

3D-Schablonen

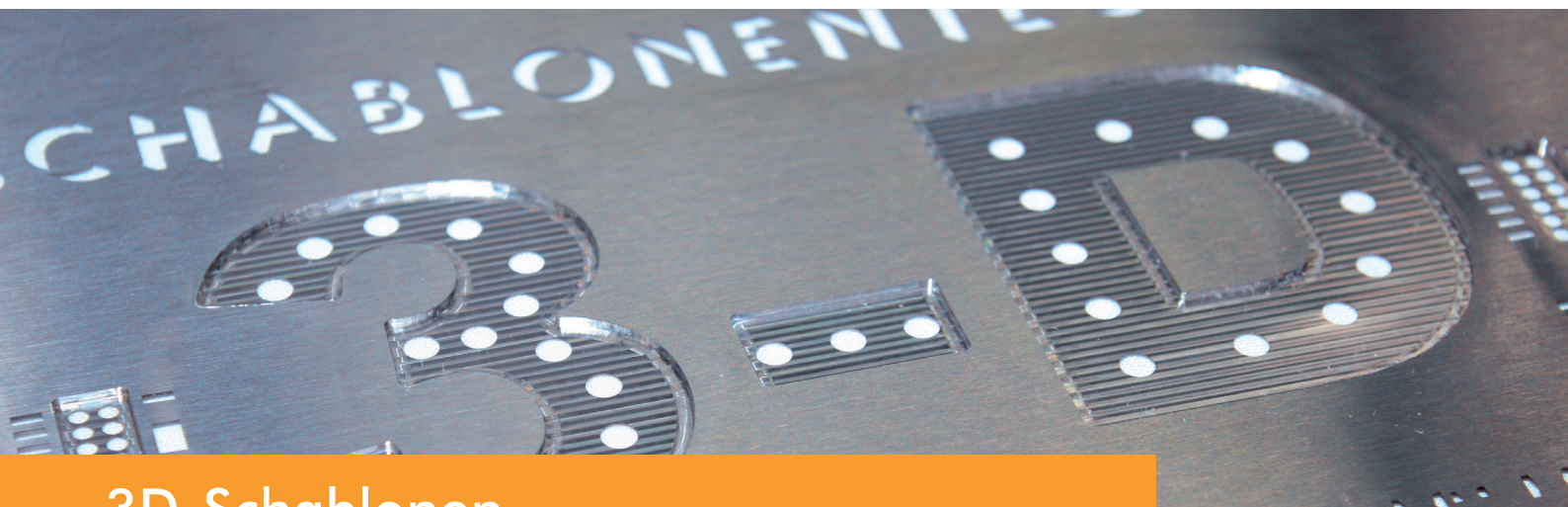
Simultaner Druck auf mehreren Ebenen

Dieses neu entwickelte Verfahren unterscheidet sich von der normalen Stufentechnik. Die 3D-Technologie kommt zum Einsatz, um den simultanen Druck auf mehreren Ebenen eines Substrats zu ermöglichen, oder auch um Erhebungen bzw. Vertiefungen auf dem Substrat auszugleichen. Für den Einsatz der 3D-Technologie sind von uns spezielle Rakel entwickelt worden, die beim Druckprozess der Schablonenoberfläche folgen.

Einrichtung von 3D-Schablonen

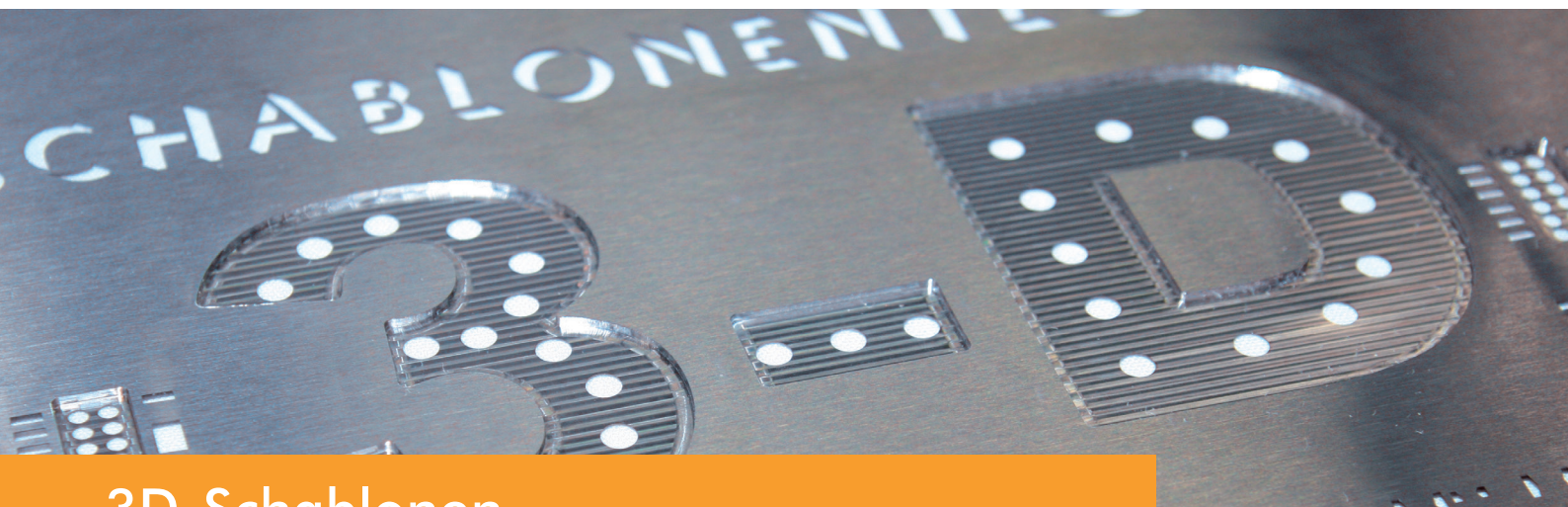
3D Stufenschablonen können in allen Druckern, bei denen die Ausrichtung zwischen Schablone und Leiterplatte über den Drucktisch erfolgt, ohne großen Aufwand eingesetzt werden. Richtet der Drucker die Schablone zum Drucktisch aus, ist darauf zu achten, dass die Verfahwege der Ausrichtung minimal gehalten werden. Da durch die Ausrichtwege die Lage der Schablone zum Rakel, und damit die Einrichtung des geschlitzten Rakels zu den Kavitäten, verändert wird. Dafür wird in der Regel zusätzlicher Freiraum bei der Auslegung der Schablone benötigt.

1. Das Drucknest des Druckers für die Einrichtung des neuen Produktes vorbereiten. Dabei überschüssige Leiterplattenunterstützungen entfernen, um eine Kollision bei der Transportbreitenanpassung zu vermeiden.
2. Die Parameter der Leiterplatte (x-, y-Abmessungen und Dicke) im Drucker eingeben.
3. Transportbreite des Druckers auf die Leiterplattenbreite einstellen. Dabei darauf achten, dass nur ein minimales Spiel bleibt. Trotzdem muss sichergestellt sein, dass die Leiterplatte ohne hängen zu bleiben durch den gesamten Drucker transportiert wird. Zu viel Spiel zwischen Leiterplatte und Transport führt zu einer ungenauen Positionierung der Leiterplatte im Drucker und damit zu größeren Verfahwegen der Ausrichtungsachsen.
4. Die Leiterplatte sollte möglichst reproduzierbar im Drucker gestoppt werden. Dafür ist es sinnvoll die Leiterplatte mechanisch zu stoppen. Die meisten Drucker können einen Stopper in den Weg der Leiterplatte stellen. Dabei ist es wichtig das Gewicht und die mechanische Empfindlichkeit des Substrates zu berücksichtigen. Ist die Leiterplatte zu schwer sollte sie nicht mit einen an der Kameraachse montierten Stopper angehalten werden. Besser ist dann der Einsatz eines fest im Drucknest montierten Stoppers oder eines berührungslosen optischen Stoppsensors. Hat die Leiterplatte empfindliche Außenkanten oder ist sie zerbrechlich, sollte sie mit einem weichen Stopper oder optisch gestoppt werden. Wird der mechanische Stopper verwendet sollte er die Leiterplatte immer außerhalb der Mitte stoppen, damit sie sich immer in eine identische Richtung dreht. Auch dadurch werden die Verfahwege der Ausrichtung minimiert. Möchte man zusätzlich Zykluszeit sparen, ist es sinnvoll die Stopposition nahe an der Parkposition der Kamera zugewandten Transportwange zu setzen, und so die Verfahwege der Kameraachse zu minimieren.
5. Anschließend eine Leiterplatte in die Maschine transportieren. Dabei bitte die mittige Lage im Drucknest prüfen und ggf. korrigieren. Jetzt die Unterstüzung der Leiterplatte installieren. Dabei prüfen, ob die Leiterplatte gut fixiert ist und sich nicht unter Druckbeaufschlagung von oben durchbiegt.



3D-Schablonen

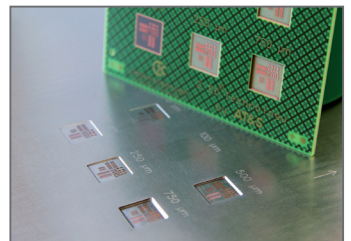
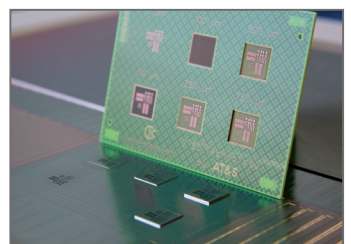
6. Jetzt für die Einrichtung der Schablone zur Leiterplatte einen Absprung (Abstand zwischen Schablone und Leiterplatte) einstellen. Der Wert für den Absprung ergibt sich aus der Zapfenlänge der Schablone + (0,5 ... 1) mm. So wird sichergestellt, dass beim späteren Hochfahren des Hubtisches die Zapfen nicht mit der Leiterplattenklemmung des Druckers oder der Leiterplatte kollidieren. Der Hubtisch wird jetzt noch NICHT hochgefahren.
7. Nun wird die Schablone in den Drucker eingelegt. Sie wird ungefähr mittig ausgerichtet. Die Schablone jetzt noch NICHT klemmen. So wird vermieden, dass bei einer Kollision die Schablone oder Leiterplatte beschädigt werden und die Schablone kann anschließend genau ausgerichtet werden.
8. Jetzt den Hubtisch des Druckers mit dem eingestellten Absprung zur Schablone hochfahren.
9. Die Schablone zur Leiterplatte ausrichten und den Absprung in Schritten verkleinern bis die Schablone Kontakt zu den Pads der Leiterplatte hat. Sobald die Position der Schablone zu den Kavitäten in der Leiterplatte stimmt, sollte die Schablonenklemmung aktiviert werden, damit der Kontaktpunkt zwischen Schablone und Leiterplatte korrekt eingestellt werden kann.
10. Den Hubtisch wieder absenken und jetzt die Marken von Leiterplatte und Schablone einlernen.
11. Nach erfolgreicher Ausrichtung, Einstellung des Kontaktpunkts und Markenlernen die Leiterplatte aus der Maschine ausfahren. Anschließend erneut in die Maschine transportieren und hoch an die Schablone fahren. Jetzt sollte alles zueinander passen.
12. Die geschlitzten Rakelklingen mittig in die Rakelhalterungen montieren. Dabei darauf achten, dass die Rakelklingen für die richtige Druckrichtung eingesetzt werden.
13. Die Rakelhalter in den Rakelkopf des Druckers einsetzen und festziehen.
14. Die Rakelkraft auf (0 ... 10) N einstellen und das Rakel absenken. Das Rakel sollte die Schablone berühren und zumindest teilweise in die Schablonenkavitäten eintauchen. Ggf. auch die Rakelgeschwindigkeit verringern (5 ... 20) mm/s sind sinnvoll, um die Position der Rakel beim Druck beurteilen zu können.
15. Einen manuellen Druckzyklus starten und dabei die Position der Rakelschlitz zu den Schablonenkavitäten bewerten. Zur genauen Bewertung am besten über den Kavitäten anhalten.
16. Ist eine Anpassung der Rakelschlitzposition notwendig, kann sie, in einem geringen Bereich, durch Lösen der Rakelklemmung und ein leichtes Verschieben längs der Klingengerichtung erfolgen. Dabei darauf achten, dass das Rakel anschließend noch ausreichend fest am Rakelkopf fixiert werden kann. Sind größere Wege notwendig, kann die Stopposition der Leiterplatte im Drucker angepasst werden oder die Klinge im Rakelhalter verschoben werden.
17. Die Lage der Rakelschlitz für alle Kavitäten in der Schablone überprüfen, also den gesamten Druckbereich überrakeln.
18. Anschließend die entgegengesetzte Rakelrichtung auf gleiche Weise überprüfen, bzw. einstellen. Nach erfolgreicher Rakeleinstellung die richtigen Druckparameter für die Rakelkraft einstellen. Die Rakelkraft kann beim Druck in Kavitäten erheblich von den normalen Werten abweichen. Je nach Kavitätentiefe kann die Rakelkraft dem bis zum 2,5-fachen der normalen Rakelkraft entsprechen. Entscheidend ist, dass die Schablonenoberseite im Druckbereich sauber abgezogen wird.



3D-Schablonen

Für die grobe Festlegung der Rakelkraft wird die aktive Rakellänge, mit der gedruckt wird, verwendet. Hier wird mit (2 ... 3) N/cm Rakellänge gerechnet. Wird z. B. nur in Kavitäten gedruckt und die Leiterplattenoberseite bleibt unbedruckt, bestimmt sich die Rakelkraft aus der genutzten Laschenlänge zwischen den Rakelschlitz + der notwendigen Kraft, um die passiven Bereiche auszulenken.

19. Jetzt die Funktion der geschlitzten Rakel für beide Rakelrichtungen mit der berechneten Rakelkraft prüfen und ggf. die Rakelkraft anheben oder absenken, bis alle aktiven Bereiche Kontakt mit der Schablonenoberfläche haben.
20. Die Funktion der geschlitzten Rakel wird jetzt mit Lotpaste überprüft, wieder ggf. die Rakelkraft anpassen bis alle Druckbereiche sauber abgezogen werden.
21. Jetzt kann die Rakelgeschwindigkeit wieder auf den normalen Wert gestellt werden.
22. Die Schablone ist fertig eingerichtet. Die Druckdatei für eine erneute Nutzung abspeichern.



Reinigung von 3D-Schablonen

- Ab einer Länge von 0,5 mm der Schablonenzapfen auf der Schablonenunterseite ist die Schablone nur manuell zu reinigen.
- Befinden sich Öffnungen zwischen Zapfen mit einer geringeren Länge ist zu prüfen, ob das automatische Reinigungssystem des Druckers in der Lage ist diese einwandfrei zu reinigen.

Fehlerursachen und Lösungen

- mangelnde Reinigungseffizienz, Fusseln oder zerreißen des Reinigungstuches nach der automatischen Unterseitenreinigung durch lange Zapfen.
>> Manuelles Reinigen mit fusselfreien Tüchern
- der Stufenbereich auf der Schablonenoberseite ist nach dem Rakeldurchlauf nicht sauber abgezogen.
>> Rakeldruck erhöhen und / oder Rakelgeschwindigkeit verringern. Führt das nicht zum Erfolg, da das Rakel verschlissen ist, bitte neue Rakel anfordern.
- schlechte Depotqualität, mangelnde Transfereffizienz oder ein Unterwandern der Lotpaste.
>> Korrekte Einstellung des Absprungs prüfen. Ist die Zapfenlänge nicht korrekt ggf. die Leiterplatte zur Analyse einsenden, um das Schablonenlayout darauf hin anpassen zu können.