

### Netzwerk- und IT-Architektur – Systemauswahl leicht gemacht

Die Anforderungen an Produktionen wandeln sich ständig. Gleichzeitig kommen neue IT Systeme zur Prozessbegleitung auf den Markt. In der Montage finden Assistenzsysteme eine immer größere Bedeutung, da sie eine Chance für Unternehmen bieten, die Prozesse zu modernisieren und dadurch die Qualität und die Produktivität zu steigern. Will man diese Potentiale nutzen, so muss zuerst von den Verantwortlichen eine Auswahl getroffen werden. Welche Kriterien dabei eine Rolle spielen, ist für jedes Unternehmen individuell zu bestimmen. Dieser Leitfaden soll helfen.

Dieser anonymisierte Artikel aus unserer Reihe „Erfahrungsberichte“ zeigt, wie „Herr Siegrist“, der IT-Leiter eines mittelständischen Unternehmens, die Auswahl eines geeigneten Assistenzsystems für die Produktion vorbereitet und so die Einführung ermöglicht. Dafür erstellt er zuerst ein Anforderungsprofil, um mögliche Anbieter zu bewerten.

#### Profil des produzierenden Unternehmens

Das Unternehmen, für das Herr Siegrist arbeitet, hat 220 Mitarbeiter und einen Umsatz von ca. 40 Mio. Euro im Jahr. Es fällt in die Kategorie KMU.

Vor kurzem hat das Unternehmen einen Konfigurator für den Verkauf einiger Produkte eingeführt, mit dem die Kunden diese nach ihren Vorstellungen gestalten können. Das hat sich als Erfolg erwiesen. Dadurch entstehen aber viele individualisierte Bestellungen, in vielen Varianten, die nun von der Produktion schnell umgesetzt werden sollen. Es muss also eine Lösung gefunden werden, um möglichst schnell von den eingehenden Konfigurationen zum lieferfähigen Produkt zu gelangen. Das Unternehmen plant deshalb die Einführung eines digitalen Assistenzsystems, welches diesen Prozess ermöglicht, die Fehlerrate verringert und die Auslieferungszustände dokumentiert.

Die Ausgangslage in der Produktion ist folgende: Im entsprechenden Meisterbereich arbeiten zur Kommissionierung der Teile bis zu drei Mitarbeiter gleichzeitig. Es werden ca. 400 Teile pro Tag kommissioniert. Die Produktion besteht aus acht manuellen Montagestationen. Abschließend werden die montierten Teile in einer Station endgeprüft. Es sind somit 12 Arbeitsplätze im Rahmen eines gesetzten Budgets auszurüsten.

#### Trendtechnologien auf dem Vormarsch

Als leitender Informatiker wurde Herr Siegrist vom verantwortlichen Fabrikplaner gebeten, ihn bei den Recherchen zukunftsfähiger Technologien zu unterstützen. Neben der Softwareauswahl müssen die anzubindenden Geräte berücksichtigt werden. Ein

zusammenfassender Überblick, der auch die elektrische Anbindbarkeit der Geräte berücksichtigt, wird von wenigen Anbietern geboten.

Dabei ist zwischen kognitiver und physischer Assistenz zu unterscheiden.

Für die Anzeige kognitiver Assistenz gibt es neben mobilen Systemen wie Handdaten-terminals, Smartwatch, Pick by Voice und Datenbrille viele stationäre Lösungen wie Pick by Light, Monitor- und Ampelsysteme, die zum Einsatz kommen könnten.

Für die physische Assistenz sind von elektrischen Schraubern, elektronischen Prüfgeräten, verstellbaren Arbeitsplätzen bis hin zu kollaborierenden Robotersystemen ebenfalls viele Lösungen am Markt verfügbar die netzwerkfähig sind.

### Aufbau eines Netzwerks auf der Produktionsebene

Moderne Geräte stellen auch Anforderungen an die Infrastruktur. Die manuellen Arbeitsplätze verfügen zurzeit lediglich über eine Stromversorgung. Für die Einführung eines digitalen Assistenzsystems wird aber ein durchgängiges Netzwerk benötigt.

Auf Büroebene ist im Unternehmen bereits ein Netzwerk installiert. Herr Siegrist möchte jedoch die Produktions- von der Büroebene getrennt halten um eine bessere Abschirmung der Produktionsdaten und somit mehr Sicherheit gegenüber unerlaubtem Zugriff zu bekommen.

### Vergleich von drahtlosen und verdrahteten Netzwerken

Für die Vernetzung der Produktionsebene sieht er zwei Möglichkeiten. Alle Arbeitsplätze könnten via Kabel über Ethernet miteinander verbunden werden. Denkbar wäre es aber auch ein rein funkbasiertes Netzwerk via WLAN aufzubauen. Damit würde die Verkabelung nahezu entfallen.

Ein drahtgebundenes Netzwerk ist jedoch sicherer und weniger anfällig für Störungen. Darüber hinaus sind kabelgebundene Hardwarekomponenten verglichen mit drahtlosen Modellen im Schnitt günstiger. Auch entfällt das Monitoring der Ladestände der mobilen Geräte, um Stillstände zu vermeiden.

### Integrierbarkeit in die bestehende Technik

Wichtig findet Herr Siegrist, dass das digitale Assistenzsystem in die vorhandene Infrastruktur des Hauses integriert wird. Das Unternehmen verfügt über ein eigenes Rechenzentrum. Dort wird in einer Microsoft-Umgebung gearbeitet. Der IT-Leiter sieht für die Produktion einen virtuellen Server vor. Der Vorteil ist, dass so die Ressourcen eines Serverrechners besser ausgenutzt werden können und die Hardwarekosten bei der Nutzung mehrerer virtueller Server nur einmal anfallen. Das System ist zudem skalierbar. Die Ausfallsicherheit kann durch das Spiegeln auf andere Hardware erhöht werden. Allerdings muss die Konnektivität mit der virtuellen Maschine jederzeit gewährleistet sein.

### Festlegung der IT Architektur

Herr Siegrist wünscht sich eine serviceorientierte Architektur (SOA), die auf Diensten basiert. Durch Webtechnologien auf den Clients können Berechtigte von überall her das

Assistenzsystem nutzen, ohne spezielle Software installieren zu müssen. Sollte ein Gerät ausfallen, so soll es möglich sein, dieses schnell und ohne Datenverluste direkt zu ersetzen. Dazu sollen möglichst alle Endgeräte an ein Netzwerk angebunden sein und auf serielle Schnittstelle verzichtet werden, weil in einem Störfall untereinander mit spezifischen Protokollen verkettete Module nicht einfach ausgetauscht werden können.

Durch die Entkopplung des Benutzer GUI und der Datenschicht in Form einer 3-Schicht-Architektur (three tier architecture) und die Trennung der Strukturen soll eine vereinfachte Entwicklung und Austauschbarkeit erreicht werden.

Der IT-Leiter wünscht sich unkomplizierte Lizenzmodelle, um bei Erweiterungen und Veränderungen im Lizenzbereich den Überblick nicht zu verlieren. Er möchte ein gerätebasiertes und kein benutzerbasiertes Lizenzmodell. Auch sollen nur einmalig Kosten anfallen und die Nutzung nicht zwangsweise zu laufenden Kosten führen.

Darüber hinaus erwartet Herr Siegrist ein Berechtigungssystem auf Benutzerebene.

Herr Siegrist steht Software-as-a-Service-Modelle (SaaS) aufgrund des Risikos einer geringeren Daten- und Transaktionssicherheit skeptisch gegenüber. Der kontrollierte Zugriff auf einzelne Systeme über Fernwartung soll jedoch möglich sein, um eine möglichst hohe Anlagenverfügbarkeit zu erreichen.

#### Anforderungsprofil des Unternehmens – geforderte Funktionalität

Herr Siegrist fasst alle wichtigen Punkte in einem Anforderungsprofil zusammen:

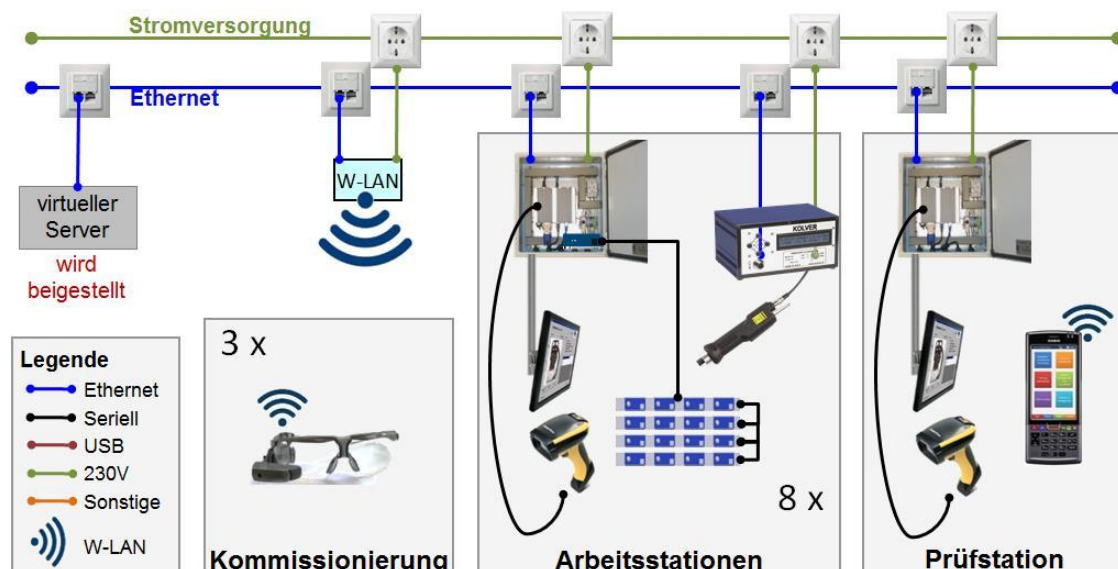
EIGENSCHAFT	BESCHREIBUNG	PRIORITÄT
Automatische Auftragseinlastung	Aufträge sollen mit dem Onlinekonfigurator verknüpft werden.	wichtig
Rückmeldung vom Produktionsfortschritt	Der Produktionsfortschritt soll an einer zentralen Station einsehbar sein.	mittel
Mitarbeiteridentifikation	Erledigte Arbeitsaufträge sollen mit einem Mitarbeiter in Verbindung gebracht werden können. Dazu sollte sich jeder Mitarbeiter am System anmelden.	mittel
Schraubsteuerung	Jedem einzelnen Arbeitsschritt soll ein spezifisches Schraubprogramm zugeordnet werden. Schrauber sollen durch das System automatisch gesperrt und entsperrt werden.	wichtig
Dokumentation der Prozessdaten	Prozessdaten wie Scan-, Schraub- und Prüfwerte sollen zu jedem Produkt abgespeichert werden.	wichtig
Assistenzfunktion	Mitarbeiter sollen individuelle Arbeitsanweisungen bekommen und das Userinterface ihren Bedürfnissen nach anpassbar sein.	mittel
Ausgabe/Visualisierung von Arbeitsschritten	Der Mitarbeiter soll eindeutige Informationen über einen Arbeitsschritt bekommen. Er soll wissen, wo ein Teil liegt, sowie was genau zu tun ist. Die Ausgabe soll wahlweise auch mobil erfolgen können.	wichtig
Eingabe von Daten	Der Mitarbeiter soll die Möglichkeit haben, Prozesse zu kommentieren sowie Prozesswerte zu dokumentieren.	mittel

	Die Eingabe soll auch mobil erfolgen können.	
Industrietauglichkeit	Das System muss höchste Ansprüche an Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit erfüllen. Ein rund um die Uhr Service muss zur Verfügung stehen.	sehr wichtig
Ausfallsicherheit/Wartbarkeit	Das System muss ausfallsicher sein und aus Komponenten bestehen, die sich leicht austauschen lassen.	sehr wichtig
Skalierbarkeit	Das System soll um weitere Funktionen und Arbeitsstationen erweiterbar sein.	mittel
Alles aus einer Hand	Vollständiger Lieferumfang für alle Funktionsbereiche.	mittel

Anforderungsprofil des Unternehmens zur Auswahl eines digitalen Assistenzsystems und seines Anbieters

## Die Lösung

Nach eingehender Analyse der vorhandenen Technologien spricht der IT-Leiter eine Empfehlung für die Geschäftsführung aus und fasst seine Überlegungen in einem Geräteplan zusammen:



Geräteplan für die Produktion

Er schlägt vor, ein duales Netzwerk in dem Unternehmen aufzubauen, um auch mobile Geräte in die Produktion zu integrieren. Ein virtueller Server wird aus dem Rechenzentrum beigestellt. Alle Montagearbeitsplätze, die Prüfstationen und die Verpackung sollen stationär verdrahtet und mit einer zusätzlichen Stromquelle abgesichert werden.

Darüber hinaus sollen in der Kommissionierung und an der Prüfstation, dem visuellen Checkplatz, mobile Endgeräte zum Einsatz kommen. Dafür richtet er in diesen Bereichen ein Funknetzwerk ein. Relativ viele Accesspoints werden benötigt, um die ganze Halle abzudecken. Vor allem in der Kommissionierung, mit hohen Regalen und verhältnismäßig niedrigen Decken, ist pro Gang ein Accesspoint nötig.

Im Rahmen seines Budgets ergeben sich für den Kommissionierungsbereich drei Alternativen. Es könnte ein Pick by Voice-System mit passender Smartwatch angeschafft, die Regale mit den Haupttrennern zur schnelleren Orientierung mit einem Pick to Light System für ca. 400 zu kommissionierende Teile ausgestattet oder ein

System mit Datenbrillen realisiert werden. Herr Siegrist weiß, dass Datenbrillen sich heute schon in der Praxis bewähren. Er schlägt die Lösung mit der Brille vor.

Das Betriebssystem der Datenbrille ist Android basiert. Die Kommunikation könnte über einen Webservice, beispielsweise über eine REST-Schnittstelle, erfolgen.

Jede der acht Montagestationen erhält einen elektrischen Schrauber mit Netzwerkanbindung. Über einen Touch-Monitor werden die Arbeitsanweisungen angezeigt. Pro Arbeitsplatz werden 16 Pick to Light-Module für die richtige Entnahme von Bauteilen installiert. Für die Kommunikation mit den ausgewählten Hardwarekomponenten benötigt Herr Siegrist netzwerkfähige Controller.

Die Prüfstation wird zusätzlich mit einem mobilen Handdatenterminal (HDT) ausgestattet. HDT und Rechner werden zur Abarbeitung des Prüfprotokolls synchronisiert. Das HDT verfügt über ein windowsbasiertes Betriebssystem (Windows Embedded CE) und kann einfach in die virtuelle Umgebung angebunden werden.

**Dr. Aleksandra Postawa**

**Armbruster Engineering GmbH & Co. KG**

Neidenburger Straße 28  
D-28207 Bremen

Telefon +49 421 20248-26  
Telefax +49 421 20248-20  
E-Mail: [info@armbruster.de](mailto:info@armbruster.de)  
Internet: [www.armbruster.de](http://www.armbruster.de)

Armbruster Engineering erstellt mit seinem Produktionsleitsystem ELAM die Basis für Assistenzfunktionen und liefert das nötige Equipment für Hardware und Software. Der Kunde entscheidet, ob er eine schlüsselfertige Lösung bis hin zu einem selbstständig durchgeführten Projekt bevorzugt. Er kann sich dabei auf kompetenten Service verlassen.

Lesen Sie auch weitere Artikel aus der Reihe „Erfahrungsberichte“ von Armbruster Engineering:

- „Assistenzsysteme in der Fabrik – richtig informieren und anzeigen“ mit Herrn Weber als Fabrikplaner
- „Qualitätsmanagement in der Montage – Rückverfolgbarkeit von Produkten sichern“ mit Frau Iwanowa als Leiterin der Qualitätssicherung
- „Assistenzsysteme in der Montage – den Mitarbeiter im Fokus“ mit Herrn Jonsson und Herrn Krüger als Montagemitarbeiter