

Null-Fehler-Fertigung in der Montage

Der intelligente Arbeitstisch „Schlaue Klaus“ sorgt für eine Null-Fehler-Fertigung, und steigert die Produktivität um 20 Prozent

Mirosława Schneider ist ganz entspannt. Die Mitarbeiterin in der Elektronikfertigung bei der ZIEHL-ABEGG SE in Künzelsau bestückt Leiterplatten für EC-Motoren und -Ventilatoren. Dank ihres „Arbeitskollegen“ weiß sie: Sie kann keinen Fehler machen. Das nimmt ihr den Druck bei der Arbeit, und die Sorge, vielleicht doch einen Fehler zu machen. Der „Schlaue Klaus“ – so heißt ihr „Kollege“ – ist ein aufmerksamer und zuverlässiger Beobachter. Dem mit Industriekameras ausgestatteten mitdenkenden Arbeitstisch der OPTIMUM datamanagement solutions GmbH aus Karlsruhe entgeht nichts. Und wenn Mirosława Schneider alles richtiggemacht hat, dann erscheinen ein großes „O.K.“ und ein zuckersüßes Smiley auf dem Bildschirm. „Das Lob für die eigene Arbeit tut gut. Das System gibt einfach Sicherheit. Ich arbeite viel konzentrierter und auch schneller“, sagt die Bestückerin und geht motiviert an die nächste Leiterplatte.

Gewinn bringender Nebeneffekt

Vor der Integration des Schlaue Klaus' in den Fertigungsprozess des Ventilatorenspezialisten aus dem Hohenlohischen war die Arbeit für die Mitarbeiterinnen um Vieles anspruchsvoller. „Es blieb eine ständige Ungewissheit, und wir haben bei jeder Leiterplatte nach der Bestückung noch einmal gewissenhaft drübergeschaut, ob auf der Leiterplatte auch wirklich alle Teile am richtigen Platz und in der richtigen Ausrichtung vorhanden sind“, erklärt Mirosława Schneider. Das entfällt nun komplett. Dadurch ist die Produktivität in der Linie um rund 20 Prozent gestiegen. Produktionsleiter Hermann Mütsch hat ursprünglich damit gar nicht gerechnet. „Bei der Idee, in der Bestückung ein automatisiertes Inspektionssystem mit direkter Rückmeldung einzuführen, ging es vor allem um die Absicherung unseres hohen Qualitätsstandards. Dass die Mitarbeiterinnen jetzt schneller hantieren, ist ein schöner Gewinn bringender Nebeneffekt“, freut sich der Elektroingenieur.

Blitz im Gehirn

Für den Ausbau der Leiterplattenbestückung in der Elektronikfertigung hat er nach einem System gesucht, das die manuelle Bestückung überwacht und Fehler sofort am Arbeitsplatz in Echtzeit an die arbeitende Person visualisiert zurückmeldet. „Der Schlaue Klaus war dann so etwas wie der Blitz im Gehirn“, erinnert sich Hermann Mütsch an die erste Demonstration des Systems in Karlsruhe. Er hat gleich sechs der intelligenten Assistenzsysteme bestellt und in eine neue Fertigungslinie integriert. In der Linie werden 15 verschiedene Teilenummern für drei Motorbaugrößen gefahren. Die Kapazität

ist für 400.000 Leiterplatten im Zweischichtbetrieb ausgelegt. Pro Schicht sind neben dem Schichtführer sechs Bestückerinnen, drei Prüfer, ein Materialbereitsteller und ein Elektroniker für die Reparatur fehlerhafter Baugruppen beschäftigt. Insgesamt hat ZIEHL-ABEGG rund eine Million Euro in die Anlage investiert.

Das Ensemble verbindet die bisher getrennten Arbeitsbereiche Bestückung und Leiterplattentest miteinander. Zusätzlich ist der Arbeitsgang Nutzentrennung angefügt. Bei diesem werden die runden Leiterplatten aus dem eckigen Nutzen gefräst. Die unkomplizierte Einbindung des Schlaue Klaus in das System hat Prozessplaner Heiko Spohn überrascht. „Trotz Sonderwünschen verlief die Installation und die Anbindung an die Steuerung der Fertigungslinie und unsere IT-Umgebung problemlos. Ein kleines, separates Programm für die Anbindung an die zentrale Steuerung war schnell geschrieben. Optimum war da sehr kooperativ und hat die Anforderung in das Lastenheft integriert“, sagt er.

Industrie 4.0-Lösung in Reinkultur

Über die Auftragsnummer erhält der Schlaue Klaus nun alle erforderlichen Daten aus der firmeninternen Datenbank für die Leiterplattenbestückung. Der intelligente Arbeitstisch leitet per Monitor den Mitarbeiter an, schaut ihm über die Schulter, verfolgt jeden Arbeitsschritt quasi nach dem Vier-Augen-Prinzip und bestätigt, wenn der Arbeitsvorgang mit Null Fehlern erfüllt ist. „Es erfolgt eine Kommunikation zwischen Mensch und Computer. Der Mensch agiert, der Computer gibt grünes Licht, wenn die Aktion richtig war. Fehler werden sofort erkannt und der Mitarbeiter wird unmittelbar aufgefordert, zu korrigieren. Erst dann geht es weiter“, erläutert Diplom-Betriebswirt Wolfgang Mahanty. Der Geschäftsführer der OPTIMUM datamanagement solutions hat das System zusammen mit dem Optimum-Team entwickelt und zur Serienreife gebracht. Er sieht im Schlaue Klaus eine Industrie 4.0-Lösung in Reinkultur. „Der Schlaue Klaus weiß, was ist, kennt die komplexen Prozesse einer Fertigung, leitet diese an und gleicht ab, ob sie richtig ausgeführt sind“, skizziert er die Arbeitsweise. Als Spezialist für industrielle Bildverarbeitung und intelligente Datenbanksysteme hat er das Assistenzsystem so mit Schnittstellen ausgestattet, dass es mit anderen Software-Systemen der Kunden kommunizieren kann. Diese erlauben eine schnelle Integration in den Produktionsprozess und einen einfachen Datenaustausch mit den Systemen.

Der Schlaue Klaus besteht aus einem hochauflösenden HD-Touchscreen mit 21,5 Zoll, einer oder mehreren USB 3.0-Industriekameras mit Halbzoll-Sensoren und extrem hoher Auflösung bis zu 18 Megapixel, energieeffizienten LED-Panels mit einer Lichtstärke bis zu 2000 Lux und einem 4 Ghz Hochleistungsrechner einschließlich bis zu zwei integrierten Gigabit Netzwerkadaptern. Das System ist modular aufgebaut. Für den Praxisalltag hat OPTIMUM sechs Varianten vorkonfiguriert: Für Warenein- und -ausgang, Identifizierung, Kommissionierung, Endkontrolle und Montage. Ergänzend dazu bietet das Unternehmen „Add-ons“ zur Variantensteuerung, Versionierung, Protokollierung und für den Support. Für spezielle Anwendungen gibt es eine breite Auswahl an Zubehör, vom Barcodeleser über RFID-Leser bis hin zum elektrischen Messgerät oder Drehmomentschlüssel.

Herzstück ist Bildverarbeitungssoftware

Das Herz des Schlaue Klaus ist die durch eine intelligente Datenbank gestützte Bildverarbeitungssoftware. Diese zerlegt Kundenprozesse in Teilschritte, überprüft deren richtige Abfolge und schlägt sowohl akustisch als auch visuell Alarm, wenn sie unkorrekt ausgeführt werden. Die Software kommuniziert mit den Kundensystemen und ist in der Lage, jeden Schritt lückenlos zu

protokollieren und zu dokumentieren. „Rückrufaktionen, teure Reklamationen oder Nachsendung von fehlenden Teilen gehören der Vergangenheit an“, meint Wolfgang Mahanty. Die gesammelten Daten können Kunden nutzen, Abläufe weiter zu optimieren oder auf andere Abläufe zu übertragen.

Schichtführer und Programmierer Stefan Weiß von ZIEHL-ABEGG ist vom Schlaunen Klaus überzeugt. „Das System ist sehr bedienerfreundlich und lässt sich einfach programmieren“, versichert er. Er sieht vor allem drei Vorteile: Die Einarbeitungszeit hat sich extrem verkürzt, die Bestückungsqualität ist deutlich gestiegen und die Fehlerquote ist signifikant gesunken. Bei der Bestückung geht sie gegen Null. Wird ein Bauteil mit falscher Polarität eingesetzt oder ein Bauteil schräg eingebaut, meldet sich der wissende Kollege. Aus Sicht von Stefan Weiß wird dadurch ein hoher Standard festgelegt, der dem Anspruch des Unternehmens, der „Königsklasse“, gerecht wird.

Mit gutem Gefühl in den Feierabend

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kommen mit dem Schlaunen Klaus sehr gut zurecht. Auch der Betriebsrat und die Datenschutzbeauftragte haben gegen das Assistenzsystem keinerlei Bedenken. Derzeit fertigt eine Bestückerin rund 160 Leiterplatten am Tag. Sie werden im Uhrzeigersinn abgearbeitet. Innerhalb der Linie wird rotiert. „Wir wechseln immer nach einer Woche zum nächsten Schlaunen Klaus. Bei einem Arbeitsplatz werden Leiterplatten nach immer gleichem Muster montiert, bei den anderen beiden Arbeitsplätzen wechseln die Designs. Dadurch haben wir eine gewisse Abwechslung“, sagt Sara Kiss. Sie schätzt an dem System, dass sie Fehler sofort korrigieren und dann mit einem guten Gefühl in den Feierabend gehen kann. Jetzt sammelt ZIEHL-ABEGG Erfahrungen im Alltag. „Wir wollen herausfinden, ob es noch Schwachstellen gibt. Bei der Ergonomie beispielsweise oder der Beleuchtung“, sagt Hermann Mütsch.

Das System ist nahezu wartungsfrei. Nur Kameras und Bildschirme müssen von Zeit zu Zeit nachjustiert werden. Wie gut das System funktioniert, demonstriert Mirosława Schneider nach Aufforderung mit einem Schmunzeln: Sie montiert ein Bauteil falsch herum auf die Leiterplatte – und der Schlaue Klaus verweigert prompt das „O.K.“ Bei der Einführung waren Bestückerinnen mit jahrelanger Erfahrung fest davon überzeugt, dass der Schlaue Klaus bei ihnen arbeitslos wird, weil er einfach nichts findet. Inzwischen sind sie froh und dankbar, den hilfsbereiten digitalen Kollegen an ihrer Seite zu haben

Hermann Mütsch

Wolfgang Mahanty

Bildunterschriften

Mahanty_2

Wolfgang Mahanty, Geschäftsführer der OPTIMUM datamanagement solutions GmbH in Karlsruhe
(Foto: OPTIMUM)

Mütsch

Hermann Mütsch, Leiter der Elektronikfertigung der ZIEHL-ABEGG SE in Künzelsau (Foto: ZIEHL-ABEGG)

0102

Der „Schlaue Klaus“ überwacht jeden Arbeitsschritt bei der Bestückung von Leiterplatten (Foto: Helmut Müller)

0112

Ist eine Leiterplatte richtig bestückt, gibt der „Schlaue Klaus“ visuell und akustisch „OK“. (Foto: Helmut Müller)

0116

Mirosława Schneider von ZIEHL-ABEGG SE bestückt eine Leiterplatte, der digitale Arbeitskollege „Schlauer Klaus“ schaut ihr über die Schulter (Foto: Helmut Müller)

0124

Wenn ein Arbeitsvorgang richtig abgeschlossen wird, erhält der Mitarbeiter ein digitales Lob via Smiley (Foto: Helmut Müller)

0131

In der Elektronikfertigung bei ZIEHL-ABEGG ist der intelligente Arbeitstisch „Schlauer Klaus“ an sechs Arbeitsplätzen integriert.

Kontakt

ZIEHL-ABEGG SE
Hermann Mütsch
Heinz-Ziehl-Straße
74653 Künzelsau
Deutschland

Te.: +49 7940 16-0
info@ziehl-abegg.de
www.ziehl-abegg.de

OPTIMUM datamangement solutions GmbH

Wolfgang Mahanty
Hirschstraße 12
76133 Karlsruhe

Tel.: +49 721 5704495-0
info@optimum-gmbh.de
www.optimum-gmbh.de