

Automatisch auf Draht

Moderne Automatisierungstechnik im Einsatz in der Draht verarbeitenden Industrie



Mathias Schneider, Ellen-Christine Reiff
Flexibilität, Funktionalität und Modularität sind gefordert, wenn es darum geht, leistungsfähige und wirtschaftliche Automatisierungslösungen zu entwickeln. Damit muss sich auch der Maschinenbau auseinandersetzen. Gleichzeitig gilt es, steigende Anforderungen an den Bedienkomfort sowie Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen. Gut aufeinander abgestimmte Automatisierungskomponenten können zum Erfolg beitragen. Die hier beschriebene Anwendung aus dem Bereich der Drahtverarbeitung liefert dafür ein gutes Beispiel.

Traditionell setzt die Draht verarbeitende Industrie für jeden Bearbeitungsschritt unterschiedliche, autark arbeitende Maschinen ein. So kommt es zu Unterbrechungen im Produktionsprozess und häufig auch zu Problemen bei der Synchronisation der heterogenen Maschinenlandschaft. Erhöhter Platzbedarf und aufwendige interoperative Logistik sind weitere Faktoren, die dann letztlich negative Auswirkungen auf Produktivität und Effizienz haben.

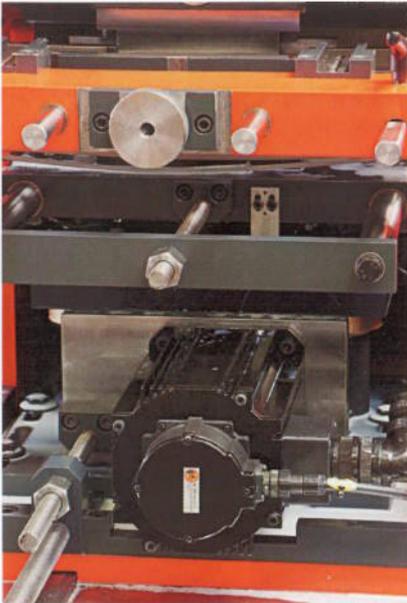
Bei ihrem praxiserprobten Maschinenkonzept geht AMBA (Aachener Maschinenbau GmbH) mit Sitz in Alsdorf deshalb einen anderen Weg: Mit der „All-in-One“-Bolzenmaschine lassen sich alle Fertigungsschritte vom Drahteinzug bis zur fertigen Schraube abdecken. In einer einzigen, homogenen Anlage kann vollautomatisch geschnitten werden. Vor- und Fertigstauchen mit und ohne induktive Erwärmung sind ebenso realisierbar wie das Abgraten von Sechskanten, das Reduzieren und Kneifen sowie das Walzen von Gewinden. Eine weitere Entwicklung ist das außertaktmäßige Fräsen an den fertig gewalzten Schrauben. Neuerdings können die fertigen Teile dann sogar per Roboter geordnet in Transportboxen gelegt werden, um sie platzsparend und sicher zum Härten zu transportieren.

Durch den modularen Aufbau lässt sich die Maschine gut an die jeweiligen Anwenderwünsche anpassen und auf die individuell unterschiedlichen Fertigungsschritte hin auslegen. Starre Maschinenkonzepte gehören damit ebenso der Vergangenheit an wie heterogene Maschinenlandschaften.

Die All-in-One-Bolzenmaschine übernimmt komplette Fertigung

Bei Konzeption und Entwicklung der Bolzenmaschine arbeiteten die Maschinenbauer eng mit dem Ingenieurbüro Klinken automation aus Aachen zusammen. Während AMBA ihr jahrzehntelanges Anwendungs-Know-how einbrachte und hauptsächlich für die Mechanik verantwortlich ist, kümmern sich die Aachener Ingenieure um die praxisgerechte Automatisierung der Anlage. „Da wir schon seit über 10 Jahren als Systemintegrator mit Omron Electronics erfolgreich zusammenarbeiten, setzen wir auch bei diesem Projekt praktisch ausschließlich auf Komponenten der Automatisierungsexperten aus Langenfeld“, erläutert Walter Klinken, Inhaber des Ingenieurbüros. „Vorteilhaft ist, dass wir uns hier auf Qualität, Zuverlässigkeit und Liefertreue verlassen können. Da wir neben Antrieb und Antriebssteuerung auch zahllose wei-

Mathias Schneider ist Produktmanager Drives & Motion bei Omron
Ellen-Christine Reiff M.A. ist Redakteurin beim Redaktionsbüro Stutensee



1: Der Motioncontroller CJ1W-MC472 und der Servoantrieb der G5-Serie bilden ein leistungsfähiges Positioniersystem



2: Beim Sammeln der Schrauben übernimmt ein Umrichter alle notwendigen Positionieraufgaben



3: Herz der Maschine ist die Ablaufsteuerung CJ2M

tere Automatisierungskomponenten vom gleichen Hersteller verwenden können, vereinfacht sich für uns die Integration. Die unterschiedlichen Komponenten harmonieren miteinander, und sollte es doch einmal zu Problemen kommen, gibt es einen eindeutigen Ansprechpartner.“

Betrachtet man die All-in-One-Bolzenmaschine näher, erhält man deshalb einen guten Einblick in das Produktportfolio von Omron, angefangen von der Maschinensteuerung und dem Bedienterminal über diverse Frequenzumrichter, Motion-Controller, Servoantriebe oder dezentrale E/A-Baugruppen bis hin zu Sicherheitslichtgittern, Netzteilen, Schützen, Motorschutzschaltern und Relais.

Motion-Controller statt Kurvenscheibe

Steuerungstechnisches Herz der Maschine ist die in zahlreichen Maschinenbauanwendungen als schnelle Ablaufsteuerung bewährte CJ2M (Bild 1). „Wir haben die Erfahrung gemacht, dass man diese Steuerungen einbauen, einschalten und dann vergessen kann, weil sie einfach jahrelang problemlos arbeiten“, erläutert Klinken. In Kombination mit dem Motioncontroller CJ1W-MC472 und dem Servoantrieb der G5-Serie ergeben sich außerordentlich leistungsfähige Positioniersysteme, die nur wenig Einbauplatz benötigen.

Eingesetzt ist eine solche Lösung bei der Bolzenmaschine z.B. beim Auffangen des Drahtes nach dem Gewindewalzen. Die für die meisten Fertigungsschritte notwendigen Bewegungen innerhalb der Maschine werden normalerweise von der zentral angetriebenen Hauptwelle mechanisch abgegriffen. An dieser Stelle ist das jedoch nicht sinnvoll, da sich die ungleichmäßigen Bewegungsabläufe nur mit einer mechanischen Kurvenscheibe realisieren lassen. Damit würde es jedoch aufwendig, auf Produktänderungen zu reagieren. Statt dessen sind die entsprechenden Bewegungsmuster im Motion-Controller hinterlegt. Er steuert die für Bolzen-einzug und Bearbeitungsspindel eingesetzten Servoantriebe entsprechend. Diese An-



4: Die fertigen Teile werden per Scara-Roboter geordnet in Transportboxen gelegt. Ein Lichtgitter mit integrierter Muting-Funktion sichert den Arbeitsbereich.

5: MX2-Umrichter regeln sämtliche Antriebe der Transport- und Rollenbänder. Durch die freie Programmierbarkeit können die Umrichter kleine SPS-Funktionen ausführen.

6: Lichtgitter der Baureihe MS4800 sichern den Zugang zur Bolzenmaschine



triebe der Baureihe G5 decken den Leistungsbereich von 50 W bis 15 kW ab und überzeugen durch ihr kompaktes und robustes Design. Walter Klinken ergänzt: „Einen weiteren Servoantrieb setzen wir zudem gleich am Fertigungsbeginn ein, wenn der Draht geschnitten wird. Das geschieht im Stillstand, der Ablauf ist damit diskontinuierlich. Es muss also gebremst und beschleunigt werden, was sich ebenfalls nur schwierig über die Hauptwelle realisieren lässt.“ Für den Anwender erhöht sich dadurch die Flexibilität der Gesamtanlage; er kann innerhalb kürzester Zeit auf Produktänderungen reagieren und somit auch effizient geringe Losgrößen unterschiedlicher Produkte fertigen.

Frequenzumrichter mit „Eigenintelligenz“

Die Hauptwelle selbst wird je nach Maschinenzusammenstellung von einem 30 bis 55 kW starken, über Frequenzumrichter geregelten Drehstromantrieb (Bild 2) angetrieben. Die Umrichter der hier verwendeten RX-Serie lassen sich einfach und schnell an unterschiedliche Applikationen anpassen und können dank ihrer „Eigenintelligenz“ auch Positionieraufgaben übernehmen. „Dies nutzen wir beispielsweise, um am Ende der Fertigungslinie die Schrauben von der Transportspindel zu sammeln (Bild 3), bevor sie zur Packstation weitertransportiert werden“, sagt Klinken. Dort werden die Produkte dann von einem Scara-Roboter übernommen (Bild 4). Der hier eingesetzte, sehr kompakte Typ stammt ebenfalls von Omron, hat 1200 mm Reichweite und arbeitet auch bei Dauerbetrieb in rauer Industrieumgebung sehr zuverlässig. Er kommt ohne Riemenantriebe und elektronische Komponenten in den beweglichen Teilen aus. Dadurch wird das Gerät extrem robust und wartungsarm.

Eine weitere Umrichterserie kann ebenfalls in der Bolzenmaschine ihre Vorzüge ausspielen. MX2-Umrichter (Bild 5) regeln sämtliche Antriebe der Transport- und Rollenbänder. Bedingt durch hoch entwickelte Algorithmen ermöglichen sie auch ohne Drehzahlrückführung eine ruckfreie Regelung bis hin zum Stillstand und eine hohe Dynamik im zyklischen Betrieb. Durch die freie Programmierbarkeit können die Umrichter kleine SPS-Funktionen ausführen und somit als Stand-alone-Lösung zum Beispiel eigenständig Positionieraufgaben übernehmen, ohne die Maschinensteuerung zu belasten. Das ist beispielsweise in der beschriebenen Anwendung an der Drahtspindel der Fall, wenn das Rohmaterial abgewickelt wird.

Sicherheitslichtgitter mit und ohne Muting-Funktion

Hohe Relevanz für den Maschinenbau hat natürlich auch das Thema Sicherheit. Schließlich gilt es, bei automatisierten Prozessen sowohl Menschen als auch Sachwerte zu schützen. Lichtgitter der Baureihe MS4800 sichern deshalb den Zugang zur Bolzenmaschine (Bild 6). Die mikroprozessorgesteuerten Infrarotstrahl-Sicherheitslichtgitter bestehen aus einer Empfänger- und einer Senderbaugruppe. Die Baugruppen sind physikalisch miteinander verbunden. Das System entspricht Typ 4 gemäß EN/IEC 61496 und Kategorie 4 gemäß EN954-1 und wird häufig zur Absicherung von Maschinen eingesetzt. „Eine Unterbrechung im Lichtgitter wird zudem lokalisiert. Davon profitiert der Anwender, beispielsweise, falls mal ein Werkzeug liegen bleibt. Bei der immerhin oft mehr als 10 m langen Maschine ist der Störfried dann schnell gefunden“, freut sich Walter Klinken.

Auch der Arbeitsbereich des Roboters wird mit Lichtgittern abgesichert. Bei den hier eingesetzten Systemen ermöglicht die integrierte Muting-Funktion, dass die Transportkisten ohne Unterbrechung der Maschinenfunktion den Gefahrenbereich passieren können. Bei anderen Eingriffen in den Arbeitsbereich des Roboters dagegen wird die Bewegung sofort gestoppt.

Kommunikation und Fernwartung

Für das reibungslose Zusammenspiel der unterschiedlichen Automatisierungskomponenten sorgt die maschineninterne Vernetzung. „Frequenzumrichter, dezentrale E/A-Baugruppen und Steuerung beispielsweise kommunizieren über CompoNet“, fährt Klinken fort. In diesen Verbund ist auch das Bedienterminal der Bolzenmaschine, ein NS8, integriert, das eine komfortable, übersichtliche und mehrsprachige Bedienung ermöglicht. „Letzteres ist ein großer Vorteil, da viele der Bolzenmaschinen exportiert werden. Zurzeit realisierte Bediensprachen sind beispielsweise Deutsch, Englisch und Mandarin.“

„Vor allem im Zusammenhang mit für den weltweiten Einsatz bestimmten Maschinen profitieren wir auch von der Möglichkeit zur Fernwartung. Über die maschineninterne Vernetzung können wir jederzeit übers Internet quasi in die Maschine hineinschauen und natürlich im Fall der Fälle aus der Ferne eingreifen.“ Walter Klinken weiß jedoch noch einen weiteren Grund für diese Entscheidung bei der Wahl der Automatisierungskomponenten, nämlich die weltweite Akzeptanz und Präsenz von Omron und deren Produkten. „Davon profitieren wir natürlich vor allem bei Exportmaschinen.“