Die stille Reserve der Elektronikfertigung

Zusätzliche Automatisierungspotenziale in der EMS entstehen heute häufig nicht mehr im Kernprozess selbst. Relevant werden vor allem klar definierte Aufgaben, die bislang separat organisiert bleiben. Genau in diesem Bereich gewinnen modulare Cobot-Konzepte zunehmend an Bedeutung.



Die aktuellen Messeschwerpunkte setzen auf wirtschaftliche Produktionskonzepte, praxisnahe Automation und ein engeres Zusammenspiel von Mensch und Maschine. Delta Electronics zeigt dazu konkrete Anwendungslösungen. Für EMS-Unternehmen zählt dabei vor allem, was sich in den eigenen Fertigungsalltag übertragen lässt. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, welche Prozessschritte sich mit vertretbarem Aufwand robuster und planbarer organisieren lassen.

Autor:
Jan Zuse
Business Development Manager
Robotics EMEA
Delta
www.delta-emea.com/de

Jenseits der Kernprozesse

In vielen EMS-Fertigungen gelten die Kernprozesse bereits seit Jahren technologisch weit entwickelt. Bestückung, Lötprozesse und optische Inspektion laufen mit hoher Stabilität und Wiederholgenauigkeit. Zusätzliche wirtschaftliche Potenziale entstehen deshalb dort, wo einzelne Aufgaben aus technischen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Gründen separat organisiert bleiben.

Typisch sind Arbeitsschritte, die zwar regelmäßig anfallen, sich mit klassischer Serienautomation aber nur bedingt sinnvoll abbilden lassen. Dazu gehören Prozesse in der Variantenfertigung und in wiederkehrenden Sonderserien. Auch das Handling spezieller Baugruppen, zusätzliche Prüf- oder Zuführschritte, selektive Klebe- oder Dosierprozesse und weitere manuelle Abläufe fallen in dieses Raster. Solche Tätigkeitenstehen häufig nicht im unmittelbaren Fokus der Automatisierung. . Im laufenden Betrieb beeinflussen sie jedoch Taktstabilität, Personaleinsatz und Planbarkeit wesentlich.

Genau daraus entsteht ein Einsatzfeld für Lösungen, die zwischen Handarbeitsplatz und klassischer Serienautomation liegen: mit klarem Funktionsumfang, überschaubarem Integrationsaufwand und Anschluss an bestehende Prozesse. In diesem Zwischenbereich werden modulare Automatisierungskonzepte interessant.

Automatisierung als integriertes Prozessmodul

Genau für solche Anwendungen verfolgt Delta einen modularen Ansatz – auf Basis der D-Bot-Robotics-Plattform. Im Mittelpunkt steht dabei weniger der Cobot als Einzelkomponente, sondern vielmehr eine abgestimmte Einheit aus Robotik, Greifer, Peripherie und Software. Die Lösung übernimmt eine klar umrissene Aufgabe und lässt sich mit begrenztem Aufwand in bestehende Prozesse einfügen.

Für die EMS-Praxis ist dieser Ansatz aus mehreren Gründen relevant. Klar abgegrenzte Aufgaben lassen sich gezielt automatisieren, ohne bestehende Kernprozesse umzubauen. Die Lösung bleibt eng an der tatsächlichen Anwendung. Gleichzeitig schafft die modulare Struktur mit wechselbaren Greifern und anpassbarer Software eine belastbare Grundlage für weitere Prozessschritte mit ähnlichem Anforderungsprofil.

Gerade bei Sonderbauteilen, Offline- und EOL-Handling sowie selektiven Prozessen in Klein- und Sonderserien entsteht so ein robuster und wiederholbarer Ablauf. Das ist vor allem dort relevant, wo wechselnde Varianten kurze Umrüstzeiten erfordern.

Parallel baut Delta sein Angebot sogenannter Solution-Kits weiter aus. Gemeint sind komplett integrierte, aufeinander abgestimmte Systemlösungen, die Hardware, Software und ergänzende Leistungen zu einer anwendungsspezifischen Gesamtlösung zusammenführen. Diese Lösungen lassen sich vergleichsweise einfach integrieren, flexibel anpassen und effizient betreiben. Ergänzend dazu sollen typische Applikationen aus der EMS-Fertigung anhand konkreter Anwendungen demonstriert werden, ergänzt durch entsprechendes Videomaterial sowie erste Success Cases.

Die Basis für definierte Anwendungen

Die D-Bot-Serie bringt dafür die nötigen Voraussetzungen mit. Die sechsachsigen Cobots decken Traglasten von 6 bis 30 kg und Reichweiten bis 1.800 mm ab. Die Integration in bestehende Umgebungen erfolgt über Schnittstellen wie EtherNet/IP und Modbus. Im industriellen Einsatz bewahrt die Schutzklasse IP66 das Innenleben vor Verschmutzung und erleichtert die Reinigung der Außenhülle.

Sicherheitsfunktionen auf dem Niveau von PL d Cat. 3/SIL 3 ermöglichen die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Dazu zählen Safe Position, Speed, Torque Limits und I/Os. „Reflex Safety“ stoppt Bewegungen im Kontaktfall sofort und kehrt sie um. High-End-Sensorik und integrierte Kollisionserkennung unterstützen den sicheren Betrieb zusätzlich.

Darüber hinaus lassen sich Parameter wie Position, Geschwindigkeit, Drehmoment, Zonen und Grenzwerte vorab definieren.

Für den Einsatz in der EMS reicht die Robotik allein jedoch nicht aus. Entscheidend sind auch ein definierter Arbeitsraum, ein passendes Greiferkonzept und eine sichere Werkstückführung. Ebenso relevant sind Steuerung und Bedienoberfläche. Sie müssen den Ablauf im laufenden Betrieb sicher beherrschbar machen. Dafür braucht es transparente Status- und Wechselzustände sowie belastbare Prozessdaten für Überwachung und Anpassungen. Darüber hinaus muss sich die Lösung schnell auf andere Baugruppen oder Varianten anpassen lassen.

Wirtschaftlichkeit als Maßstab

Wie wirtschaftlich eine solche Lösung ist, zeigt sich an einem klar abgegrenzten Anwendungsfall. In einer wiederkehrenden Sonderserie mussten großformatige Kondensatoren manuell aus Styropor-Trays entnommen und einzeln in Leiterplatten eingesetzt werden. Anschließend ging die bestückte Platine in den Lötprozess. Das band Personal, lief in unregelmäßigen Chargen und hing stark von Verfügbarkeit und Routine der Mitarbeiter ab. Ziel war deshalb keine vollständige Automatisierung, sondern eine wirtschaftliche Teilautomatisierung mit begrenztem Investitions- und Integrationsaufwand.

Zur Entlastung dieses Prozessschritts wurde eine Cobot-Zelle auf Basis des Delta D-Bot als Testanlage aufgebaut. In der ersten Ausbaustufe positioniert der Mitarbeiter ein Tray mit Kondensatoren an einem definierten Platz und legt eine Leiterplatte in eine feste Aufnahme ein. Danach übernimmt der Roboter die vollständige Bestückung der Baugruppe mit 68 Kondensatoren. Währenddessen kann der Mitarbeiter parallel andere Tätigkeiten übernehmen. Anschließend wird die bestückte Leiterplatte weiterverarbeitet.

Nach dem erfolgreichen Testbetrieb folgte die nächste Ausbaustufe, um die Autonomie der Anlage zu erhöhen. Diese wurde um zwei Ablageplätze für Kondensator-Trays und zwei Positionen für Leiterplatten erweitert. Der Roboter arbeitet dadurch alternierend: Während eine Leiterplatte bestückt wird, kann die zweite vorbereitet oder entnommen werden. Ist ein Tray leer oder eine Leiterplatte vollständig bestückt, meldet das System dies über HMI und Leuchtanzeige. Material- und Werkstückwechsel werden so vom Bestückungsprozess entkoppelt. Dadurch verlängern sich die autonomen Betriebsphasen der Anlage. Das erhöht die Anlagenverfügbarkeit, verbessert die Prozesskontinuität und reduziert roboterbedingte Stillstände.

Wirtschaftlich relevant wird dieser Ansatz durch die Kombination aus begrenztem Integrationsaufwand und klarer Prozesswirkung. Die Lösung aus kollaborativem



Roboter, Greifer, Peripherie und Integration wurde in wenigen Tagen umgesetzt. Die Investitionskosten lagen bei unter 50.000 Euro. Gerade für ausgelagerte Prozessschritte in Variantenfertigung und wiederkehrenden Sonderserien kann Teilautomatisierung wirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden: Taktstabilität und Verfügbarkeit steigen, Mitarbeiter werden von monotonen Tätigkeiten entlastet und der Ressourceneinsatz wird planbarer.

Worauf Unternehmen achten sollten

Für EMS-Unternehmen wird entscheidend sein, Automatisierung dort anzusetzen, wo wiederkehrende manuelle Prozessschritte Aufwand erzeugen, Personal binden und den Ablauf instabil machen. Genau dort lässt sich Teilautomatisierung oft wirtschaftlich und mit überschaubarem Aufwand umsetzen.

Auch in den kommenden Jahren werden weniger einzelne Technologiesprünge als vielmehr, steigender Kostendruck, volatile Auslastung und der Bedarf an flexibler, skalierbarer Automatisierung die Branche prägen. Gerade in diesen bislang wenig beachteten Prozessbereichen entsteht damit eine stille Reserve für die Weiterentwicklung der EMS-Fertigung. ◄