

Cleverer Chauffeur

Für ein Fahrerloses Transportfahrzeug der Firma Movexx liefert Turck den Großteil der Automatisierungstechnik inklusive Programmierung der Codesys-Steuerung auf dem HMI VT250

Kräftiger Chauffeur:
Per WLAN bekommt das AGV den Auftrag, das Gestell mit Metallträgern zur Lackierstraße zu fahren

Wenn man sich ansieht, welche Arbeitsschritte im Zug der Industrialisierung und Automatisierung von Maschinen übernommen wurden, so waren dies in der ersten industriellen Revolution vor allem die kraftaufwändigen Arbeiten, die Dampfmaschinen erledigt haben. Mit der Automatisierung (dritte industrielle Revolution) sind es dann zunehmend leichtere, aber monotone Aufgaben, die man Robotern und anderen Maschinen überträgt: Schweißen, Schrauben oder Drehen zum Beispiel. Aufgaben, die flexibel auszuführen sind, werden auch heute noch meist manuell erledigt. Es fehlt den Maschinen dazu zumeist die Intelligenz, um die richtige Entscheidung zu treffen.

Der LKW- und Automobilzulieferbetrieb VDL Weweler im niederländischen Apeldoorn wollte einen Transportvorgang automatisieren, der einerseits kraftaufwändig ist, andererseits aber nicht in regelmäßigem Takt verläuft, sondern auf Zuruf des Produktionssystems erledigt werden muss. Das Unternehmen entwickelt und produziert Blattfedern und Luftdruckfedersysteme sowie Spezialachsen für Busse, LKW und LKW-Auflieger. Die Produktion am Hauptsitz ist zu großen Teilen automatisiert. Anders wäre die Zuverlässigkeit und Just-in-Time-Lieferfähigkeit in der Nutzfahrzeugbranche auch nicht zu leisten. Die Produktion läuft 24 Stunden am Tag, an fünf Tagen in der Woche.



SCHNELL GELESEN

In der Produktion von Federsystemen der niederländischen Firma VDL Weweler bringt ein Fahrerloses Transportfahrzeug (AGV) von Movexx Bauteile für Federsysteme von der Rohproduktion zur Lackierung. Wie das Fahrzeug sein Ziel findet, steuert Turck HMI VT250 mit Codesys-Steuerung, unterstützt von Optosensorik, RFID-System sowie Winkelsensoren und Statusanzeige aus dem Turck-Angebot. Echte Lösungskompetenz zeigte Turck B.V., indem sie nicht nur Komponenten lieferten, sondern auch die Programmierung der Steuerung. Seitdem die beiden AGVs ihren Dienst in der Produktion aufgenommen haben, ist die Fehlerquote beim Transport rapide gesunken.

Beim Transport von Trägerelementen und Federn für LKW-Auflieger sahen die verantwortlichen Produktionsplaner Optimierungsbedarf. Bis Mitte 2015 wurden diese Bauteile zwischen Rohproduktion und Lackierstraße noch mit Hubwagen transportiert. Am Ende der Rohproduktion legen Roboter Trägerelemente und Federn auf ein Gestell. Das voll beladene Gestell wird anschließend mit dem Hubwagen abgeholt und an einer der beiden Aufnahmestationen der Lackierstraße abgestellt. Hier heben wiederum Roboter die Bauteile vom Gestell und hängen sie in ein Förderband zur Lackierstraße. Ein Federelement wiegt 35 Kilogramm; 36 davon liegen auf einem Gestell – so bringt ein vollgeladener Hubwagen inklusive Gestell fast zwei Tonnen auf die Waage.

Manueller Transport unpräzise

Der Nachteil dieser Lösung war, dass sie für die Mitarbeiter körperlich anstrengend war: Zudem konnten die Kollegen nicht immer so präzise arbeiten wie ein automatisiertes Fahrzeug – bei zwei Tonnen Gewicht auf dem Hubwagen nicht verwunderlich. Die Ständer müssen immer exakt in den Passmarken stehen, damit die Roboter die Träger richtig auflegen oder abheben können. Standen sie leicht falsch, kollidierten die Roboter mit den Gestellen. Die Gestänge verbogen und die Produktion musste angehalten werden.

Daher entschieden die Verantwortlichen bei VDL Weweler 2014, den Transport der Gestelle zu automatisieren. Zusätzlich zu den beiden Aufnahmestationen (A und B) an der Rohfertigung befinden sich zwei Abnahmestationen (C und D) an der Lackierstraße. Das gesuchte Transportsystem kann sich nach keinem fixierten Takt richten. Mal muss ein Gestell von A nach D, mal ein leeres Gestell von C nach A und so weiter. „Die Transportlösung für uns musste so flexibel wie möglich sein“, sagt Bert Eilander, Schichtleiter in der Produktion bei VDL Weweler.

Movexx entwickelt neues AGV

Zur Entwicklung einer automatisierten Transportlösung wandten sich die Verantwortlichen bei VDL Weweler an die Transport-Spezialisten von Movexx International B.V. Movexx ist ein niederländischer Hersteller von Flurförderfahrzeugen, darunter viele kundenspezifische Produkte. Der Hersteller hatte schon zuvor Fahrerlose

Transportfahrzeuge, sogenannte AGV (Automated Guided Vehicles), entwickelt und gebaut. Doch für diese Aufgabe musste eine komplett neue Lösung gefunden werden.

„Mehrere Eigenschaften des AGVs waren neu: Die bidirektionale Fahrweise, die extrem niedrige Bauweise zum Unterfahren der Gestelle und die hydraulische Schwerlast-Hebeplatte“, erklärt Andreas Versteeg, Produktmanager AGV bei Movexx und verantwortlich für das neuentwickelte Fahrzeug für VDL Weweler. Das AGV muss bidirektional fahren, weil man nur rückwärts wieder aus den Zielstationen herausfahren kann. Die hydraulische Hebeplatte hebt das Gestell zwei Zentimeter vom Boden an, um sie zu transportieren.

»Ausschlaggebend war, dass Turck eine Komplettlösung zur Automatisierung des AGVs anbieten konnte.«

Andreas Versteeg | Movexx

Umfassende Automatisierungslösung von Turck B.V.

Zur Entwicklung des Transportfahrzeugs holte Versteeg schon in der Planungsphase Turck an Bord. Movexx hatte bislang Sensorik und LED-Leuchten von Turck in seinen Produkten eingesetzt. In diesem Projekt war allerdings neben fähigen Komponenten auch Lösungskompetenz gefragt.

Die größte Herausforderung war die bidirektionale Steuerung des AGV auf dem Fabrikboden. Turck schlug eine kombinierte RFID-Kontrastband-Steuerung vor. Auf dem Hallenboden sind drei Streifen aufgezeichnet, ein weißer in der Mitte und je ein schwarzer Streifen links und rechts. Drei Lichtleiter mit angeschlossenen Basisgeräten fokussieren die Streifen und messen den Helligkeitswert. Der Schwellwert wird so eingestellt, dass das Basisgerät den Unterschied zwischen Schwarz und Weiß zuverlässig erkennt. Fährt das AGV mittig auf dem Leitstreifen, sieht der rechte Lichtleiter schwarz, der mittlere weiß und der linke wiederum schwarz. Beschreibt der Kontraststreifen eine Rechts-Kurve, sieht der rechte Lichtsensor weiß. Daher weiß das AGV, dass es eine Rechtskurve fahren muss. Über die Steuerung wird das entsprechende Steuersignal an die Aktorik der Lenkachse gegeben. So manövriert das AGV immer



An Kreuzungen und anderen Schlüsselpunkten sind RFID-Tags im Boden eingelassen, die dem AGV Positionsinformationen geben



»Die Transportlösung für uns musste so flexibel wie möglich sein.«

Bert Eilander,
VDL Weweler

seinen „Gleisen“ folgend durch die Fabrikhallen. Da es vorwärts oder rückwärts fahren muss, sind Lenkachsen und Steuerungssensorik doppelt verbaut.

RFID-System zur Zielsteuerung

Die optische Linienverfolgung ist kombiniert mit RFID-Datenträgern, die an Schlüsselpunkten entlang der Linien auf den Fabrikboden geklebt sind. Anhand der Datenträger an den Weichen erkennt das AGV, ob es weiterfahren soll oder anhalten muss. Auch die Geschwindigkeit des AGV wird über diese RFID-Tags geregelt. Der Slow-Modus ist in Kurven und zum Andocken in den Stationen erforderlich, der High-Speed-Modus auf geraden Strecken. Wobei High-Speed in diesem Fall 1 km/h bedeutet. Das ist zwar nicht wirklich schnell, aber zum einen vollkommen ausreichend für die Applikation und zum anderen die gesetzlich vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit für AGVs.

Das Fahrerlose Transportfahrzeug entscheidet nicht selbst. Die Intelligenz liegt in der Vernetzung des AGVs mit dem übergeordneten IMS (Integrated Manufacturing System), welches das AGV anweist, zu einem bestimmten Punkt zu fahren. Die Logik des AGV übersetzt das Ziel in eine Tagnummer und überprüft bei jedem erkannten Tag, ob es stoppen, verzögern oder beschleunigen muss. Die Steuerung des AGV lenkt und erkennt anhand eines RFID-Tags, wann es seine Zielposition erreicht hat. Das AGV setzt dann das Gestell ab und fährt wieder zu einer definierten

Position außerhalb der Zelle, um auf den nächsten Job zu warten. Bei Bedarf weist das IMS das AGV an, ein leeres Gestell in die Fertigungshalle zu befördern.

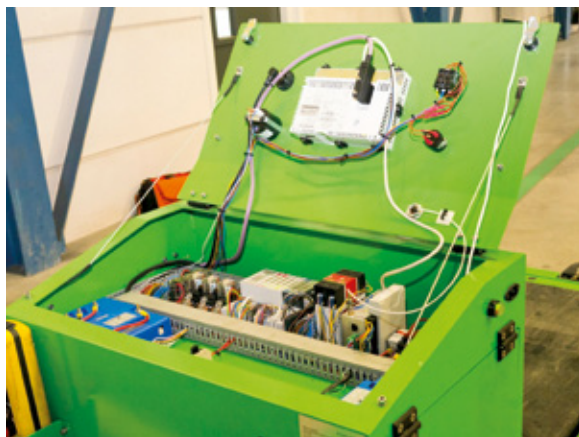
Außer dem IMS haben nur die Bediener im Kontrollstand die Möglichkeit, dem AGV Aufträge zu geben. Wenn der Akku einen niedrigen Ladezustand erreicht, werden sie vom SCADA-System informiert. Sie beordern dann das AGV zur Ladestation, wo sie den leeren Akku manuell gegen einen vollen tauschen.

Auf dem AGV arbeitet Turcks HMI-Steuerung VT250. Sie kommuniziert über eine kabellose TCP/IP-Verbindung mit dem IMS und spricht als Profibus-Master mit einem BL20-Gateway, an dessen Ein- und Ausgängen alle Signale des Fahrzeugs aufgelegt sind.

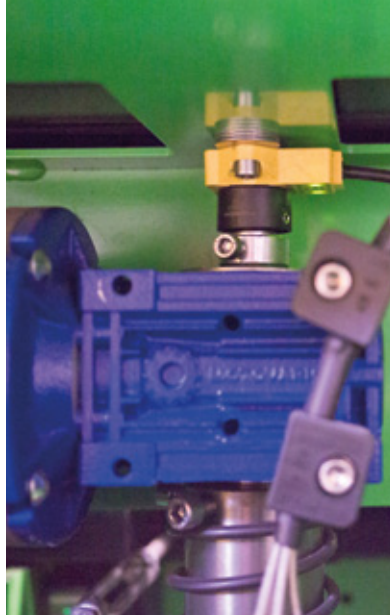
Automationslösung aus einer Hand

Movexx hat bei der Ausstattung des Transportfahrzeugs aus dem vollen Turck-Portfolio geschöpft: Neben den erwähnten Lichtleitern samt Basisgeräten vom Optosensorik-Partner Banner Engineering lieferte Turck seinen kompakten, berührungslosen QR14 zur Winkelerfassung an den Lenkachsen. Optische Sensoren erkennen den Hub der Plattform, eine K50-Kuppelleuchte von Banner signalisiert den Betriebszustand und ein Laser-Safety-Scanner erfasst, ob sich Objekte auf der Fahrstrecke des AGV befinden. Turcks RFID-Datenträger sowie die Schreibleseköpfe am Fahrzeug lesen die Position des AGV.

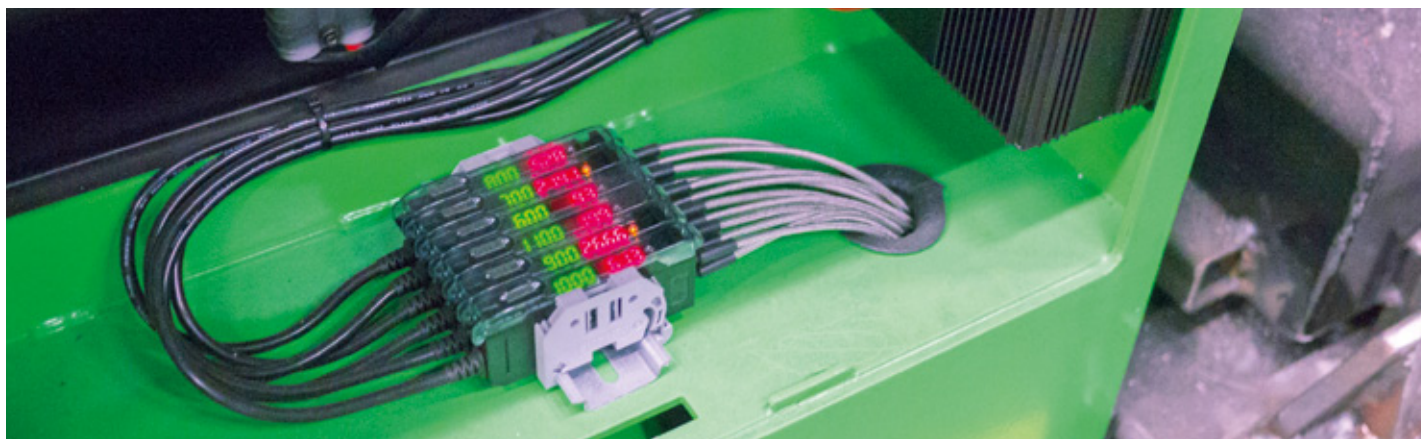
In diesem Fall programmierte Turck sogar die Steuerung des AGV. Die gesamte Navigation, die



Alles im Kasten: Turcks VT250 ist im Deckel des Schaltkastens verbaut. Es kommuniziert über Modbus-TCP kabellos mit dem IMS und steuert nahezu alle Systeme des Fahrzeugs



Am Motor der Lenkung erkennt Turcks berührungsloser Winkelgeber den Lenkeinschlag



Verarbeitung von Sensordaten und die Schnittstellen zu anderen Systemen inklusive der Kommunikation mit dem übergeordneten IMS wurden mit Codesys auf dem VT250 programmiert.

Vorteil Systemanbieter

Dass alle Produkte von einem Automationsanbieter stammen, erleichtert vieles – nicht nur für die Programmierung, sondern auch für Movexx als Kunden: „Wir hatten schon die programmierbaren BL67- und BL20-Gateways als Steuerung zu Testzwecken und waren sehr zufrieden. Für das Projekt mit VDL Weweler haben wir auch andere Steuerungsanbieter angefragt. Letztendlich war ausschlaggebend, dass Turck eine Komplettlösung zur Automatisierung des AGV anbieten konnte. Deshalb und aufgrund der guten bisherigen Erfahrungen haben wir uns für die Turck-Lösung entschieden“, erklärt Produktmanager Versteeg seine Entscheidung und ergänzt: „Außerdem wollte ich ausschließen, dass bei möglichen Fehlern ein Zulieferer jeweils den anderen dafür verantwortlich macht.“

Automatisierung der Rohstahlzuführung geplant

Auch VDL Weweler bewertet die Automatisierung des Trägertransports durchweg positiv. Der Produktionsleiter schätzt vor allem die ruhigere und gleichmäßige Produktion, die seit der Einführung der AGV Mitte 2015 zu beobachten ist. Zuvor musste immer gestoppt, repariert und korrigiert werden, wenn ein Roboter Teile nicht abnehmen konnte, weil ein Handwagen schief

positioniert war oder andere Fehler zu Unterbrechungen führten. Aufgrund der positiven Erfahrung mit der Lösung plant VDL Weweler bereits, weitere Transportprozesse zu automatisieren. Ein weiterer Produktions teil soll angebunden werden, von dem ebenfalls Bauteile zur Lackieranlage gefördert werden müssen. Damit die unterschiedlichen Teile in einzelnen Batches bearbeitet werden können, müssen sie zuvor zwischengelagert werden, auch das soll mittels AGVs geschehen.

Außerdem soll die Zulieferung der Rohstahlblöcke vom Lager an den Schmelzofen mittels AGVs automatisiert werden. Dazu müsste auch der Zulieferer in das Projekt eingebunden werden. Insofern führt VDL Weweler, ohne diese Überschrift zu verwenden, Produktionsprozesse ein, die wie Vorboten einer Industrie 4.0 wirken.

Autor | Gerjan Woelders ist Automation Systems Engineer bei Turck B.V. in den Niederlanden
Kunde | www.vdlweweler.nl
Anwender | www.movexx.nl/de
Webcode | more21652

Zur bidirektionalen Steuerung sind für jede Fahrtrichtung drei Lichtleiter mit angeschlossenen Lichtleiter-Sensoren verbaut