# Linearführungen in EOL-Prüfanlage

Der Spezialist für Elektronik-Prüfanlagen Kabtec hat eine Rundtakt-Anlage für die End-of-Line-Prüfung von Kfz-Steuergeräten entwickelt. Zu den konstruktiven Details gehört die Entkopplung des Rundtakts: Die Module, in denen die Steuergehäuse gelagert sind, werden an jeder Station auf eine zweite Wellenführung übergeben und somit vom Takt getrennt. Die Linearführungen kommen aus dem drylin-Programm von igus.



Bild 1

Flexible Prüfung im Rundtakt: Die EOL-Anlage verfügt über sechs teils doppelt vorhandene Stationen plus vier Leerstationen.

Mehr als zwanzig elektronische Steuergeräte hat ein Auto der Mittelklasse heute, in einem Premiumfahrzeug können es sogar mehr als hundert sein. Damit ergibt sich ein breites Betätigungsfeld für die Kabtec GmbH. Das junge Unternehmen in Großkarolinenfeld bei Rosenheim hat sich darauf spezialisiert, Anlagen für die automatisierte Montage und Prüfung von Steuergeräten zu entwickeln und zu fertigen. Der Haupt-

#### **Autor**

Stefan Niermann

Leiter Geschäftsbereich drylin Linear- und Antriebstechnik, igus

Kontakt: igus GmbH Spicher Straße 1a 51147 Köln www.igus.de markt ist die Automobilindustrie einschließlich ihrer Zulieferer. Darüber hinaus beliefert Kabtec auch andere Branchen, die größten Wert auf die einwandfreie Funktion von elektronischen Baugruppen legen.

Seinen Kunden, die Steuerungen und andere elektronische Baugruppen fertigen, bietet das Unternehmen ein breites Produktspektrum an Handlingsautomaten, die modular aufgebaut sind und auftragsbezogen angepasst werden können. Ein Beispiel ist die KT 1000 Viper zum vollautomatischen Handling von Flachbaugruppen für In-Circuit-, Funktions- und Kombitests.

Ein vergleichsweise junger Geschäftszweig sind Rundtaktanlagen, die nicht nur den End-of-line-Test von Steuergeräten übernehmen, sondern auch die Montage zum Beispiel von Verbindungselementen, das Aufspielen der Software ("Flashen") und die Kennzeichnung der fertigen Baugruppen

(**Bild 1**). Eine solche Anlage, die ein Klimasteuergerät prüft, hat Kabtec kürzlich ausgeliefert (**Bild 2**).

### Im Takt geprüft: Rundtaktanlage für den End-of-line-Test

In der ersten Station wird das zu prüfende Bauteil manuell eingelegt und automatisch – überwacht durch entsprechende Sensorik – in der Bauteilaufnahme verriegelt. An der zweiten Station findet der End-of-line-Test (EOL-Test) statt. Hier fährt – genau wie bei den weiteren Prüfungen – das Modul mit der Steuerung in die Prüfeinheit. Dipl.-Ing. (TU) Florian Baumgartner, Leiter Entwicklung und Konstruktion: "Diese Station ist doppelt vorhanden, weil die Anlage im 20-s-Takt arbeitet, die EOL-Prüfung aber 40 s dauert."

In Station 3 findet eine Dichtigkeitsprüfung statt: Der Stecker wird abgedichtet und das Gehäuse über eine Ventilinsel unter Vakuum gesetzt. Die folgende Station übernimmt mithilfe einer Pick-and-Place-Einheit die vollautomatische und Kraft-Weg-überwachte Montage eines Verschlussstopfens.

Als nächstes wird – auch wieder in einer doppelt vorhandenen Station – die Software aufgespielt und direkt geprüft, ob alle Funktionen vorhanden sind. Zu guter Letzt, in Station 6 der Rundtaktanlage, erfolgt die Kennzeichnung des Steuergeräts. Erwähnenswert sind noch vier Leerstationen, die bei Bedarf mit weiteren Funktionen belegt werden können.

### Flexible Handhabung trotz Gleichtakt

Wie haben es die Kabtec-Entwickler erreicht, dass die Anlage in einheitlichem Takt fährt und trotzdem eine unterschiedliche Verweildauer der Baugruppen in den einzelnen Stationen gewährleistet ist? Diese Frage lässt sich einfach beantworten. Ulrich Baumgartner, Gründer und Geschäftsführer des Unternehmens: "Wir haben die

Konstruktion S2-2018

#### Lineartechnik

Module und damit auch den Rundtakt entkoppelt. An jeder Station werden die Module mit dem Prüfling ausgeschoben und an eine zweite, stationäre Achse übergeben. Somit lässt sich jedes Modul separat von Station zu Station verfahren, und wir erreichen trotz Gleichtakt die gewünschte Flexibilität."

## Übergabe von einer Achse auf die andere

Diese Beweglichkeit und Flexibilität ist aber nur möglich, weil die Linearachsen der Rundtaktanlage durchdacht konstruiert und bestens aufeinander abgestimmt sind. Die Module verfahren mit schmierfreien igus-Wellenführungen vom Typ drylin R. Die Konstrukteure haben sich hier für die Bauform des "Quattroschlittens" entschieden - ein geschlossenes Aluminiumgehäuse mit vier Linearadaptern, in die jeweils eine Gleitfolie aus dem Hochleistungskunststoff iglidur J eingelegt ist (Bild 3). Das ermöglicht eine reibungs- und extrem verschleißarme Wellenführung.

Die Quattroschlitten werden bewegt durch eine von der Drehung des Tisches entkoppelte Mechanik, welche wiederum mit einer drylin-W-Profilführung gelagert ist (Bild 4). Diese Kombination schafft die Voraussetzung für eine schnelle und präzise Linearbewegung bei der Übergabe der Module vom Karussell an die einzelnen Stationen. Florian Baumgartner: "Da wir beim Welle-Welle-Übergang eine gewisse Toleranz benötigen, sind die Achsen konifiziert" (Bild 5).



Die Kabtec GmbH ist Spezialist für Elektronik-Prüfanlagen. Das Unternehmen hat eine Rundtakt-Anlage für die End-of-Line-Prüfung von Kfz-Steuergeräten entwickelt.

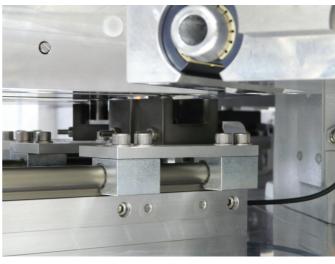
# Schmiermittelfrei und servicefreundlich

Mit dieser Lösung sind die Konstrukteure sehr zufrieden, und die Anforderungen des Anwenders sind ebenfalls erfüllt: "Da es sich um Elekronikbauteile handelt, ist die Schmiermittelfreiheit eine wichtige Eigenschaft, die bei anderen Linearachsen nicht gegeben ist. Auch die Servicefreundlichkeit ist

ein Plus: Wir haben eine Routine programmiert, bei der das Modul eine Station anfährt, wo die Gleitfolie geprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden kann. Das ist allerdings nur sehr selten erforderlich, denn die Gleitfolien sind extrem verschleißbeständig." Die Verschleißfestigkeit ist ein entscheidendes Kriterium bei dieser Anwendung, denn die Anlage wird rund um die Uhr im 20-s-Takt arbeiten.



**Bild 3**Auf den Wellen verfährt ein Quattroschlitten aus dem igus-drylin-Programm.



**Bild 4**Für die Bewegung der Module sorgt eine drylin-W-Profilführung.

36 Konstruktion S2-2018





Bild 5

Kurz vor der Übergabe von einer Welle auf die andere. Gut zu sehen sind die konifizierten Wellen und die schmierstofffreien Gleitbuchsen aus dem Hochleistungspolymer iglidur J. (Alle Bilder @ igus)

## Gute Unterstützung der Konstruktion

Als weitere Vorteile heben die Konstrukteure von Kabtec die Verfügbarkeit von Konstruktionsdaten auf der igus Homepage hervor. Florian Baumgartner: "Die Achsen lassen sich gut berechnen und online konfigurieren, zudem können wir die CAD-Daten

einfach herunterladen und in unsere Zeichnungen integrieren. Diese Möglichkeit nutzen wir intensiv."

Auch an anderen Lagerstellen der EOL-Prüfanlage – zum Beispiel in den einzelnen Prüfstationen – sind igus-Gleitlager verbaut. Wichtig bei der Auslegung sämtlicher Lagerstellen ist aus Sicht von Kabtec die Prozesssicherheit und Genauigkeit, aber auch die Flexibilität der Anlage. Geschäftsführer Ulrich Baumgartner: "Wir beliefern unter anderem die großen Tier-One-Zulieferer, die ihre eigenen Kfz-Steuergeräte entwickeln und bauen und sehr hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und auch die Verfügbarkeit der Prüfanlagen stellen." Die linearen und rotativen igus-Lager leisten einen Beitrag dazu, dass Kabtec diese Anforderungen erfüllt.