

## Virtuelle Lernumgebung in der manuellen Serienmontage

In Zeiten sinkender Produktlebenszyklen und sich schnell ändernder Kundenwünsche sind Logistik- und Produktionsnetzwerke zu reaktionsschnellem Handeln gezwungen, um sich den herrschenden Veränderungen zeitnah anpassen zu können. Gerade der Mitarbeiter rückt dabei nach der Automatisierungswelle gegen Ende des letzten Jahrhunderts wieder zunehmend in den Fokus. Seine Qualifikation und seine flexible Einsetzbarkeit ermöglichen es, die Anforderungen von Produkt- oder Prozessänderungen in geforderter Qualität zu bewältigen. Wesentliches Erfolgskriterium bildet dabei der Gütegrad seiner Qualifizierung, die ihn befähigen soll, Fehlhandlungen zu vermeiden, zu reflektieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Der Forschungsverbund Supra-adaptive Logistiksysteme (ForLog) untersucht hierzu den Einsatz innovativer Technologien wie der Virtual Reality zur Schulung von operativen Mitarbeitern aus dem Fertigungs- und Logistikbereich.

Konventionelle Schulungsmaßnahmen genügen oftmals den derzeitigen Anforderungen an eine Mitarbeiterausbildung nicht mehr. Die steigende Komplexität und Variantenvielfalt der Produkte und Fertigungsprozesse einerseits sowie die mangelnde Standardisierung und fehlende Praxisnähe der Ausbildung auf der anderen Seite erfordern neue Technologien, um in Einarbeitungs- und Ausbildungsphasen schnell zur gewünschten Qualifikation zu gelangen. Der Einsatz der Virtual Reality kann hier von Anfang an stabile Arbeitsabläufe in geforderter Qualität gewährleisten, ohne Ausschuss oder kostenintensive Nacharbeiten zu verursachen. Mit der Abbildung der realen Gegebenheiten in einem virtuellen Schulungsmodell lassen sich Anschaffungskosten für Schulungsmaschinen einsparen und Abläufe (wie z.B. in der Montage) realitätsnah und standardisiert trainieren.

### Der erste Schritt in die virtuelle Welt

Auf Grund sinkender Preise für leistungsfähige Hard- und Software rückt die Technologie der Virtual Reality immer mehr in das Zentrum moderner Schulungssysteme. Nachdem jahrelang nur spezielle Bereiche wie Luftfahrt oder Militär von den Möglichkeiten dieser Technologie profitieren konnten, wird deren Einsatz zunehmend für eine breitere Basis an Anwendungen interessant. Dabei setzen Unternehmen im ersten Schritt auf eine für einfachere Schulungsmaßnahmen zweckmäßige und kostengünstige Lösung mit einem geringeren Grad an Immersion. D.h. der Nutzer erfährt eine geringere psycho-physischen Eingebundenheit in die virtuelle Trainingsumgebung, indem auf für den Einsatzfall geeignete, handelsübliche Interaktions- und Visualisierungsgeräte (wie PC und Maus) zurückgegriffen wird.

### Virtuelle Montageumgebung der Firma Zollner Elektronik AG

Bei dem von ForLog in Zusammenarbeit mit der Firma Ray Sono entwickelten Demonstrator handelt es sich um das virtuelle Abbild eines Arbeitsplatzes zur Montage von elektronischen Baugruppen. Dem Auszubildenden stehen dabei wie in der Realität alle erforderlichen Werkzeuge und Montageteile zur Verfügung. Zusätzlich erhält der Anwender die durchzuführenden Arbeitsschritte sowie die zu erreichenden Vorgabezeiten angezeigt, so dass das Training selbstständig und ohne spezielles Schulungspersonal durchführbar ist. Das System zeichnet sich zudem durch seinen modularen Aufbau aus, sodass der Transfer der Lernumgebung auf andere Produkte mit geringem Aufwand möglich ist. Durch das Training an der virtuellen Baugruppe verspricht sich die Firma Zollner Elektronik AG ihr Personal zur flexiblen Einsetzbarkeit nach dem Prinzip der „Job Rotation“ für verschiedene Fertigungsinseln zu qualifizieren. Die steigende Komplexität der Produkte und Fertigungsschritte sowie irreparable Montagefehler geben dabei den Ausschlag, den neuen Weg zur Effizienzsteigerung bisheriger Qualifizierungsmaßnahmen zu beschreiten. Die virtuelle Montageumgebung löst dabei das heutige „Training on the Job“ ab, wobei trotz

Entkopplung der Schulung vom laufenden Betrieb, die Praxisnähe durch die realistische Darstellung der virtuellen Welt gewährleistet wird.

Die Zukunft der Ausbildung?

Die mit Mitarbeitern durchgeführte Evaluierung der virtuellen Montageumgebung zeigt die hohe Akzeptanz für diese Art der Schulung. Insbesondere der realitätsnahen Visualisierung wird große Bedeutung für die effiziente Weitergabe von Ausbildungsinhalten beigemessen. Das Potenzial zur Reduzierung der Qualifizierungsdauer bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualifizierungsqualität lässt sich bereits heute erkennen, wobei noch bei Weitem nicht alle Möglichkeiten der virtuell unterstützten Ausbildung ausgereizt sind. Schätzungen der Fertigungsplaner zur Folge sind mit dieser virtuellen Form der Montage bis zu 70% des Schulungsbedarfs abdeckbar.

Abbildung: Virtuelle Trainingsumgebung zur Montage elektronischer Steuergeräte bei der Firma Zollner Elektronik AG [wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 96 (2006) H.3]

Autoren:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Willibald A. Günthner (Ordinarius)  
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik  
Technische Universität München  
Boltzmannstraße 15  
85748 Garching b. München

Dipl.-Ing. Dennis Walch (wissenschaftlicher Angestellter)  
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik  
Technische Universität München  
Boltzmannstraße 15  
85748 Garching b. München

Dipl.-Ing. Michael Schedlbauer (wissenschaftlicher Angestellter)  
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik  
Technische Universität München  
Boltzmannstraße 15  
85748 Garching b. München