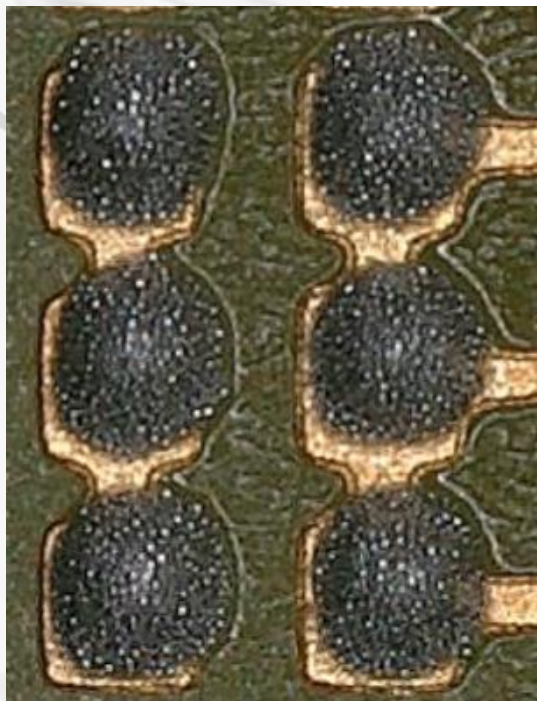
LP-Design P4 mit 50, 75 und 100 μm „Pad to Pad“ Abstand



LP-Design P1 mit 50, 75 und 100 μm „Pad to Pad“ Abstand



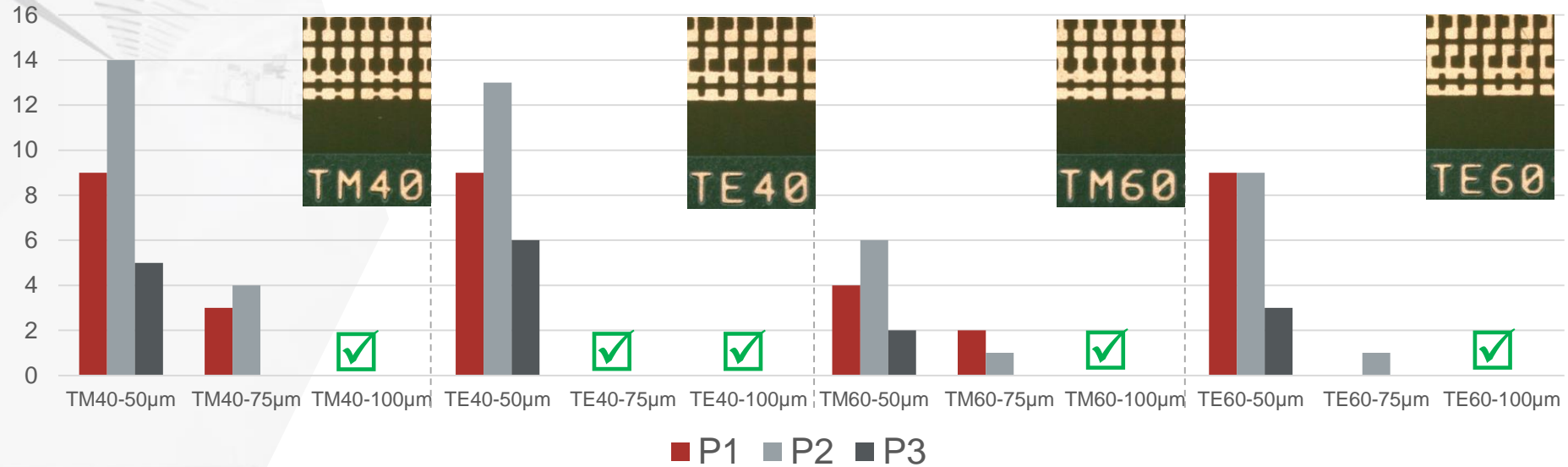
Typischer Schönheits-Fehler



Layout Grenzen für 0201m Bauteile

Anzahl verdrehte BE

Fehlerauswertung nach Reflow (60µm Schablone / Lotpaste Typ 6)

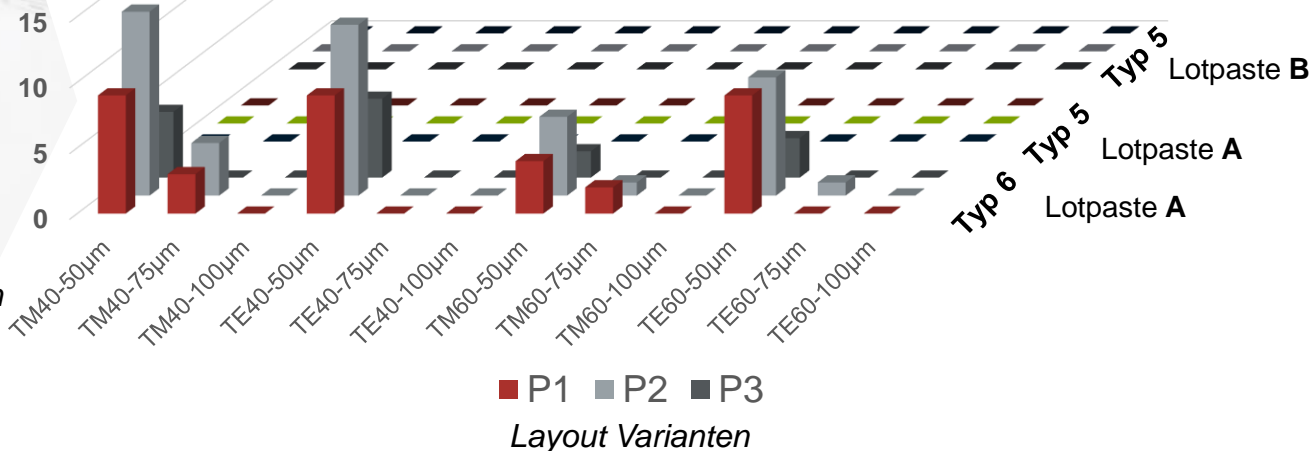


Verschwommene Bauteile je Variante nach dem Reflow-Löten

60 µm Schablone / Fehleranzahl je Variante

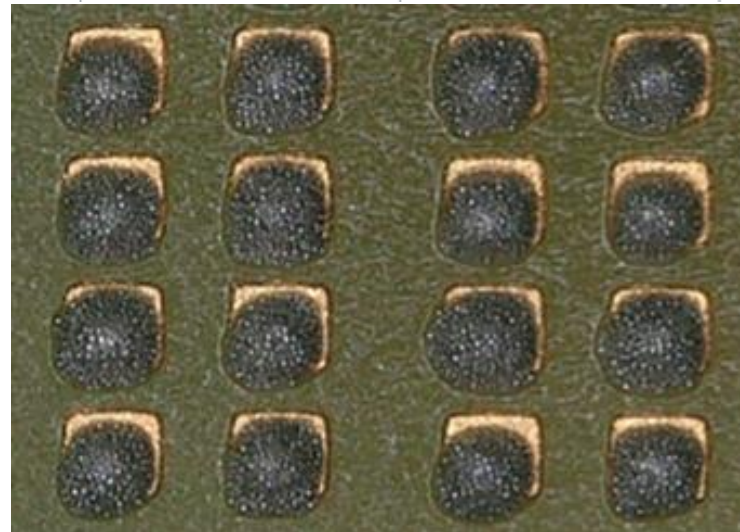
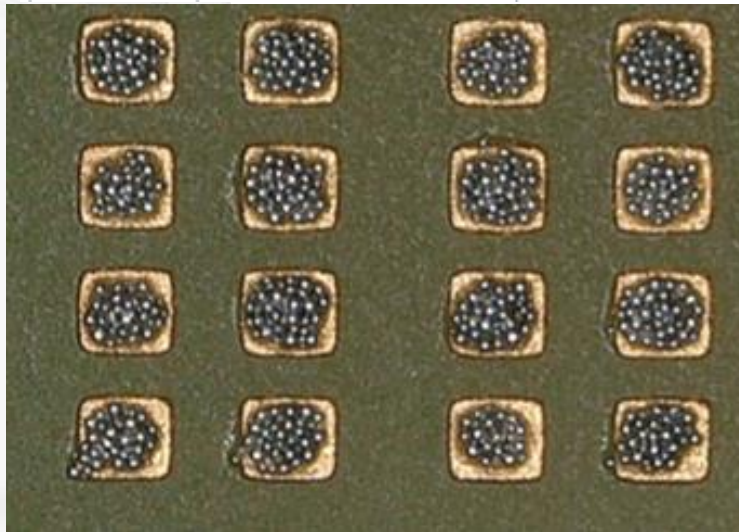
Pad-Layout	P1	P2	P3	P4
B in µm	150	150	150	125
L in µm	140	140	130	140
Schablonendicke in µm	AR mit	12,5	µm umlaufend Reduktion	
50	0,60	0,60	0,57	0,53
60	0,50	0,50	0,48	0,45

Leiterbahn- und
Abstandsvarianten

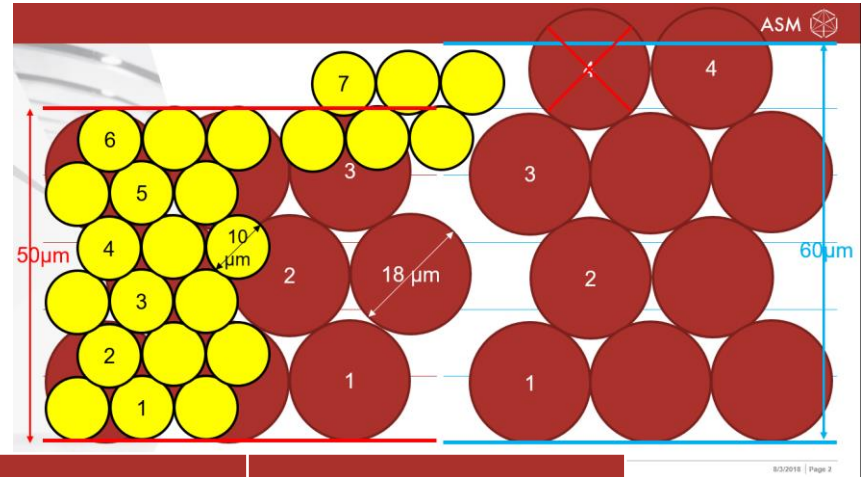


Vergleich Lotpasten Typ 5 / Typ 6 - mit 60µm Schablone gedruckt

Typ	Nicht größer als	Weniger als 1 % sind größer als	Mindestens 80 % sind zwischen	Maximal 10 % sind kleiner als
5	30 µm (28 µm)*	25 µm	90 % minimum 25 bis 10 µm	10 µm
6	20 µm (18 µm)*	15 µm	90 % minimum 15 bis 5 µm	5 µm

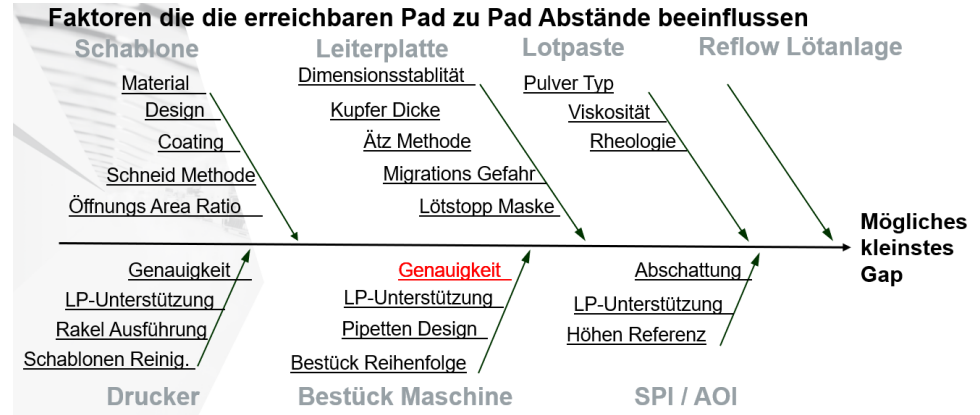
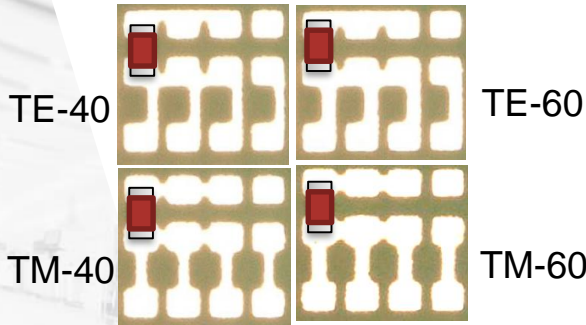


Berechnungsbeispiel für resultierende Lotvolumina abhängig von Schablonen Dicke und Kugeldurchmesser



Schablonendicke	50 µm		60µm	
Kugeldurchmesser	10 µm	18 µm	10 µm	18 µm
Max. mögliche komplette Kugellagen	6	3	7	3
Max. Prozentuale Füllung der Apertur mit Lot(kugeln)	≈74 %	≈74%	≈74 %	≈61 %

Zusammenfassung der Tests



- **Größter Einflussfaktor im Test ist das Leiterplattendesign, genauer gesagt die Pad-Geometrie und wie die Anbindung des Pads durch Leiterbahnen erfolgt.**
- **Die Auswahl des Lotpasten Typs (5 oder 6), in Zusammenspiel mit der Schablondicke und das Area Ratio, müssen gemeinsam betrachtet werden.**
- **Die resultierende Lot Menge muss so bemessen sein, dass es zu keinem Überangebot kommt. Nur „so viel wie nötig“ um eine stabile Lötverbindung herzustellen.**
- **Große Leiterplatten (Nutzen) sind kontraproduktiv wegen der Herstellungsbedingten Dehnung / Stauchung der Leiterplatte. Bereits 20 bis 30 µm / 100 mm LP-Länge sind kritisch beim Lotpastendruck.**



Latest information
on [facebook](#)



All videos & animations
on [YouTube](#)



ASM [Newsletter](#)



MyASM

All ASM online tools
at a glance [MyASM](#)



Professional network
on [Xing](#) and [LinkedIn](#)



ASM



Stay informed via Blog:
[Smart SMT Factory Forum](#)

Thank You

Name and E-Mail

Together #1