

Assistenzsysteme in der Fabrik

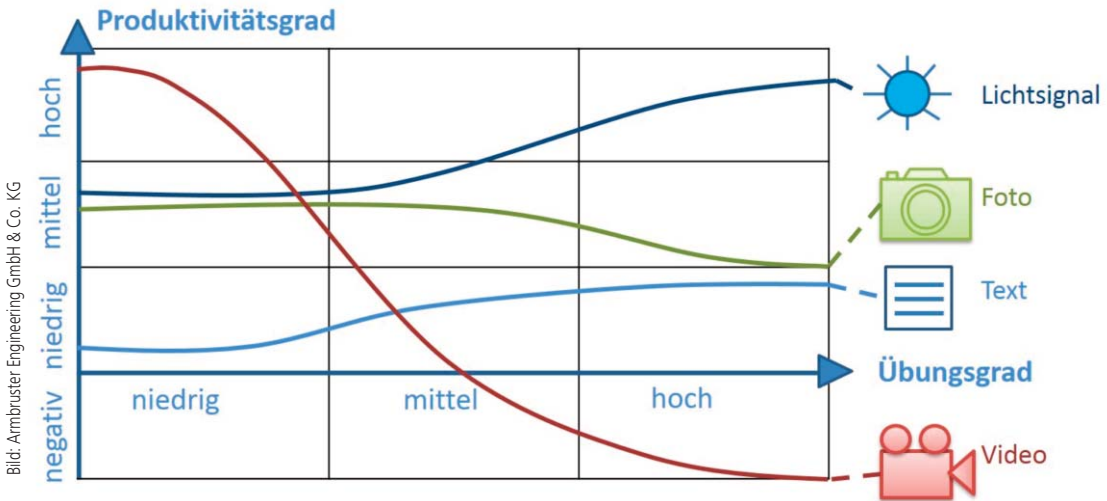
Richtig informieren und anzeigen

Auch der beste Mitarbeiter macht Fehler. Mit der passenden Informations- und Kommunikationstechnologie können Werker jedoch so unterstützt werden, dass ihre Zuverlässigkeit deutlich steigt. Dabei stellen Assistenzsysteme und MES-Lösungen die Informationen bereit, die ein oder mehrere Kommunikationsmittel im Werk anzeigen. Für jeden Fall gibt es das richtige Medium. Im Beitrag werden Kommunikationsmittel in einem Szenario von einem fiktiven Planer für eine ausländische Produktionsstätte bewertet, ausgewählt und geplant. Es werden unterschiedliche Anzeigemöglichkeiten gegeneinander abgewogen, um den Mitarbeiter mit bestmöglichem Produktionsergebniss durch den Arbeitsprozess zu leiten.

Als Produktionsplaner eines Automobilzulieferers stand Herr Weber bereits vor vielen Herausforderungen. Doch nun soll die Fertigung eines neuen Produktes ins Ausland verlagert werden. Herr Weber ist sich sicher, dass im interkulturellen Umfeld vor allem die richtige Führung der Werker eine große Rolle spielen wird, da die Mitarbeiter im neuen Werk häufig ihren Arbeitsplatz wechseln und meist auch nicht so qualifiziert sein dürften. Hoch qualifizierte Facharbeiter sind auch bei schlechter Dokumentation in der Lage, Arbeitsprozesse korrekt durchzuführen. Kann er sich bei einer wechselnden Belegschaft am neuen Standort auch darauf verlassen? Wie lässt sich die Prozesssicherheit sicherstellen? Meist führt fehlendes Prozesswissen oder Unaufmerksamkeit dazu, dass Mitarbeiter Fehler machen. Die Bereitstellung der jeweils richtigen Prozessinformationen trägt dazu bei, diesen vorzubeugen. Doch wann sind welche Informationen in welchem Umfang sinnvoll? Zu viele Erläuterungen behindern den Arbeitsfluss. Grundsätzlich sollen nur so viele Informationen wie nötig bereitstehen. In der laufenden Produktion des Beispiels werden unterschiedliche Anzeigemöglichkeiten an das verwendete Shop Floor-System angebunden.

Unterschiedliche Anzeigesysteme

Ein Ampelsystem verschafft einen schnellen und intuitiven Überblick über den Zustand von Produkten oder Arbeitsstationen. So bedeutet ein rotes Licht an einem manuellen Montagearbeitsplatz zum Beispiel Produktionsstillstand. Grün gekennzeichnete Produkte sind in Ordnung und bedürfen keiner Nacharbeit. Beim Entnehmen von leicht zu verwechselnden Teilen kann eine Hilfestellung durch Pick to Light erfolgen. Ein optisches Signal leuchtet am Ort der Entnahme auf. Mit zusätzlichen Sensoren lassen sich Eingriffe in einen Behälter detektieren. Auch hier kommen farbige Lichtsignale zum Tragen, durch ein rotes Lichtsignal bei Falschentnahme und ein grünes bei der richtigen. Über das große Display eines Touchscreens mit LAN-Anbindung lassen sich stationär am Arbeitsplatz Prozessschritte text-, bildbasiert oder über ein Video darstellen und interaktiv quittieren. Mobil können Datenbrille, Tablet oder Handdattenterminal (HDT) verwendet werden. Alle mobilen Endgeräte verfügen über eine WLAN-Schnittstelle, so dass Arbeitsaufträge fabrikweit vernetzt angezeigt und abgearbeitet werden können. Ein integrierter Scanner oder eine Kamera erleichtert das Identifizieren und Dokumentieren



Der Einfluss von Anzeigetechnik auf die Produktivität der Mitarbeiter

entnommener oder geprüfter Teile. Auch Lichtzeiger oder Beschriftungen auf dem Arbeitsplatz können sehr gute Unterstützungen bieten.

Kontext herstellen

Wann welches Signal an eine Anzeige gesendet wird und wann was als Information erwartet wird, kann das Assistenzsystem oder die MES-Anwendung mit Netz-anbindung zur Verfügung stellen. Verbunden mit dem Netzwerk des Unternehmens kann über ein ERP-System oder einen Scan ein Auftrag ausgelöst werden. Das MES erstellt daraufhin eine Arbeitsfolge. Informationen über das Produkt und seine Variante entnimmt das System aus einer SQL-Datenbank. Je nach Arbeitsschritt wird ein Signal oder eine Nachricht ausgelöst oder erwartet. Auf diese Weise können unterschiedliche Anzeigemöglichkeiten eingebunden werden.

Informieren und Informationsflut

Herr Weber leitet für seine Planung ab, dass sich die Anforderungen an die Prozessführung mit dem Übungsgrad des Werkers verändern. Basierend auf seinen Erfahrungen

in der Produktion hat Herr Weber den Nutzen der Visualisierungsfür den Produktivitätsgrad dem Übungsgrad des Werkers gegenübergestellt. Bei einer hohen Prozesskenntnis reicht das Anzeigen einer Zustandsinformation über Lichtsignale meist aus. Eine textbasierte Beschreibung von Arbeitsprozessen kann dann ebenfalls ausreichen. Sie setzt aber voraus, dass die Mitarbeiter diese aufnehmen können und die Beschreibungen nicht zu lang sind. Mit der Erweiterung der Darstellung um Bilder können Zusammenhänge schnell auch von niedrig qualifizierten Mitarbeitern aufgenommen werden. Für die erste Lernphase zur Eingangsqualifizierung eignen sich Videos, um den personellen Einsatz von Einweisern zu reduzieren. Sie zeigen jedoch nicht den erforderlichen Zusammenhang zum Auftrag. Für die laufende Produktion sind Videos oft ungeeignet. Mit dem Einarbeitungsgrad lässt sich auch die Informationsbereitstellung anpassen. Um die Lernkurve der Mitarbeiter zu berücksichtigen, sollten die Anzeigemittel viele Visualisierungsformen darstellen können.

Lernkurven beim Monitoreinsatz

Herr Weber entscheidet sich für die Darstellung von Arbeitsanweisungen für einen Monitor mit Touch-

Visualisierung

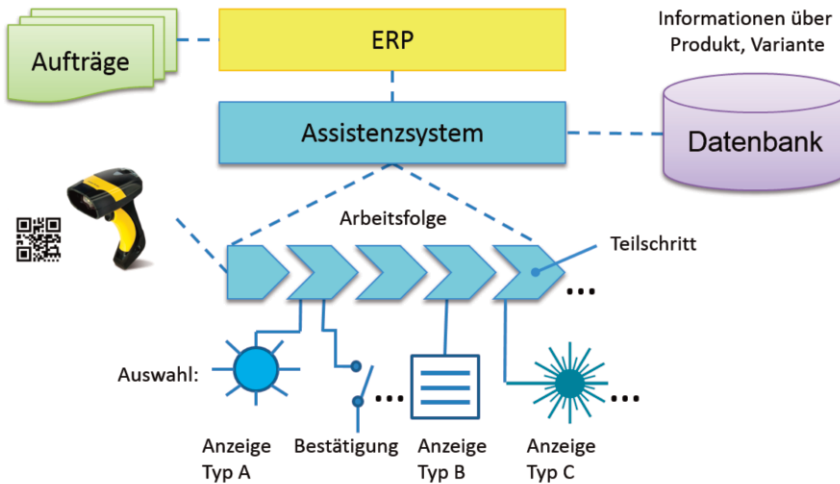
Bild: Armbruster Engineering GmbH & Co. KG

System	Eigenschaft	Vorteil	Nachteil	Fazit
Signalsäulen	Zustandsanzeige durch Lichtsignale in Ampelform	+ Schnelle und intuitive Aufnahme von zusätzlichen Informationen + Preiswert	+ Schnelle und intuitive Aufnahme von zusätzlichen Informationen + Preiswert	Anwendung zur schnellen Übersicht über Zustände
Pick to Light	Visualisierung des Eingriffsorts durch Aktivierung einer Lampe	+ Schneller Überblick + Schnelle Navigation + Verringerte Suchzeit + Direkte Rückmeldung durch Quittieren/Sensor	- Nimmt dem Mitarbeiter das Denken ab - Beschränkung auf einen Auftrag pro Zone	Anwendung, wenn Teile leicht zu verwechseln sind
Touchscreen-Monitor mit Rechner	Textbasierte Beschreibung	+ Darstellung auch komplexer Zusammenhänge	- Hohe Dauer der Informationsaufnahme bei der ersten Aufnahme	Eignet sich vor allem für geübte Mitarbeiter
	Bildbasierte Visualisierung	+ Schnelle und sprachunabhängige Vermittlung + Dokumentenansicht + Ansicht von 3D-CAD-Zeichnungen möglich	- Aufwendige Erstellung	Sinnvolle Ergänzung von Text
	Videobasierte Visualisierung	+ Zusammenhang an Informationen leicht aufnehmen	- Abspielen des Videos verlangsamt die Produktion stark - Aufwendige Erstellung	Eignet sich eher für Anlernzwecke
Datenbrille	Anzeigen von Bild, Text und Video	+ Ortsunabhängig + Hände sind frei + Anzeige zusätzlich zur Realität + Scannen möglich	- Anzeige ist zum Teil irritierend - Geringe Akkuleistung - Können leicht abhandenkommen	Mobile Zusatzanzeige für beispielsweise Kommissionierung
Tablet	Anzeigen von Bild, Text und Video	+ Ortsunabhängig + Scannen möglich + Aufnahme von Bildern möglich	- Können behindernd wirken - Können leicht abhandenkommen	Mobile Anzeige für Dokumente und Daten, zum Dokumentieren
Handdaten-terminal (HDT)	Anzeigen von Bild, Text und Video	+ Ortsunabhängig + Scannen möglich + Aufnahme von Bildern möglich	- Können behindernd wirken - Können leicht abhandenkommen	Mobile Anzeige zum großräumigen Abarbeiten von Arbeitsaufträgen
Laser- oder Lichtprojektor	Projektion auf Flächen wie Arbeitsplatz, Werkstück oder Hand	+ Put to Light wird möglich + Schnelle Navigation + Verringerte Suchzeit	- Gefahr der Verdeckung - Verhältnismäßig hohe Kosten	Anwendung zur unmittelbaren Abbildung von Prozessdaten auf einer Fläche

Die Anzeigemethoden im Vergleich

screen. Durch den Einsatz eines Touchscreens kann direkt auf dem Bildschirm quittiert werden. Maus und Tastatur werden nicht benötigt. Er verzichtet auch auf mobile Endgeräte, da diese zum Teil kurze Akkuzeiten haben und leicht verlegt werden. Zudem soll schnell auf Lernerfolge reagiert werden. Am Anfang der Qualifizierung sind Lernvideos sinnvoll. Mit steigendem Übungsgrad kann auf Anzeigen mit vielen Bildern um-

gestiegen werden. Bei Qualitätsproblemen können Visualisierungen angepasst und aktualisiert werden. Weitere Reduktion der Anzeigemöglichkeit erfolgt dann mit einem hohen Übungsgrad, bis das Anzeigen von Dokumenten reicht. Der Vorteil von digitalen Assistenzsystemen ist, dass neben der bild- und textbasierten Visualisierung von Arbeitsprozessen auch einzelnen Arbeitsschritten Dokumente zugewiesen werden



Systembetreiber sollten Mitarbeitern in der Produktion bei der Darstellung von Informationen Wissen zum Kontext hinzufügen.

Selbstständig konfigurieren

Zusammenfassend stellt Herr Weber fest, dass er die Situation am Zielort noch nicht abschließend einschätzen kann und somit ein System braucht, das leicht zu konfigurieren ist und bei Bedarf erweitert werden kann. Sollte er später eine Rückverfolgbarkeit der Prozesse benötigen, so kann er seinen Aufbau um einen Server erweitern.

können, die in aktueller Form auf dem Server liegen. Dies erleichtert die Pflege von Prozessdaten. So kann auch die Sprache umgeschaltet und auf die des Landes eingerichtet werden.

Absicherung der Teileentnahme

Den Qualifikationsgrad der zukünftigen Mitarbeiter schätzt Herr Weber als niedrig bis mittel ein. Aus diesem Grund möchte er die Prozesse überwachen und sicherstellen, dass die richtigen Bauteile entnommen und nicht vergessen werden. Er entscheidet sich für den Einsatz von Pick to Light in Kombination mit dem bereits ausgewählten Touchscreen-Monitor. Durch das Quittieren über Taste oder einen Sensor erhält das System Rückmeldung über die Entnahme eines Bauteils. Darüber hinaus werden auch Suchzeiten reduziert.

Um unabhängig zu bleiben, legt er besonderen Wert auf die Dokumentation des Systems. Mit grafischen Anleitungen, sogenannten 'Quicksteps', sind seine Mitarbeiter in der Lage, das System selbstständig aufzubauen und einzurichten. Wenn er nicht weiterkommt, benötigt er weltweiten Zugriff auf Techniker, die er auch über eine 24-Stunden-Hotline kontaktieren kann. Mit dem Zusammenspiel der Maßnahmen entsteht ein passgenaues System, um Mitarbeiter gut zu informieren und sicher durch den Prozess zu leiten. ■

www.armbruster.de

Autorin

Dr. Aleksandra Postawa ist Leiterin Entwicklung bei Armbruster Engineering

