

### NIEDERHALTER-TECHNIK IM PRÜFADAPTER - AKTUELLER INFORMATIONEN

Die Positionierung von Niederhaltern und Auflagen, in früheren Jahren ein Randbereich der Adaptertechnik, hat sich schlagartig zu einem wichtigen und viel diskutierten Thema entwickelt. Hintergrund ist der Trend zu immer dichter bestückten Baugruppen, die steigende Verbreitung von Ball-Grid Arrays und die Auswirkung des Einsatzes von immer dünneren Platinen. Wichtige Fragen und Antworten zu diesem Themenbereich haben wir hier zusammengestellt.

#### Wonach entscheidet sich, wie viel Platz auf einer Platine für Niederhalter und Auflagen erforderlich ist?

Die notwendige Anzahl der Niederhalter und Auflagen je Flächeneinheit wird u.a. durch die Anzahl der Prüfnadeln, durch die Platinenstärke und durch die notwendige Federkraft der Nadeln bestimmt. Beim Test muss die Platine so abgestützt werden, dass die maximale mechanische Belastung, genauer ausgedrückt, die maximale Dehnung der Platine, nicht überschritten wird. Richtwerte gibt die IPC/Jedec Richtlinie 9704 vor. Die Maximalwerte liegen je nach Platinendicke und Absenkgeschwindigkeit des Adapters zwischen 800 und 1200  $\mu\text{m}/\text{m}$ , dies entspricht der Angabe 800 bis 1200  $\mu\text{strain}$  in der englischsprachigen Literatur.

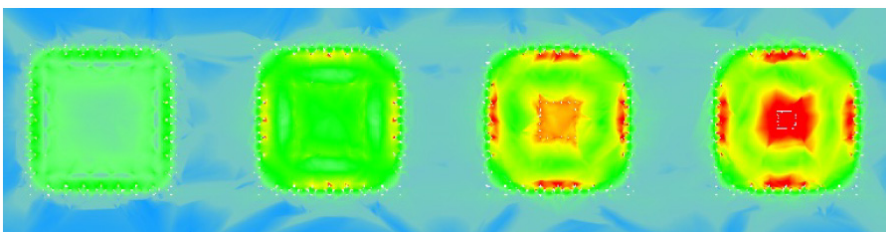
Erforderliche Niederhalterabstände liegen so meist zwischen 20 bis 40mm, insbesondere bei dünnen Platinen und hoher Bauteildichte können aber auch 5 bis 10mm Abstand erforderlich werden. Der Platzbedarf hängt dann zusätzlich von der notwendigen Größe der Niederhalter und dem erforderlichen Sicherheitsabstand zu den Bauteilen ab.

#### Welchen Einfluss hat die Platinenstärke?

Die Platinenstärke hat einen ganz entscheidenden Einfluss auf die mechanische Belastbarkeit von Platinen sowohl bei der Prüftechnik, aber auch in der Fertigung beim Einpressen von Steckern etc. Im Vergleich zu einer 1,55mm starken Platine, die bei begrenztem Platz für Niederhalter durch hohe Bauteildichte den Grenzwert der Belastung erreicht hat, erlaubt dort eine gleichartige 1mm starke Platine an den Stellen hoher Belastung nur die halbe Anzahl der Prüfnadeln, eine 0,8mm starke Platine sogar nur ein Drittel. Sollte eine Reduzierung der Platinenstärke daher nur in einem geringen Kostenvorteil begründet sein, ist es notwendig, dieser Kosteneinsparung die Mehrkosten durch eventuelle Einschränkung der Testmöglichkeiten gegen zu rechnen.

#### Wann sind Testpunkte unter Ballgrid-Arrays zulässig?

Wie bei anderen Bauteilen sind auch in Bereichen unter Ballgrid-Arrays mechanische Nadelbelastungen dann zulässig, wenn eine ausreichende Gegenhaltung realisierbar ist. Da die Bauteile selbst für Niederhalter aber einen Sperrbereich darstellen, sind so u.U. weniger Testpunkte möglich als im Bereich diskreter Bauteile, die engere Niederhalterpositionierung erlauben. Je näher die Testpunkte am Rand des Ballgrid-Arrays sitzen, desto mehr Testnadeln sind erlaubt. Eine Anhäufung der Testpunkte in der Mitte führt jedoch durch den langen „Hebelarm“ zu sehr großer Belastung. Wichtig ist jedoch immer, dass bei Testpunkten unter einem Ballgrid-Array Platz für eine Niederhalterabstützung um das Bauteil herum bleibt.



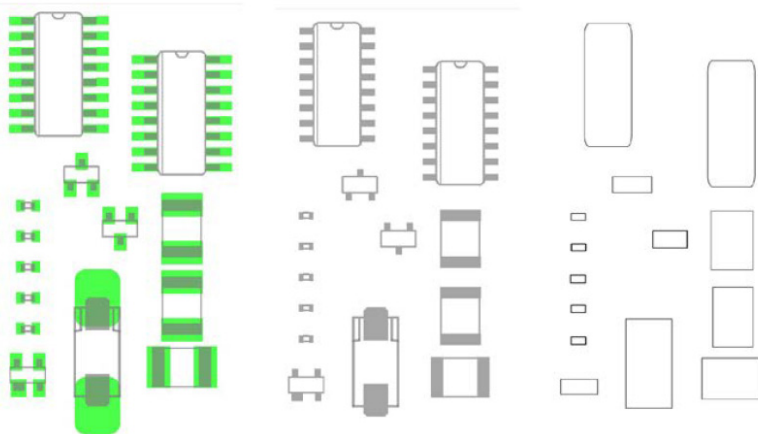
**Bild 1:** Vergleich der Dehnung eines Platinenausschnitts mit Ballgrid-Array bei unterschiedlicher Anordnung von Prüfstiften. Links befinden sich alle Testpunkte unter dem Ballgrid-Array im inneren Randbereich und wandern dann in den weiteren Bildern bei gleich bleibender Anzahl von außen zu Mitte.

### Welche Daten werden für das optimale Setzen von Niederhaltern und Auflagen benötigt?

Beim Setzen von Niederhaltern und Auflagen ist es wichtig, auch bei möglicher Teilbestückung für verschiedene Versionen die in sämtlichen Varianten vorgesehene Bauteile und Reservebauteilpositionen zu kennen. So können dann für alle Bauteile die Größe, die Pads und bauteilspezifische Faktoren wie „Schwimmen“ von SMD Bauteilen im Lötprozess oder die Biegemöglichkeit radialer Bauteile ausreichend berücksichtigt werden.

Nur CAD-Daten, in denen alle Bauteilumrandungen und alle Bauteilpads eingezeichnet sind, bieten ausreichende Informationen. Ergänzt werden müssen die Daten durch eine aktuelle bestückte Platine, da mechanische Besonderheiten oder Bauteilhöhen oft nur auf einem wirklichen Platinenmuster erkennbar sind.

Stehen diese Daten bzw. Beistellungen nicht zur Verfügung, muss die Adapterbaufirma ihre Verantwortung für den Teilbereich Niederhalter- und Auflagen einschränken. Das Risiko, dass durch nicht ausreichende Unterlagen ungeeignete Niederhalterpositionen ausgewählt werden, steigt erheblich.



**Bild 2:** Vollständige CAD-Daten mit Bauteilumrandungen und Pads (links) sind die Basis für eine zuverlässige Positionierung von Niederhaltern und Auflagen. Eine Positionierung mit vereinfachten Daten (Bilder Mitte und rechts) oder nur mit eingezeichneten Bauteilpads erhöht dagegen das Risiko einer fehlerhaften Auswahl erheblich, da die vereinfachten Daten mehr Freiraum vortäuschen als wirklich verfügbar.

### Können geeignete Niederhalte- und Auflagenpositionen bereits bei der Platinen-Entwicklung berücksichtigt werden?

Ebenso wie die automatische Platzierung von Testpunkten ist auch die Festlegung von Niederhalter- und Auflagenflächen ein Bereich, der idealerweise bereits in der Phase der Bauteilplatzierung beim Platinenlayout berücksichtigt werden sollte. Wird erst bei Fertigungsbeginn festgestellt, dass in kritischen Bereichen nicht ausreichend Platz für Niederhalter verfügbar ist, kann das Layout dann nicht mehr geändert werden und als einzige Möglichkeit bleibt oft nur noch, die Anzahl der Testpunkte und damit die Prüftiefe der Baugruppe zu reduzieren.

### Wie erhalte ich ausführlichere Informationen zu diesem Thema?

Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne einen Applikationsbericht, der die oben beschriebenen Themenbereiche ausführlich beschreibt und informieren Sie über geplante Seminar-Angebote.