

Anforderungen an den Schablonendruck und innovative Lösungen

Schablonenproduktion



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ Anforderung

- Der Kunde muss kleinere Bauteile nutzen, um die Funktionalität des Geräts zu verbessern (Packdichte), um mehr Logik zu implementieren (Künstliche Intelligenz) oder weil die Geräte nur in kleinem Format erhältlich sind
- Kritisches Flächenverhältnis ($AR < 0,66$)

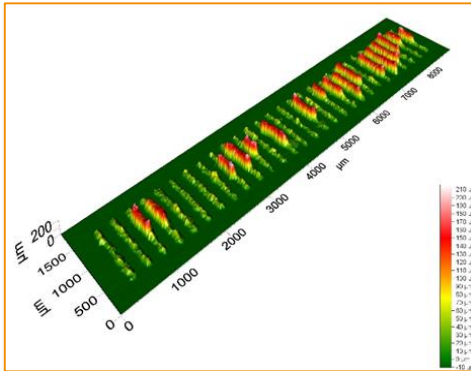
➤ Basis Lösung

- Unkontrollierte nasschemische Beschichtungen
- Geschweißte Stufenschablonen
- Keine Messung der Materialdicke

Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

- **PLASMA 2.0:** stabiler Druckprozess, insbesondere, wenn nicht den IPC-Empfehlungen gefolgt wird (z.B. $AR > 0,66$)

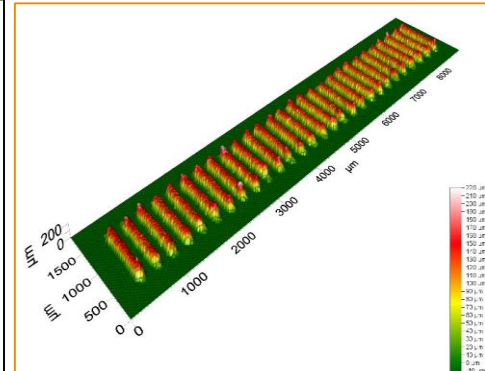


Unbeschichtete Schablone

Material: Edelstahl
Apertur 150 x 1.250 µm

Schablonendicke:
150 µm

Eckenradius: 75 µm
AR: 0,45

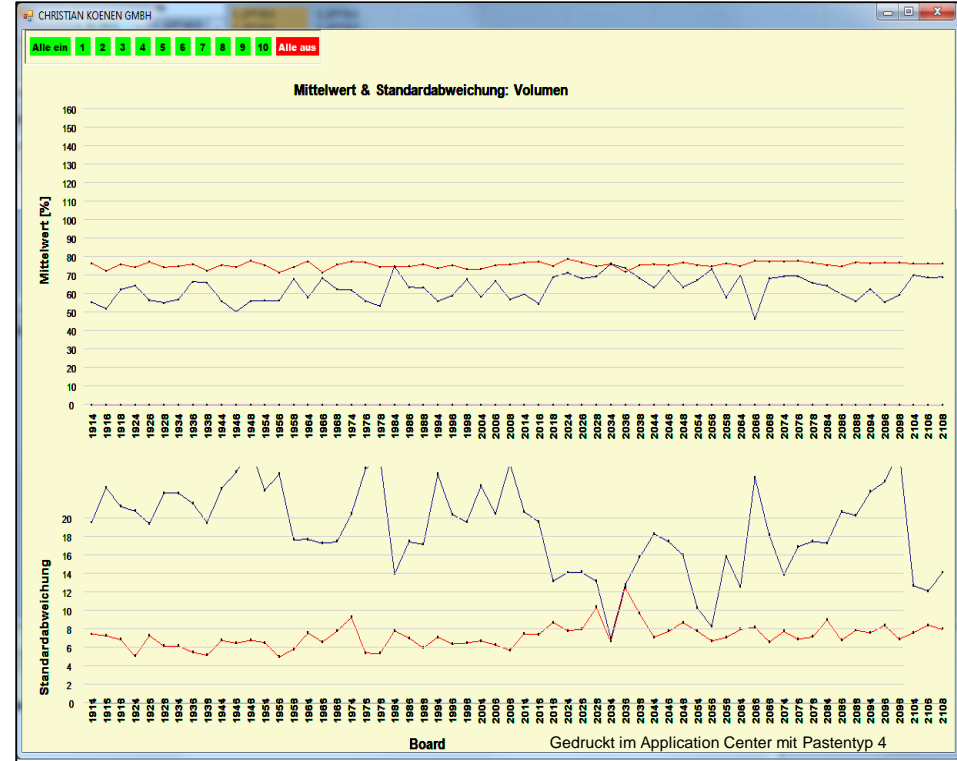


Beschichtete Schablone

Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

- Rot = **PLASMA 2.0**
- Blau = Referenz
- Ergebnis QFN-150 µm, AR-0,45:
 - ~ 15% mehr Volumen
 - ~ 50% weniger Standardabweichung
- 200 Leiterplatten gedruckt
- Mehr als 30.000 Aperturen in der Schablone!



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

- Messung des Kontaktwinkels mit dem Lösemittel aus der verwendeten Paste, um das beste Material und die beste PLASMA Beschichtung für die Kundenapplikation zu wählen

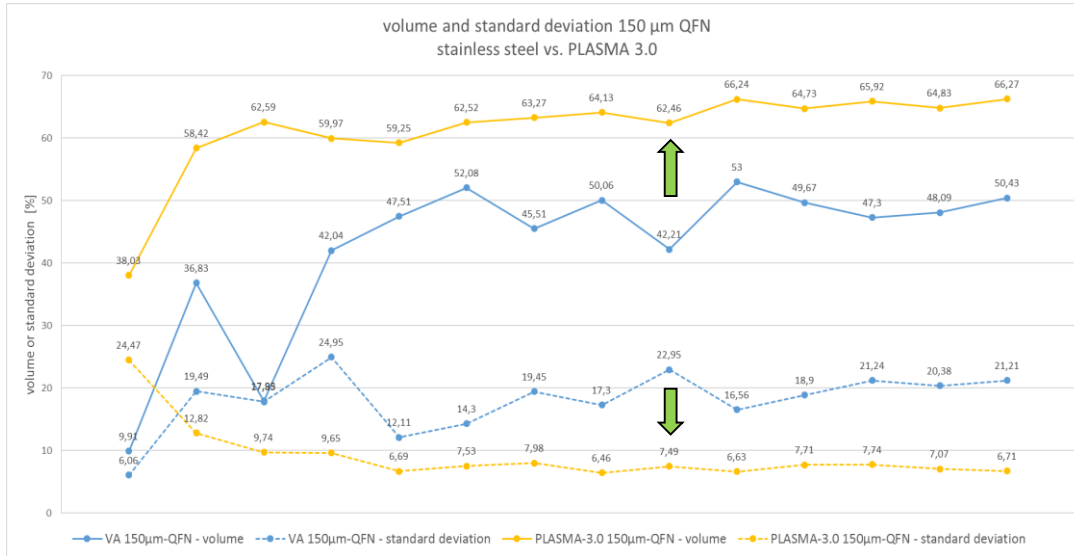
Plasma 1.0	Plasma 2.0	Plasma 3.0	CK-Nickel Novate	CK- Edelstahl
53°	51°	65°	36°	weniger als 20°

Flüssigkeit: Lösungsmittel aus der Paste



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung



➤ QFN-150 µm, **AR: 0,45**

➤ Orange = **PLASMA 3.0**

➤ Blau = Referenz

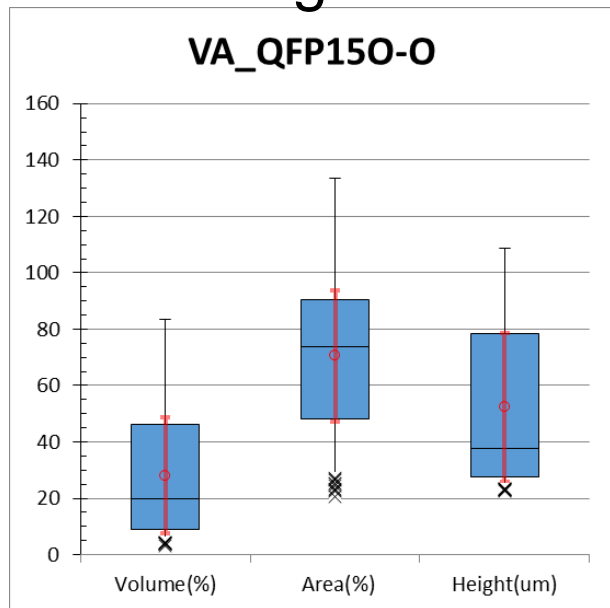
➤ Ergebnis

➤ Die beschichtete Fläche der Schablone hat noch mehr Volumen übertragen als die Referenzfläche

➤ Insbesondere die Standardabweichung konnte mit der PLASMA 3.0 Beschichtung verringert werden

Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

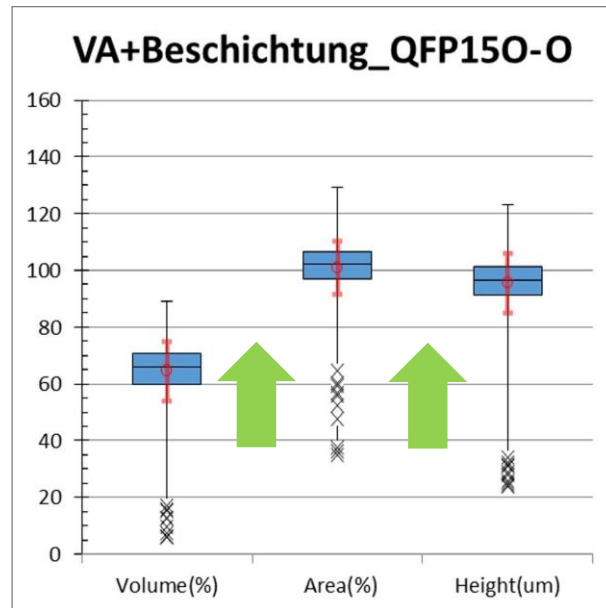


PLASMA 3.0

Oblong:
150 μm x 1.250 μm

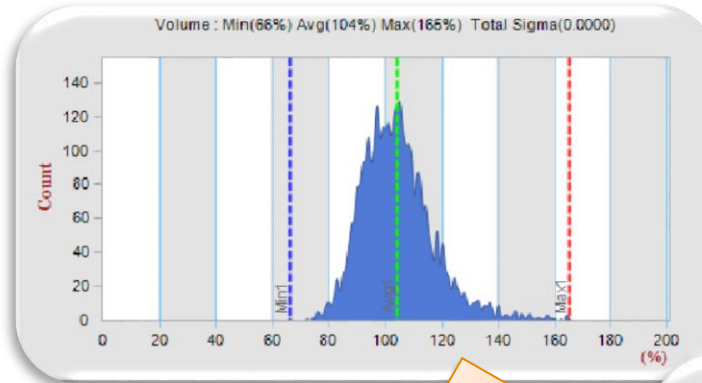
Schablone 150 μm

AR 0,45



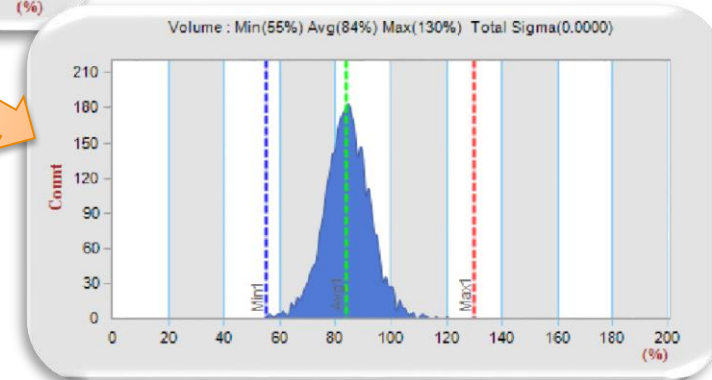
Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung



- 48.000 Leiterplatten
- Mehr als 560 Unterseitenreinigungszyklen
- Mehr als 100 Maschinenreinigungszyklen

- Gleiche Schablone/Parameter, nur mit PLASMA-3.0 Beschichtung
- leichte Verringerung von Volumen und Höhe abhängig von geringerer Verschmutzung unter der Schablone



Hochwertige Funktionsbeschichtung

➤ Anforderung

- Wie könnte der Anbieter die Gesamtdicke, die Dickenvariation und die Wirkung einer Funktionsbeschichtung steuern?

➤ Basis Lösung

- Die Dickenvariation für „Beschichtungstücher“ wurde nicht gemessen
- Es ist schwierig, Beschichtung innerhalb der Aperturen herzustellen (Kapillareffekt)
- Manuelle Prozesse sind weniger reproduzierbar

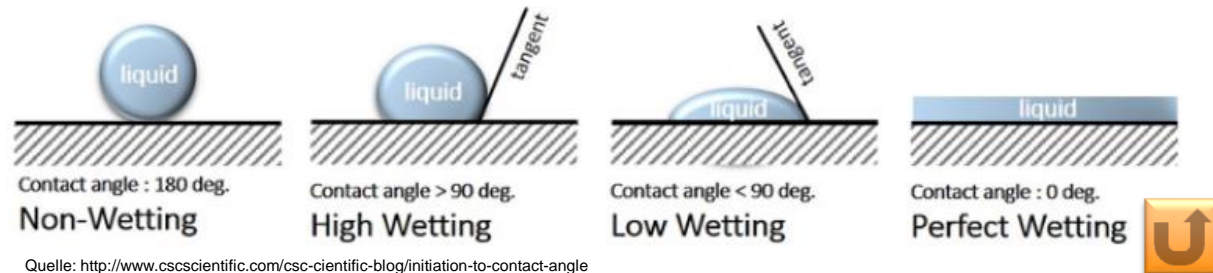
Hochwertige Funktionsbeschichtung



Quelle: <http://www.dataphysics.de/startseite/produkte/kontaktwinkelmessgeraete-und-konturanalysesysteme/oca-messgeraete/oca-15ec/>

➤ CK-Lösung

➤ DataPhysics-Gerät zur Messung des Kontaktwinkels



Hochwertige Funktionsbeschichtung



Quelle: <https://www.filmetrics.com/thicknessmeasurement/f20>

- CK-Lösung
- Filmetrics-Gerät zur Messung des Kontaktwinkels



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ Anforderung

- Großes Bauteilespektrum
- Kritisches Flächenverhältnis ($AR < 0,66$)

➤ Basis Lösung

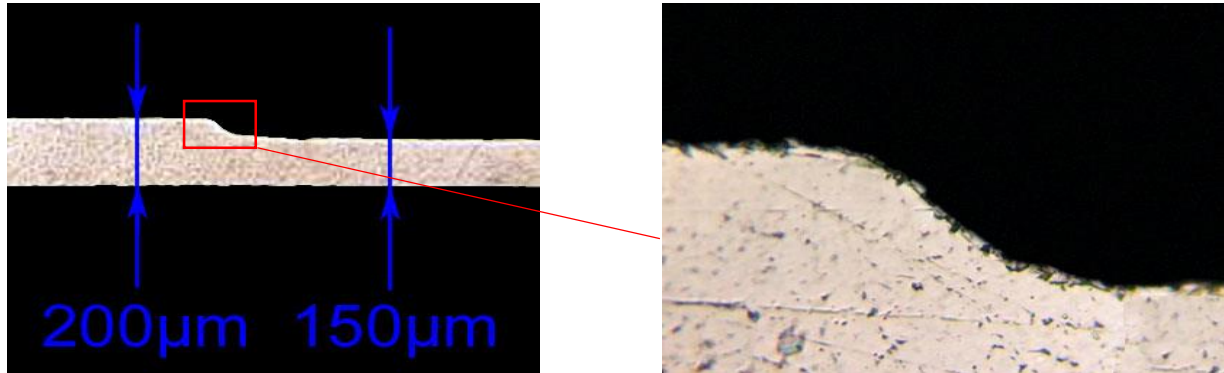
- Geschweißte Stufenschablonen
- Geätzte Stufenschablonen
- Welligkeit/Fehlausrichtung abhängig davon, wie die Stufen hergestellt wurden



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

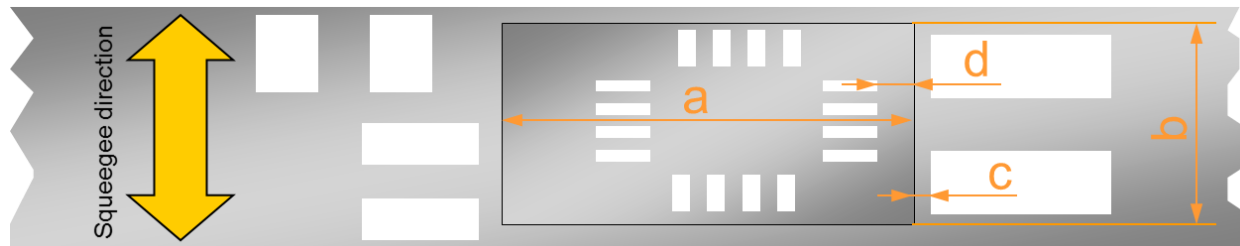
- Das Druckbild auf gefräste Stufenschablonen prüfen (von CK patentierte Technik!)



Anspruchsvolle Anwendungen

➤ CK-Lösung

	Standardraketel			Gedünntes Raketel		
Stufe (t) [μm]	Abstand zur Apertur (c / d) [mm]	Stufenbreite (a) [mm]	Stufenlänge (b) [mm]	Abstand zur Apertur (c / d) [mm]	Stufenbreite (a) [mm]	Stufenlänge (b) [mm]
10	0,30	>0,25	>0,25	<0,30	>0,25	>0,25
30	0,90	>1,00	>1,00	0,60	>1,50	>1,50
50	1,70	>10,00	>2,00	1,50	>10,00	>1,50
100	5,80	>30,00	>10,00	2,50	>10,00	>1,50
250	12,00	>75,00	>10,00	9,00	>30,00	>10,00



CONFIDENTIAL

Mix mit hohem Pastenvolumen

➤ Anforderung

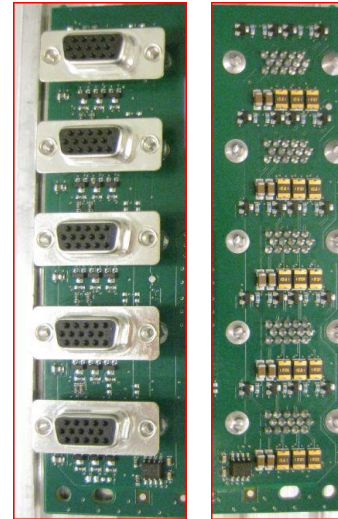
- Der Kunde muss kleinere Bauteile und Stecker auf einer Leiterplatte verwenden

➤ Basis Lösung

- Pin-in-Paste-Anwendungen mit Formteilen oder Wellenlötssysteme

Mix mit hohem Pastenvolumen

- CK-Lösung
 - Spezial-Stufenschablonen für **Pin-in-Paste-Technologie** ohne Formteile
- Start Parameter
 - Zu wenig Lotvolumen bei THT Bauteilen
 - Manuelles Aufbringen von zusätzlichem Lotvolumen nach dem Reflow-Prozess
 - 8,30 € pro Board
 - 5.500 Boards im Jahr in 10 Varianten
- Kostenersparnis mit PiP durch CK
 - = 456.500 € pro Jahr!



Andere Bezeichnungen:
Through Hole Reflow (THR)
Pin in Hole Intrusive Reflow (PIHIR)
Back Side Reflow (BSR)

Lötmaske und kleine Bauteile

➤ Anforderung

- Kleinere Bauteile sind sehr empfindlich gegen Schwankungen im Lötstopplack, Welligkeit oder Überätzung

➤ Basis Lösung

- Nicht alle Anbieter können die Bedingungen des Substrats analysieren

Application Center

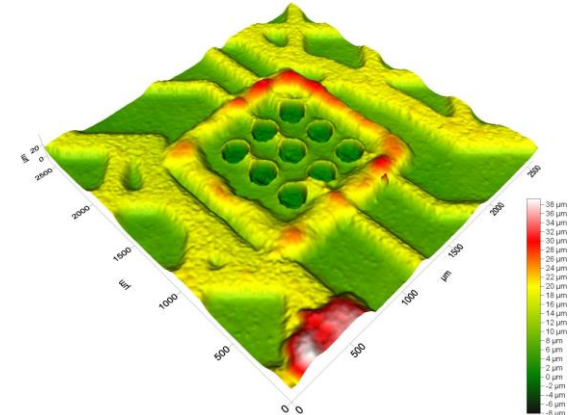
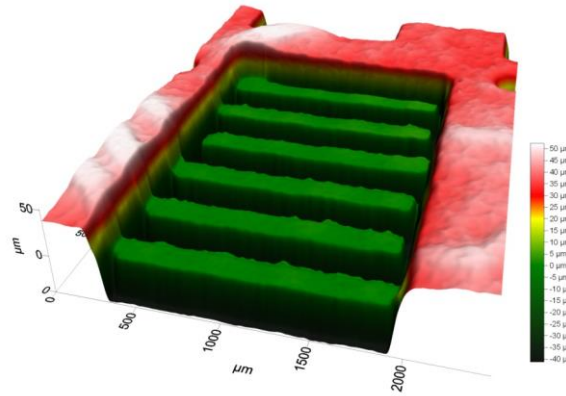
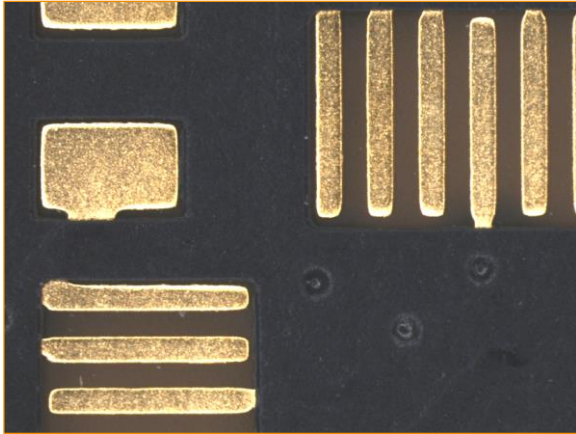
- Investition in Kundenservice und Partnerschaft
- Schnelle und effiziente Prozessoptimierung
- Forschung und Entwicklung im Bereich Siebe und Schablonen



Lötmaske und kleine Bauteile

➤ CK-Lösung

- Messung der Dicke des Lötstopplacks und kundenspezifische Anpassung der Substratseite der Schablone



Lötmaske und kleine Bauteile

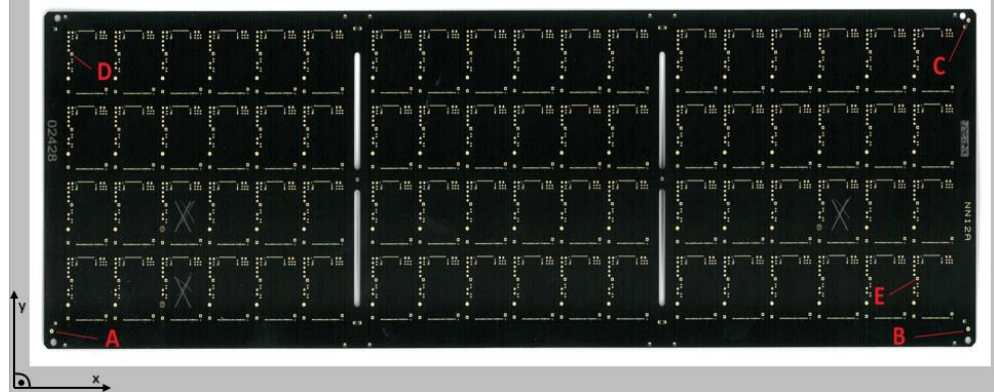
➤ CK-Lösung

- Messung der Welligkeit des Substrats und Skalierung des Druckbilds für die Schablone



LP Positionsvermessung

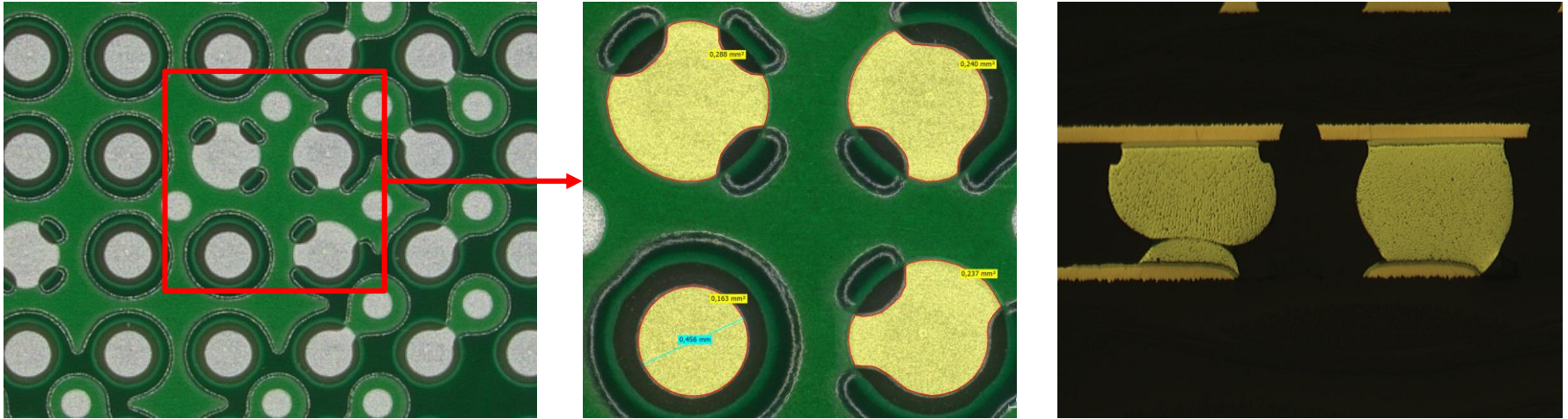
Substrat	Messpunkt	SOLL - Gerber [µm]		IST - Substrat [µm]		Abweichung [µm]		Skalierfaktor [%]		Skalierfaktor für Schablone - Median [%]	
		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
LP-1	A	0	0	0	0	0	0	100,0000	100,0000	99,9860	99,9926
LP-1	B	236.000	0	235.965	0	-35	0	99,9852	100,0000		
LP-1	C	236.000	69.498	235.967	69.491	-33	-7	99,9860	99,9899		
LP-1	D	5.075	62.398	5.066	62.395	-9	-3	99,8227	99,9952		
LP-1	E	222.925	11.400	222.896	11.403	-29	3	99,9870	100,0263		
						[x - µm]		[y - µm]		[x]	
Max. Abweichung		/	/	/	/	8		8		Skalierfaktor - Mittelwert [%]	
Min. Abweichung		/	/	/	/	-36		-8		99,9886	
										99,9970	



Lötmaske und kleine Bauteile

➤ CK-Lösung

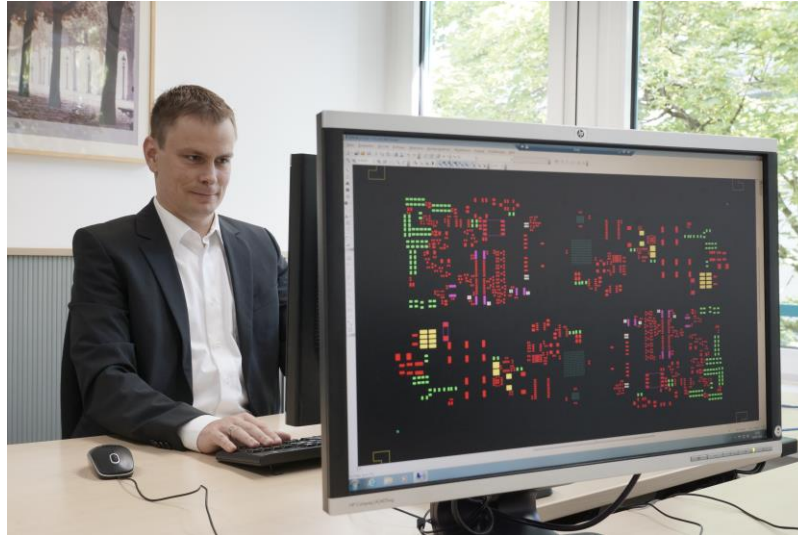
- Messung der Padgröße und Vorschlag einer Lösung für das Druckbild



Lötmaske und kleine Bauteile

➤ CK-Lösung

➤ Layoutoptimierung von Kundendaten



Mehr Schaltkreise, weniger Platz

➤ Anforderung

- Höhere Packungsdichte auf der Leiterplatte und die Verwendung von mehr Packages und Flip-Chips zur Implementierung von mehr Logik.

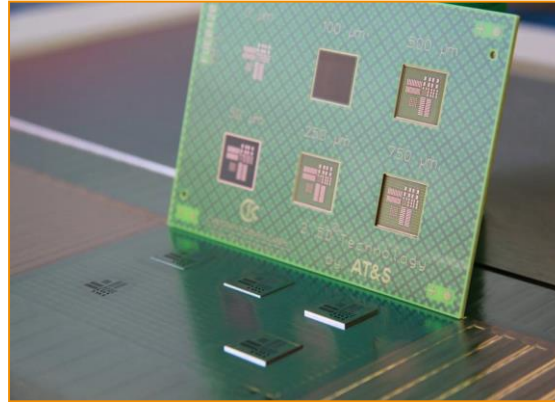
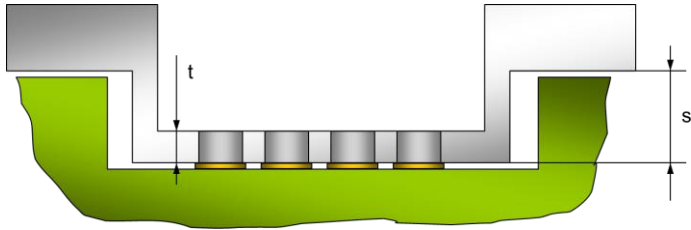
➤ Basis Lösung

- Wir haben keine zuverlässige Basis Lösung gefunden.

Mehr Schaltkreise, weniger Platz

➤ CK-Lösung

- Wir messen die Kavität, prüfen das Druckbild und stellen eine 3D-Schablone her



XXL-Leiterplatte

➤ Anforderung

- Hochpräziser Druck auf Leiterplatten mit mehr als 1 m Länge und Bauteilen von kleiner gleich 01005

➤ Basis Lösung

- Herstellung der Schablone ohne Skalierung und Drucken der Leiterplatte in einem Schritt

XXL-Leiterplatte

- CK-Lösung
 - Messung des tatsächlichen Wert der Schrumpfung der Leiterplatte und Anpassung des Druckbilds
 - Herstellung einer XXL-Schablone



High Runner

➤ Anforderung

- Der Kunde will 100.000 Mal oder mehr drucken
- Produktion rund um die Uhr (24/7) mit weniger Produktänderungen

➤ Basis Lösung

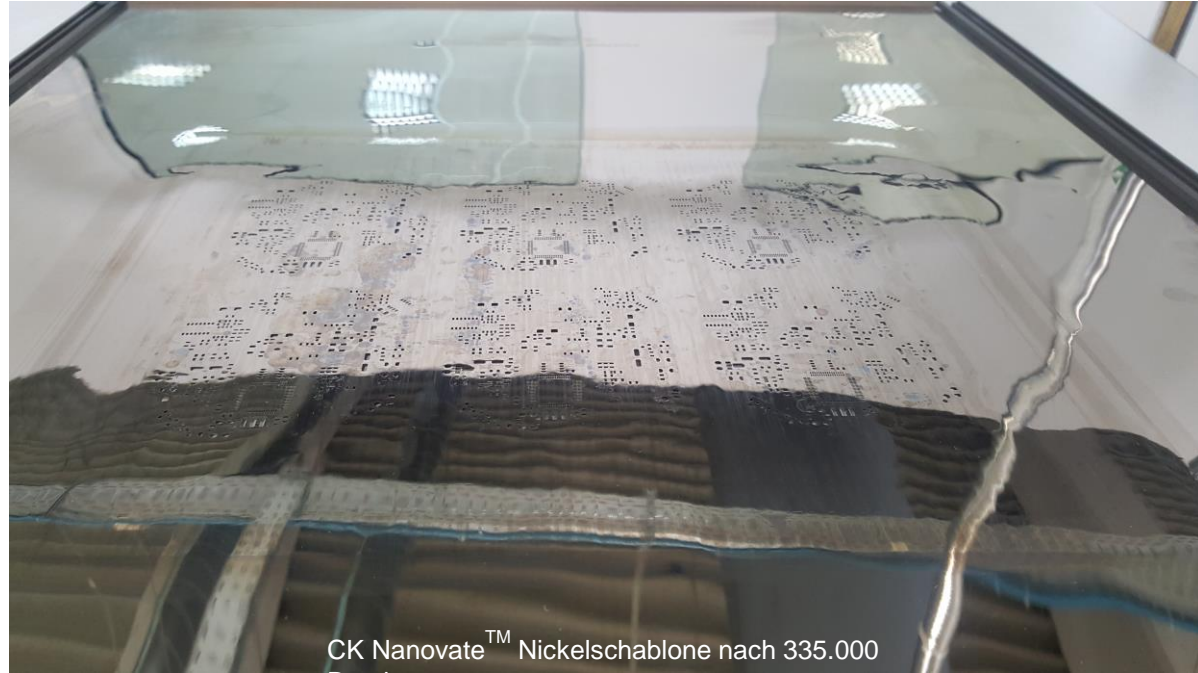
- Nickelschablone verwenden
- Elektrogalvanisch hergestellte Nickelschablonen ohne Laserschnitt weisen eine Abweichung im Ausmaß der Apertur und Dicke auf
- Lasergeschnittene Nickelschablonen neigen zu Mikrorissen



High Runner

➤ CK-Lösung: CK Nanovate™ Nickel

- Superlegierung aus Nickel
- Keine Mikrorisse
- Kleine Korngröße (10-20 nm)
- Keine Welligkeit



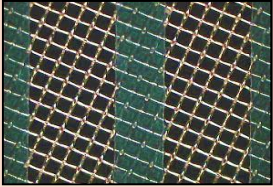

High Runner

- CK-Lösung: CK Nanovate™ Nickel
- Superlegierung aus Nickel
- Keine Mikrorisse
- Kleine Korngröße
(10-20 nm)
- Keine Welligkeit



Nanovate™ Nickelschablone nach 335.000 Drucken

CK- und KOENEN-Lösung

	Sieb	Schablone	M-TeCK
			
Rakel	Polymer	Metall	Metall
Stege	nein	möglich	möglich
Standzeit	normal	hoch	hoch
Verzug	normal	weniger	weniger
Rahmen / Donuts	ja	nein	ja
Offene Fläche [%]	0 ... 72	0 ... 100	0 ... 100
Gedruckte Nasshöhe	Farbvolumen vom Gewebe	variabel	variabel
Stufen	Fotopolymerstufen	Edelstahl	Fotopolymerstufen oder Edelstahl
PLASMA	1.0 & 3.0	alle	alle

CK- und KOENEN-Lösung

	Edelstahl	Nickel, elektrogalvanisch hergestellt	Nickel, elektrogalvanisch hergestellt mit Laserschnitt	Edelstahl, feine Körnung	CK Nanovate™ Nickel
Korngröße	25 µm	1 µm	1 µm	1-7 µm	10-20 nm
Härte	360 HV	500 HV	500 HV	420 HV	550 HV
Zugfestigkeit	515 Mpa	1200 Mpa	1200 Mpa	900 Mpa	1600 Mpa
Rauheit der Innenwandung der Apertur	3 µm	1 µm	1,5 µm	2 µm	1 µm
Pastenauslösung	Benchmark	++	++	+	+++
Schablonenstandzeit		++	++	++	+++
Selbstreinigungseffekt		+	+	O	++
Stufen	ja	nein	nein	ja	nein
Elektropolierung	ja	nein	nein	ja	nein
PLASMA	alle	nein	nein	alle	nein

CK- und KOENEN-Lösung

Parameter	PLASMA 1.0	PLASMA 2.0	PLASMA 3.0
CPK	+	+	++
Reinigung	+	+	++
Chemische Beständigkeit	+	++	++
Mechanische Beständigkeit	+	++	++
Kontaktwinkel	+	+	++
Produkt	Rakel, Siebe, Schablonen, Werkzeuge	Rakel, Schablonen, Werkzeuge	Rakel, Siebe, Schablonen, Werkzeuge

Anmerkung: PLASMA-beschichtete Druckwerkzeuge sind durch KOENEN patentiert.



Optimieren Sie Ihre Druckprozesse
mit unserem Know-how.