SMT Verlag

▶ INHALTE FILTERN

ALLGEMEIN, BLOG

Veröffentlicht am 17. Juli 2025

Wenn jeder Mikrometer zählt: Vollautomatisierte Rüstkonzepte für den Schablonendruck

von **Jost Dennier**



Christine Peter, Redakteurin bei punctum pr-agentur GmbH

Der Schablonendruck ist ein wichtiger Taktgeber in der SMT-Fertigung – und zugleich ihr sensibelster Punkt. Schon minimale Ungenauigkeiten beim Lotpastenauftrag können den gesamten Produktionsfluss ins Wanken bringen. Mit zunehmender Miniaturisierung, wechselnden Baugruppen und immer kürzeren Produktlebenszyklen steigt der Druck auf die

Prozesse – besonders dann, wenn häufige Umrüstungen und fehlendes Fachpersonal aufeinandertreffen. FUJI EUROPE CORPORATION setzt hier auf vollautomatisiertes Rüsten: der Schablonenwechsel und die Leiterkartenunterstützung erfolgen vollständig bedienerfrei. Das steigert die Prozesssicherheit, senkt Stillstandzeiten und schont Ressourcen.

Noch vor wenigen Jahren wurde der Schablonendruck als weitgehend standardisierter Prozess behandelt. Doch mit der wachsenden Komplexität von Baugruppen, High-Density-Leiterplatten und empfindlichen Komponenten stoßen herkömmliche Methoden an ihre Grenzen. Gleichzeitig nimmt die Zahl erfahrener Fachkräfte ab – manuelle Rüstprozesse werden damit zum Engpass und Fehlerfaktor.

Was früher als Routine galt, erfordert heute höchste Präzision: Jeder Schablonenwechsel, jede Rakeljustierung, jede Reinigung muss exakt sitzen – und das im immer enger getakteten Linienbetrieb. In vielen Fertigungen übernehmen diese Aufgaben noch immer Bediener, die unter Zeitdruck, bei hohem Durchsatz und oft mit wechselnder Produktkonfiguration arbeiten müssen. Die Folge: Inkonstante Druckergebnisse, Maschinenstillstände oder aufwändige Nacharbeiten werden zur Realität – insbesondere bei High-Mix-Produktionen mit mehreren Produktwechseln pro Schicht.

Fehler im Schablonendruck lassen sich im weiteren Fertigungsverlauf meist nur schwer korrigieren. Stattdessen verursachen sie im schlimmsten Fall Ausschuss, erhöhen den Testaufwand oder verlagern das Problem in spätere Prozessschritte. Die Kosten solcher Fehler addieren sich schnell – nicht nur materiell, sondern auch in Form von Zeitverlust und Produktionsunsicherheit.



NXTR-Linie von FUJI mit NXTR PM (Drucker) und NXTR A-Modulen für eine moderne SMT-Fertigung

Vollautomatisiertes Rüsten als logischer nächster Schritt

Um das Fehlerpotenzial beim manuellen Rüsten zu minimieren und zugleich Prozesse zu beschleunigen, empfehlen sich durchgängig automatisierte Abläufe – insbesondere dort, wo häufige Produktwechsel stattfinden. Genau an diesem Punkt setzt FUJI mit einem automatisierten Rüstkonzept an: Mit einem System, das nicht nur den Druckprozess selbst automatisiert, sondern auch vorbereitende Schritte wie den Schablonenwechsel und die Leiterkartenunterstützung übernimmt, lassen sich Bedienereingriffe deutlich reduzieren – bis hin zum sogenannten Zero-Touch-Changeover.

Herzstück ist die Bestückungsmaschine NXTR PM. In Kombination mit dem PM Smart Changer wird daraus eine Lösung, die Rüstvorgänge nahezu vollständig ohne Bedienereingriff ermöglicht.

Dabei wird der Rüstvorgang vollständig automatisch durchgeführt: Die bisher manuell ausgeführten Tätigkeiten – das Wechseln, Positionieren, Kalibrieren und Validieren der Rüstkomponenten – erfolgen softwaregestützt und unter Einsatz intelligenter Mechanik. Einmal angelernt, kann das System selbstständig erkennen, welche Rüstteile für das nächste Produkt benötigt werden, prüft deren Korrektheit, führt die notwendigen Wechsel durch und stellt die Maschine für das Folgeprodukt ein. Ein Eingreifen durch Bedienpersonal ist dabei demnach nicht erforderlich.

Im Druckprozess selbst sorgt die NXTR PM-Serie für gleichbleibend hohe Präzision: Sie beinhaltet intelligente Reinigungseinheiten, automatische Pastenzufuhr und integrierte Sensorik zur Echtzeitüberwachung des Druckergebnisses. Auch die Lagerverwaltung von Verbrauchsmaterialien lässt sich direkt anbinden. Über FUJIs zentrale Steuerungsplattform können sämtliche Druckparameter rückverfolgt, analysiert und bei Bedarf automatisch angepasst werden.

So entsteht ein durchgängiger Ablauf – unabhängig von Bediener, Bauteilgröße oder Produktwechselhäufigkeit. Gerade bei feinen Padstrukturen oder empfindlichen Bauteilen ist diese Wiederholgenauigkeit entscheidend für die Vermeidung von Fehlern in nachgelagerten Prozessschritten.

Konstante Qualität – unabhängig vom Bediener

Der zentrale Vorteil liegt in der Wiederholgenauigkeit. Während bei manuellen Eingriffen immer eine gewisse Varianz durch Erfahrungsstand, Konzentration oder Zeitdruck entsteht, liefert die automatisierte Rüstung reproduzierbare Ergebnisse – unabhängig von äußeren Einflüssen. Gerade bei feinen Strukturen und engen Toleranzen im Lotpastendruck ist das entscheidend für die Prozessqualität. Gleichzeitig reduziert sich das Risiko von Fehlausrüstungen oder fehlerhaften Einstellungen, die im weiteren Verlauf zu Störungen oder Ausschuss führen könnten.

Ein weiterer Hebel für konstante Qualität liegt in der intelligenten Bestimmung und Anpassung der Druckparameter. Mit dem „Printing Navigator“ stellt FUJI ein System bereit, das auf Basis historischer Produktionsdaten automatisch geeignete Druckeinstellungen vorschlägt. Anstatt

zeitaufwändiger manueller Versuche genügt die Eingabe weniger Basisparameter – etwa Lotpastentyp oder Schablonendicke – um aus den zehn besten, qualitätsbasierten Einstellungen zu wählen. Selbst bei fehlender Erfahrungsbasis oder wechselnden Anforderungen sorgt das System für praxiserprobte Ergebnisse. Darüber hinaus lassen sich durch einfache Auswahl typischer Druckprobleme – wie Brückenbildung oder unzureichende Pastenmenge – schnelle Feineinstellungen vornehmen. So entsteht eine flexible, datenbasierte Unterstützung, die auch weniger erfahrenen Bedienern eine hohe Prozesssicherheit ermöglicht und gleichzeitig wertvolle Zeit in der Linienanpassung spart.

Ein zusätzlicher Effekt des automatisierten Rüstvorgangs ist die Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit. Denn der automatisierte Prozess ist nicht nur zuverlässiger, sondern auch schneller. Gerade in High-Mix-Umgebungen mit mehreren Produktwechseln pro Schicht kann die eingesparte Zeit in Summe erhebliche Vorteile bringen – sowohl im Hinblick auf die Produktivität als auch auf die Flexibilität der Fertigung.



FUJI NXTR PM – hochpräziser Pastendrucker der neuesten Generation von FUJI

Nachhaltigkeit als Teil der Prozessoptimierung

Neben Qualität und Effizienz adressiert das Konzept auch ökologische Aspekte: Ein präziser Pastenauftrag reduziert Materialverbrauch und Ausschuss, während kürzere Rüst- und Stillstandzeiten den Energieeinsatz in der Linie senken. Langlebige Komponenten und ein wartungsarmer Betrieb tragen zusätzlich zu einer positiven Umweltbilanz bei. Damit leistet das System auch einen Beitrag zu den Sustainable Development Goals (SDGs), an denen FUJI seine Produktentwicklung strategisch ausrichtet.

Fazit: Stabilität schaffen, bevor Fehler entstehen

Der Schablonendruck entscheidet mit über Gut oder Ausschuss – lange bevor sichtbare Fehler auftreten. Deshalb lohnt es sich, genau diesen Prozessschritt zu stabilisieren. Nicht durch mehr Kontrolle, sondern durch weniger Varianz. Automatisierte Rüstkonzepte wie das von FUJI leisten dazu einen wesentlichen Beitrag: Sie entlasten das Personal, erhöhen die Linienverfügbarkeit und sichern eine konstant hohe Druckqualität.

www.fuji-euro.de

KATEGORIE: Allgemein, Blog

SCHLAGWORT: Schablonendruck

VORHERIGER ARTIKEL

Präzision beginnt beim Druck – der Schablonendruck als Herzstück der SMT-Fertigung

NÄCHSTER ARTIKEL

Schablonendruck in der Prototypenfertigung – worauf es wirklich ankommt

SPEA BANNER