

Elektronikfertigung, ESD-Sicherheit, skalierbare Produktion:

Unterschätzte Schwachstelle beim Hochlauf der Fertigung

Wenn Stückzahlen steigen und Fachkräfte fehlen, wird der Arbeitsplatz zum Qualitätsrisiko. Ein neues System von Andreas KARL macht ESD-Schutz, Materialbereitstellung, Datenintegration und Ergonomie zu planbaren Faktoren bei der Skalierung der Elektronikfertigung.



Die Elektronikfertigung steht in vielen Branchen unter steigendem Mengen-, Qualitäts- und Zeitdruck. Industrieelektronik, Medizintechnik, Automatisierung, Mobilität, Energie- und Kommunikationstechnik benötigen immer leistungsfähigere elektronische Baugruppen, die zuverlässig, reproduzierbar und häufig in wachsenden Stückzahlen gefertigt werden müssen. Für Elektronikfertiger, EMS-Dienstleister und produzierende Industrieunternehmen entsteht damit eine doppelte Herausforderung: Sie müssen mehr liefern, ohne ESD-Sicherheit, Qualität und Prozessstabilität zu gefährden. Gleichzeitig lässt sich der steigende Bedarf wegen des Fachkräftemangels nicht einfach durch mehr Personal auffangen.

Produktreihe TriMax

Mit der neuen Produktreihe TriMax bietet die Andreas KARL GmbH & Co. KG ein modulares, ESD-gerechtes Arbeitsplatzsystem für Hightech-Umgebungen, das ESD-Schutz, kurze Wege, integrierte Anschlüsse und ergonomisches Arbeiten in einem Fertigungsarbeitsplatz zusammenführt.

Was früher in vielen Elektronikfertigungen mit überschaubaren Losgrößen, gewachsenen Abläufen und hohen Anteilen manueller Einzelarbeit funktionierte, gerät unter steigenden Mengen- und Qualitätsanforderungen zunehmend unter Druck. Viele Hersteller und Zulieferer müssen mehr Baugruppen liefern, ihre Abläufe besser beherrschen und zugleich vermeiden, dass unter Zeitdruck Fehler in die Fertigung rutschen. Gerade in der Elektronikfertigung entscheidet dabei nicht nur die Leistungsfähigkeit von Maschinen, Prüfgeräten oder Bauteilen.

Entscheidend ist auch der Arbeitsplatz selbst:

Wo wird montiert, geprüft, gemessen, dokumentiert, gelagert, entnommen und weitergegeben? Wie sicher ist der ESD-Schutz? Wie kurz sind die Greifwege? Wie gut lassen sich Prüfmittel, Energieversorgung, Datenanschlüsse, Monitore, Werkzeuge und Materialbereitstellung integrieren?

„Maschinen, Prüfgeräte und Komponenten werden üblicherweise sehr früh besprochen. Der Arbeitsplatz selbst wird dagegen oft erst spät zum Thema“, sagt Markus Röß, Leiter Vertrieb und Marketing bei der Andreas KARL GmbH & Co. KG. „Gerade in der Elektronikfertigung ist der aber ein entscheidender Faktor für die Prozesssicherheit, Qualität und Geschwindigkeit. Wenn Arbeitsmittel, Anschlüsse, Materialbereitstellung und Ergonomie am Arbeitsplatz nicht gut zusammenpassen, entstehen Reibungsverluste, die sich bei steigenden Stückzahlen bemerkbar machen.“

Höhere Stückzahlen machen kleine Ineffizienzen teuer

In einer Fertigung mit niedrigen Stückzahlen fällt es weniger ins Gewicht, wenn eine Fachkraft den Arbeitsplatz kurz verlässt, um Bauteile, Werkzeuge, Prüfleitungen oder Dokumente aus einem anderen Bereich zu holen. Bei steigenden Mengen, kürzeren Durchlaufzeiten und engeren Lieferterminen werden solche Unterbrechungen jedoch zum Produktivitäts- und Qualitätsproblem. Jeder unnötige Weg kostet Zeit, unterbricht Konzentration und erhöht das Risiko von Verwechslungen, Beschädigungen oder Dokumentationsfehlern.

Hinzu kommt: Die nötigen Fachkräfte sind nicht beliebig verfügbar. Mehr Aufträge lassen sich deshalb nicht einfach mit mehr Personal auffangen. Die vorhandenen Mitarbeiter müssen ihre Arbeit mit weniger Suchwegen, weniger Unterbrechungen und geringerer körperlicher Belastung erledigen können. Das verlangt Arbeitsplätze, die nicht als Möbel verstanden werden, sie müssen vielmehr zum Fertigungsablauf passen: mit definierter Materialbereitstellung, integrierter Energie- und Datenversorgung, ergonomischer Höhenanpassung, klarer Werkzeugorganisation und konsequentem ESD-Schutz.

Andreas KARL GmbH & Co. KG
www.karl.eu



Elektrisch höhenverstellter TriMax-Arbeitsplatz: Steharbeit unterstützt Ergonomie, Konzentration und präzise Prüfprozesse

Modular und erweiterbar

Die neue Produktreihe TriMax wurde für Fachkräfte entwickelt, die täglich messen, prüfen, montieren und dokumentieren. Das System ist modular aufgebaut und für Fertigung, Qualitätssicherung, Entwicklung und Prüffeld konzipiert. Mit den Varianten Light, Comfort und Premium bietet Andreas KARL mehrere Ausbaustufen, vom strukturierten ESD-Arbeitsplatz bis zur umfangreich ausgestatteten Hightech-Station mit vertikalen und horizontalen Anschluss- und Erweiterungsmöglichkeiten.

„Wir planen die Arbeitsplätze als integriertes System“, erklärt Röß. „Was bei kleinen Losgrößen oder in einer gewachsenen Prüfumgebung noch funktioniert, wird beim Serienhochlauf zur Störquelle. Es geht letztlich darum, Fachkräfte so zu unterstützen, dass sie auch unter höherem Mengendruck sauber und konzentriert arbeiten können.“

ESD-Schäden waren gestern

ESD bleibt eine kritische Kostenfalle bei spät erkannten Fehlfunktionen. In der Elektronikfertigung gehört elektrostatische Entladung zu den besonders tückischen Fehlerquellen.



Integrierte Anschlussleiste mit Messanzeige, Sicherheitslaborbuchsen und Stromanschlüssen für strukturierte Prüfarbeitsplätze

ESD-Schäden sind nicht immer sofort erkennbar. Bauteile können zunächst unauffällig funktionieren, später aber in der Baugruppe, im Systemtest oder im Feld ausfallen. Ein solcher Fehler kann dann sehr teuer werden, denn je später ein ESD-induzierter Schaden erkannt wird, desto höher sind typischerweise Aufwand, Nacharbeit, Prüfkosten und Risiko für die gesamte Lieferkette.

Die Anforderungen steigen zusätzlich, weil elektronische Komponenten kleiner, empfindlicher und stärker integriert werden. Wo Sensorik, Steuerung, Funktechnik, Leistungselektronik und digitale Subsysteme interaktiv und eng integriert zusammenwirken, hängt die spätere Zuverlässigkeit wesentlich von stabilen Fertigungsbedingungen ab.

Ein ESD-gerechter Arbeitsplatz ist deshalb ein unverzichtbarer Teil der Qualitätssicherung. Entscheidend ist dabei nicht allein die ableitfähige Arbeitsfläche. In der Praxis muss das gesamte System betrachtet werden: Tischplatte, Gestell, Erdung, Schubkastenblöcke, Führungen, Zubehör, Energieversorgung, Kabelführung und Materialbereitstellung.

TriMax ist in ESD-Ausführung erhältlich; die ESD-Tischplatten bestehen aus ableitfähigem HPL-Hochdruckschichtstoff und sind entsprechend IEC 61340-5-1 ausgelegt. Schubkastenblöcke sind durch leitfähige Pulverbeschichtung, leitfähige Führungen und definierte Verbindung aller Teile mit Kontaktscheiben ESD-gerecht ausgeführt.

Ergonomie wird zum Produktivitäts- und Bindungsfaktor

Während ergonomische Büromöbel in vielen Unternehmen selbstverständlich geworden sind, ist die Ergonomie in der Fertigung noch nicht überall auf demselben Niveau angekommen. Gerade qualifizierte Fachkräfte in Elektronikmontage, Prüffeld und Qualitätssicherung arbeiten jedoch oft über viele Stunden an konzentrativen Tätigkeiten. Eine ungünstige Arbeitshöhe, schlechte Greifräume, provisorische Ablagen, unübersichtliche Kabel und nicht optimal positionierte Monitore oder Prüfgeräte führen zu Belastungen und machen die Arbeit langsamer, anstrengender und fehleranfälliger.

Die Produktreihe TriMax setzt deshalb auf elektrische Höhenverstellung mit Spindelhubsystem. Je nach Variante stehen individuell programmierbare Speicherpositionen zur Verfügung. Auch die tiefste und höchste Position können programmiert und direkt angefahren werden. Damit lassen sich Arbeitsplätze besser an unterschiedliche Mitarbeiter, Tätigkeiten und Wechsel zwischen sitzender und stehender Arbeit anpassen.

Bei der Variante „Light“ beträgt der Verstellbereich 760 bis 1160 mm, bei

„Comfort“ und „Premium“ 745 bis 1145 mm. Die Tragkraft liegt je nach Ausführung bei 3000 N beziehungsweise 4000 N pro Tischgestell mit zwei Hubsäulen.

Für Elektronikfertiger, EMS-Dienstleister und industrielle Serienfertiger wird Ergonomie damit auch zu einem Instrument der Mitarbeiterbindung. Wer qualifizierte Fachkräfte halten will, muss mehr bieten. Gute Arbeitsbedingungen in der Fertigung senden ein klares Signal: Hier wird professionell gearbeitet, hier werden Menschen und Qualität ernst genommen. In einem Arbeitsmarkt, in dem erfahrene Elektronikfachkräfte auch bei größeren Konzernen gefragt sind, kann der sichtbare Zustand der Fertigungsarbeitsplätze ein relevanter Faktor für Motivation und Loyalität werden.

„Experten sagen es seit langem: Ergonomie ist kein reines Komfortthema“, betont Röß. „Sie beeinflusst Faktoren wie Konzentration, Präzision, Ausdauer, also Produktivität. Gerade wenn Unternehmen jetzt in größeren Stückzahlen produzieren müssen, sollen Mitarbeiter nicht durch schlecht organisierte oder körperlich belastende Arbeitsplätze abgelenkt werden.“

Modularität für wachsende Fertigungsstrukturen

Ein einzelner Arbeitsplatz kann als Referenz konfiguriert und anschließend auf weitere Arbeitsplätze übertragen werden. Das erleichtert Standardisierung, verkürzt Einarbeitungszeiten und reduziert die Abhängigkeit von improvisierten individuellen Lösungen. Gerade in Unternehmen, die bisher projektorientiert, variantenreich oder in kleineren Serien gefertigt haben, entstehen so wiederholbare Montage- und Prüfabläufe anstelle von individuellen Arbeitsplatzlösungen.

Das TriMax-System ist in vier Breiten von 1200 bis 2000 mm sowie je nach Variante in Tiefen von 800 mm und 1000 mm verfügbar. Die Ausführungen

Comfort und Premium lassen sich mit Vertikalstreben, Ablageboards und Elektroanschlussleisten erweitern. Die Elektroanschlussleisten sind als stabile Blechgehäuse in Form eines Brüstungskanaals ausgeführt, höhenvariabel montierbar und können mit Einsatzplatten individuell bestückt werden.



ESD-gerechte Tischplatte mit Erdungsanschluss: ableitfähige Arbeitsfläche als Teil des Gesamtsystems



Seitlich integriertes Schaltmodul für abgesicherte Energieversorgung direkt am industriellen Elektronikarbeitsplatz

Der Austausch und die Erweiterung einzelner Module erfolgen über ein Steckverbindersystem.

Für die Praxis bedeutet das: Energieversorgung, Schalter, NOT-AUS, Leistungsschalter, FI-Module, Druckluftanschlüsse, Schuko-steckdosen, CEE-Anschlüsse, Sicherheitslaborbuchsen, RJ45-CAT6-Anschlüsse, USB-Schnittstellen und Gleichspannungsversorgungen können so integriert werden, dass sie am Arbeitsplatz verfügbar sind, ohne den Arbeitsbereich mit provisorischen Kabeln, externen Leisten oder ungeordneten Zusatzgeräten zu belasten.

Zubehör, wie Monitorhalter mit Gasfeder, Flachbildschirmhalterungen, Tablet- oder Notebook-Halterungen, unterstützt zusätzlich die strukturierte Integration digitaler Dokumentation, Prüfanweisungen oder Fertigungsdaten.

„In vielen Elektronikfertigungen sind Prüfgeräte, Netzteile, Monitore und Dokumentationssysteme über Jahre nachträglich um den Arbeitsplatz herum gewachsen“, so Röß. „Je stärker die Fertigung skaliert, desto wichtiger wird ein Arbeitsplatz, an dem Energie, Daten, Prüftechnik, Werkzeuge, Material und Ergonomie sauber zusammengeführt sind. Dafür wurde TriMax entwickelt.“

Robustheit statt Leichtbau um jeden Preis

Ein weiterer Unterschied liegt in der industriellen Bauweise. KARL setzt bei seinen Arbeitsplatzsystemen auf robuste Konstruktionen aus Stahl und Blech. Es kommen stabile Stahlblechgehäuse, leitfähig pulverbeschichtete Komponenten und belastbare Schubkastenblöcke zum Einsatz. Die Schubfächer verfügen über Stahlkugellagerführungen und tragen im Standard 30 kg pro Schubfach; optional sind Vollauszüge mit Teleskoparmen und 45 kg Belastbarkeit pro Schubfach erhältlich.

Die eigene Fertigung in Deutschland verschafft Andreas KARL Kontrolle über Ausführung, Qualität und Anpassungen. Für Elektronikfertiger und produzierende Industrieunternehmen kann dieser Aspekt an Bedeutung gewinnen, wenn Verfügbarkeit, Nachrüstbarkeit, Herkunft, Lieferkettensicherheit und langfristige Ersatzteilversorgung stärker in Investitionsentscheidungen einbezogen werden. Das Unternehmen fertigt am Standort Fahrenzhausen bei München und begleitet Projekte von der Beratung über die Planung bis zur Umsetzung.

„Viele Kunden erkennen den Qualitätsunterschied, sobald sie eines unserer Muster im eigenen Arbeitsalltag testen“, sagt Röß. Auf dem Papier wirken Fertigungsarbeitsplätze oft wenig spektakulär. In der Praxis zeigt sich jedoch schnell, ob ein System stabil, sauber verarbeitet, logisch aufgebaut, ergonomisch sinnvoll und tatsächlich industrietauglich ist.

Unscheinbares Produkt, strategische Wirkung

Fertigungsarbeitsplätze gehören nicht zu den Produkten, die auf den ersten Blick große Aufmerksamkeit erzielen, sie sind nicht unbedingt spektakuläre Hingucker. Gerade deshalb werden sie in Investitionsentscheidungen häufig unterschätzt. In der Praxis entscheiden sie jedoch mit darüber, ob Fachkräfte effizient arbeiten, ob empfindliche Bauteile geschützt bleiben, ob Prüfprozesse nachvollziehbar sind und ob steigende Mengen ohne Qualitätsverlust bewältigt werden können.

Für Elektronikfertiger kann das wichtig werden: Sie müssen wissen, ob ein Arbeitsplatzsystem mit wachsenden Stückzahlen, neuen Prüfanforderungen, zusätzlichen Schnittstellen und veränderten Abläufen mitgehen kann.

Was ein integrierter Arbeitsplatz für skalierende Elektronikfertigung leisten muss

TriMax ist ein modulares Arbeitsplatzsystem für Hightech-Umgebungen mit Fokus auf ESD-Sicherheit, Ergonomie und technische Integration. Für Elektronikfertiger, EMS-Dienstleister und industrielle Hightech-Fertigungen sind insbesondere folgende Merkmale relevant:

- drei Ausbaustufen: Light, Comfort und Premium
- elektrische Höhenverstellung mit Spindelhubsystem
- programmierbare Speicherpositionen für Arbeitshöhen
- integriertes Erdungssystem
- ESD-Ausführungen für sensible Elektronikarbeitsplätze
- ESD-HPL-Tischplatten entsprechend IEC 61340-5-1
- Tischbreiten von 1200 bis 2000 mm

- Tischhöhen von 800 und 1000 mm je nach Variante
- Tragkraft je nach Ausführung 3000 bzw. 4000 N pro Tischgestell mit zwei Hubsäulen
- Ablageboards mit bis zu 50 kg Flächenlast
- stabile Elektroanschlussleisten als Blech-Brüstungskanal
- individuelle Bestückung mit Einsatzplatten
- Module für NOT-AUS, Leistungsschutz, FI-Schutz, Schalter und Kontrollleuchten
- Anschlüsse für Schuko, CEE, Schweizer Steckdosen, Universalsteckdosen und Sicherheitslaborbuchsen
- Schnittstellen wie RJ45 CAT6, USB und SUB-D
- Gleichspannungsversorgung, u.a. 0...30 oder feste 24 V
- Druckluftanschlüsse für Arbeitsplatzanwendungen
- Monitor-, Tablet- und Notebook-Halterungen
- Schubkastenblöcke mit leitfähiger Pulverbeschichtung und ESD-gerechter Ausführung
- horizontale Kabelführung über Kabelwanne mit integriertem Sichtschutz
- Synchronisierung der Höhenverstellung mehrerer Tischgestelle möglich

Damit eignet sich TriMax für Montage, Prüfung, Qualitätssicherung, Entwicklung und Dokumentation in sensiblen Elektronik- und Hightech-Umgebungen. ◀



TriMax in Standardkonfiguration: modularer Arbeitsplatz für Montage, Prüfung, Qualitätssicherung und Dokumentation sensibler Elektronik