

EXTRA: Serie Industrie 4.0, Teil 2: Kärcher

Rot, grün, blau: Die Farben des FC Zukunft

Eine neue Montagelinie für Bodenreinigungsgeräte in Winnenden läuft mit QR-Codes, RFID-Chips, Infrarot-Schranken und Kanban-Organisation

VON UNSEREM REDAKTIONSMITGLIED
NILS GRAEFE

Winnenden. Reinigungsgerät folgt Auto. Japaner haben's erfunden. Wie die Milch bei den Engländern, jede Menge Sensorik und ... viel Hirnschmalz. Diese Beschreibung klingt wirr, fasst aber ganz gut zusammen, wie der Winnender Weltkonzern Kärcher seine neue Montagelinie für Bodenreinigungsgeräte geschaffen hat. Der innovative Bereich wurde FC Zukunft getauft – FC steht für Floor Care (Bodenpflege) – und gilt als „Industrie 4.0“-Vorzeigeprojekt.

Unter dem Begriff Industrie 4.0 firmiert derzeit alles Mögliche. Vor allem aber geht es um Datensammlung und -Verwertung und um die Vernetzung von Maschine und Mensch sowie Maschine und Mensch. Bei Kärcher wird deutlich, dass Industrie 4.0 aus dem Blick der Gegenwart als etwas Evolutionäres zu verstehen ist, wirklich Umwälzendes (im wörtlichen Sinne einer vierten industriellen Revolution) findet nicht statt. Es geht stattdessen um die schrittweise Veränderung und Anpassung an die Marktgegebenheiten. Arbeitsmethoden, die längst gang und gäbe sind, werden verbessert, zusammengeführt und vernetzt, um den Gesamtprozess zu optimieren.

Losgröße eins Megatrend Individualisierung

„Die neue Montagelinie für Bodenreinigungsgeräte hat sich sehr an die Ideologie der Autohersteller gehalten“, sagt Wolfgang Thomar, Bereichsleiter Production Engineering & Technology. „Genauso wie beim Auto, bestellen Sie ja heutzutage ihr Reinigungsgerät nach individuellen Bedürfnissen und wählen unterschiedliche Komponenten und Funktionen dazu. Die Variantenvielfalt wird immer größer. Der Megatrend ist ganz klar die Individualisierung der Produkte. Die neue Linie ermöglicht uns eine Montage von Produkten mit Losgröße eins“, sagt Thomar.

Als Losgröße bezeichnet man die Menge von Produkten eines Kundenauftrages, die die Stationen einer Fertigung oder Montage als geschlossener Posten durchlaufen. Losgröße 1 bedeutet im Falle der neuen Montagelinie von Kärcher: Jeder einzelne Bodenreiniger B40 oder B60 kann die Linie komplett als geschlossener Posten durchlaufen. Dadurch können die Durchlauf- und Lagerzeiten reduziert und die Effizienz gesteigert werden. „Früher haben wir hier mit Losgröße 4 montiert. Das war ein ziemlicher Aufwand“, sagt Markus Rohde, Gruppenleiter Factory Engineering und Projektleiter FC Zukunft.

Die Herausforderung einer Losgröße eins liegt bei der Vielfalt von 40 000 Varianten des B40 und B60, je nach Kundenwunsch zusammengestellt, für die alle Einzelteile an der Montagelinie verfügbar gehalten werden müssen, und darin, die Linie trotzdem schlank zu halten, erläutert Rohde.

Cyberphysisch

Vernetzt: Mensch, Maschine, System

An der neuen Montagelinie demonstriert Sebastian Klatt (Factory Engineering), wie sie funktioniert. Er zieht eine Objektliste aus der Ablage und scannt den darauf befindlichen QR-Code. Ein Code, wie ihn Smartphone-Benutzer kennen oder wie er zum Beispiel auch bei digitalen Fahrkarten der Bahn Verwendung findet. Auf einem



Effizient, vernetzt, schlau, schlank und ergonomisch: Zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart, der oberbayerischen iie GmbH & Co. KG und dem eigenen Betriebsmittelbau hat Kärcher eine neue „Industrie-4.0-Montagelinie“ entwickelt, die gerade in Betrieb genommen wird. Bilder: Gabriel Habermann

Drück-Bildschirm oberhalb der Montagelinie erscheint nicht nur der Status aller bearbeiteten Objektlisten, sondern auch alsbald alle Informationen zu der gerade gesannten Produktvariante des Bodenreinigers. Diese werden automatisch auf einen RFID-Chip seitlich am Fuße des Werkstückträgers geschrieben. Der Werkstückträger ist ein Tisch-Aufbau mit Rollen. Auf dem Werkstückträger liegt auch schon ein Grundbestandteil des Rahmens des Bodenreinigers.

Nun rollt ein Kärcheraner den Werkstückträger von Arbeitsstation zu Arbeitsstation und montiert die Teile an den Rahmen. An jeder Station liest ein Lesegerät die Informationen auf dem RFID-Chip. Auf Bildschirmen erscheinen dementsprechend Montageanweisungen und Hilfestellungen, die auch noch detaillierter abgerufen werden können, falls gewünscht. Die Einzelteile zur Montage sind nach einem Zwei-Kisten-Kanban-System entlang der Montagelinie in Regalen postiert. Kanban ist eine aus Japan stammende Methode der Prozesssteuerung, die sich an tatsächlichen Verbrauch von Materialien an Produktions- oder Montagelinien orientiert. „Zwei-Kisten-Kanban bedeutet, dass der Werker, wenn eine Kiste mit Einzelteilen leer ist, diese nach hinten schiebt und eine zweite volle nach vorne nimmt. Je Teil sind zwei volle Kisten vorhanden“, sagt Thomar. Über Zahlen- und Strichcodes an den Kisten lassen sich die Teile identifizieren.

Derweil fährt hinter der Linie in regelmäßigen Abständen ein Kärcheraner mit einem vierwägen „Milk-Run“ mit Elektrozugmaschine vorbei. „Wie bei der Milchlieferung früher in England eben, als es noch keine H-Milch gab und ein Milch-Express an den Häusern vorbeifuhr, leere Flaschen einpackte und so wusste, dass er dort wieder volle Flaschen frischer Milch hinzu-

liefern hatte“, sagt Thomar. Sieht der Fahrer des Kärcher'schen Milk-Run-Zugs eine leere Kiste, hält er an, nimmt die leere Kiste mit, scannt den Teilecode, die Info geht über das SAP-System sofort ans Lager, das so neue volle Kisten bereitstellen kann. Im Lager angekommen, gibt der Fahrer alle auf seiner Rund-Tour aufgesammelten Einzelteile-Kisten ab und bekommt volle ausgehändigt, die er wiederum nach und nach abliefern und gleichzeitig auch wieder leere mit einsammelt, und so weiter und so fort.

Es wäre zwar auch ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) machbar, bei Kärcher hat man ein solches aber für nicht sinnvoll befunden, stattdessen hat sich der Milk-Run bewährt. „Den Milk-Run haben wir schon länger, er hilft uns, den Bestand an den Produktionsmaschinen und Montagelinien so gering wie möglich zu halten, ganz im Sinne von Lean Management, und doch immer genügend Teile zum Verbauen vor Ort greifbar zu haben“, so Thomar.

Wie weiß der Werker jedoch, in welche der Dutzenden Kisten pro Arbeitsstation er greifen muss? Das verdeutlicht wiederum Sebastian Klatt. Er steckt seine Hand in mehrere Kisten und provoziert ein wahres Farbenspiel. „Hilfe kann der Werker nicht nur über die Bildschirme bekommen, sondern vor allem auch über unser Pick-by-Light-System.“ Lichtschranken am Regalfach über den Kisten leuchten grün, wenn dieses Teil verbaut werden kann; blau, wenn es schon verbaut ist; und beim Rein greifen rot, wenn das Teil nicht verbaut werden darf. Bei manchen Teilen ist die Reihenfolge egal, deshalb leuchten gleich mehrere Kisten grün, bei anderen Arbeitsstationen leuchtet pro Arbeitsschritt jeweils immer nur eine Kiste grün.

„Wir haben eine Lichtschranke an jeder Teilebox. Eine solche Lichtschranke be-

steht aus je vier LEDs und einem aktiven Infrarotsensor mit eigener Wellenlänge, so dass zum Beispiel die Körperwärme keine Rolle spielt“, erläutert Sebastian Klatt.

Gibt es irgendwelche Probleme, kann der Werker über jeden der rund 20 Drückbildschirme an der Linie per Menü-Befehlen ganz spezifisch Hilfe holen: einen Vorarbeiter, jemanden von der Logistik oder einen ITler. „Der jeweilige Vorgesetzte und Spezialist bekommt dann eine E-Mail auf sein Handy und kann zeitnah reagieren und helfen“, sagt Rohde. Solche digitalen Eskalationsmodelle mit Signalen und selbsterklärender Symbolik hätten ihren Ursprung in Japan und der Automobilindustrie (genauer: die Andon-Methode von Toyota), ergänzt Schwarz. Geschwindigkeit sei heutzutage alles. Der Vernetzungsgrad ist hoch. Jede Station ist per Ethernet auch mit dem Leitsystem von SAP verbunden.

Auf den Drückbildschirmen läuft zudem ein Takt in großen Ziffern ab, damit der Werker weiß, wie viel Zeit er noch hat für den einen Bodenreiniger. Der Takt sei notwendig, weil auf der Montagelinie zunächst Rahmen- und Tankmontage getrennt voneinander auf parallelen Wegen verlaufen und erst später zusammengeführt werden, und das muss zeitlich in etwa abgestimmt werden. Nicht zuletzt wollten auch die Kunden immer konkretere Aussagen über Produktionsstatus und Lieferzeiten haben, sagt Pressesprecher David Wickel-Bajak.

Am Ende der Montagelinie steht der Prüfstand, auf dem alle Funktionen des fertig montierten Bodenreinigers getestet werden. Natürlich darf auch hier der QR-Code-Scan von der Objektliste zum Abschluss nicht fehlen, damit systemseits das Produkt mit Seriennummer als fertig montiert und geprüft verbucht wird. „Das Prüfprotokoll wird mit der Maschine verheiratet“, sagt Wickel. Danach geht es in die Verpackung.

Nächste Folge

In der dritten Folge der Serie geht es um den Motorsägenhersteller **Stihl**.

@ Die ganze Serie im Internet unter www.zvw.de/vierpunktnull

Team-Anstrengung

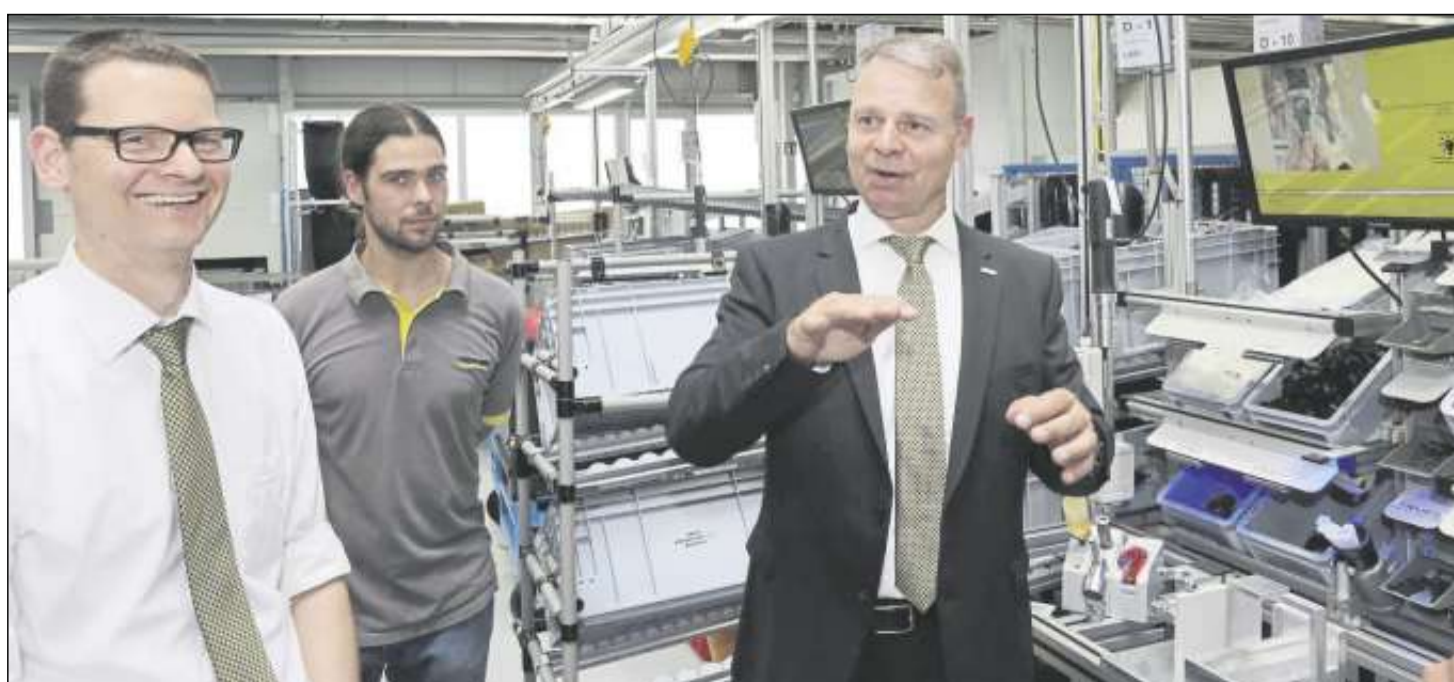
Der Aufbau der neuen Industrie-4.0-Montagelinie für Bodenreinigungsgeräte war eine Gemeinschaftsanstrengung, betont Markus Rohde. „Die Mitarbeiter brachten sich mit eigenen Ideen und ihrem **Praxiswissen aus der Montage** mit ein.“ So genügen die Werkstückträger für Rahmen und Tank auch ergonomischen Erfordernissen. Der Träger für die Tankmontage etwa ist rotierbar, so dass der Werker von allen Seiten montieren kann. Es gab ein **Kärcher-Projektteam**, das anderthalb Jahre mit dem eigenen Betriebsmittelbau und Experten vom **Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO** an verschiedenen Entwürfen der Montagelinie getüftelt hat.

In Sachen **Prozesstechnik** (QR-Codes, RFID-Chips, Pick-by-Light, Drückbildschirme und Software) kooperierte Kärcher eng mit CAW. CAW steht für **computer aided works (computerunterstützte Arbeiten)** und ist ein Geschäftsbereich der iie GmbH & Co. KG, die in Soyen im Landkreis Rosenheim beheimatet ist.

Die fertig konzipierte Montagelinie wurde zum **Jahreswechsel 2014/2015** aufgebaut. „Momentan fahren wir sie noch hoch und optimieren die Abläufe. Wenn sie mal vollläuft, das wird etwa im Spätsommer 2015 so weit sein, arbeiten sechs Mitarbeiter hier, inklusive eines Schichtführers“, sagt Rohde. Mit der neuen Industrie-4.0-Montagelinie sei die vormals unwirtschaftliche Fertigung eines Geräts mit hoher Variantenvielfalt (40 000) nun rentabel, und die vorhandenen **Arbeitsplätze seien damit gesichert**, betont Pressesprecher David Wickel-Bajak.



Sebastian Klatt scannt an der Endprüfstation den QR-Code auf der Objektliste.



Von links: Markus Rohde (Projektleiter FC Zukunft), Sebastian Klatt (Factory Engineering) und Wolfgang Thomar (Prokurist und Bereichsleiter Production Engineering & Technology)



Sebastian Klatt demonstriert das Farben-Leitsystem der Einzelteilmontage an der neuen Linie. Am Bildschirm läuft der Takt – die Zeit, in der das Produkt fertig werden muss.