



„Leitlinien für eine sichere und wirtschaftliche Produktion“

**Mit digitalen Plattformen zu leistungsstarken
Industriellen Manufaktursystemen**

Ein 'State of the Art' Report von Armbruster Engineering

Dipl.-Ing. Norbert Armbruster, Dipl.-Ing. Henning Vogler

Armbruster Engineering GmbH & Co. KG

Neidenburger Straße 28
28207 Bremen

Telefon: +49 (0)421 / 20 248-0
Telefax: +49 (0)421 / 20 248-20

E-Mail: info@armbruster.de
Internet: www.armbruster.de

Kurzzinhalt

Dieser Leitfaden berichtet über unsere Erstellung von Industriellen Manufakturssystemen für manuelle Produktionsabläufe, die auf der Informationsbasis von digitalen Plattformen arbeiten. Dies erreichen wir, indem alle elektrischen Anlagenteile und Komponenten systemtechnisch angebunden werden. Entweder als Nachrüstung bei bestehenden Anlagen oder als komplette Neuinstallationen. Manufakturssysteme können als Einzelplatzlösungen beginnen und systematisch zu Verbundanlagen und großen Infrastrukturen erweitert werden. Die Schritte dazu werden hier ebenfalls vorgestellt.

Industrielle Manufakturssysteme ermöglichen agile und flexible Produktionen, in denen die Mitarbeiter stets eine Orientierung über Umfang und Inhalt Ihrer Aufgaben bekommen und in ihren täglichen Aufgaben eine fortlaufende Unterstützung erfahren. Dies wird von den digitalen Plattformen geleistet, die durch das ELAM-System gebildet werden.

1) ELAM ist ein Softwareprodukt der Armbruster Engineering GmbH & Co. KG und wird als Produktionssystem zur Rationalisierung der Produktion eingesetzt.

Das System wurde zunächst zur Elektronischen Linien-Anbindung von Montageanlagen begonnen und erhielt durch systematische und konsequente Weiterentwicklung ein einzigartiges Profil, das durch seinen Funktionsumfang und die zugeschnittene Mitarbeiterführung alle Anforderungen der Industrie 4.0, mit klarer Bildsprache und lückenloser Überwachung, erfüllt.

Es ist auf Hunderten von Anlagen bereits in einigen Ländern im Einsatz und wird von seinen Anwendern wegen seiner selbsterklärenden Einfachheit besonders geschätzt. Viele Kunden machen das System zum hausinternen Standardsystem für Teilbereiche oder gleich für die gesamte Produktion.

Wenn manuelle Arbeiten mit Hilfe eines geführten Systems auf industrieller Basis geleistet werden, stellt das für viele Unternehmen einen Effizienzsprung dar zumal bei geringem Investitionsbedarf eine hohe Wirksamkeit erreicht wird.

Mit seiner Hilfe können sichere Produktionen erreicht werden, wobei diese Leitlinien einen Anhalt zur Umsetzung sein können.



Dipl.-Ing. Norbert Armbruster
Gründer und Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Henning Vogler
Geschäftsführer und Teilhaber

Inhaltsverzeichnis

Kurzzinhalt.....	1
1. Leitlinien, brauche ich die ...?.....	3
Die sechs Leitlinien und wie sie entstanden sind.	
2. Digitale Plattformen und Industrielle Manufakturssysteme.....	5
Was sind digitale Plattformen, industrielle Manufakturssysteme, eingesetzte Webtechnologie	
3. Funktionsbereiche der Fabriken und Werkstätten	9
Eine typische Fabrik, Bereiche von WE → bis Versand / Service, Funktionsumfang, ELAM deckt alles ab	
4. Arbeitsplätze und Bauformen von Industriellen Manufakturssystemen	15
Einzelplätze, I-Linie, L-Linie, U-Linie, O-Linie, mechanischer Aufbau von Plätzen, Beispiele	
5. Ausrüstung der Arbeitsplätze und Visualisierung der Arbeitsabläufe	20
Assistenz am Arbeitsplatz, Anzeigegeräte, Ausrüstung von Montageplätzen, stationäre und mobile Plätze, Prozessüberwachung mit Pick to Light, Controller, Controllerliste	
6. IT-Strukturen und Schnittstellen	28
ERP-Schnittstelle, IT-Anforderungen, Systemvoraussetzungen, Die ELAM-Softwarestruktur, TAF-Editor, ELAM für Serviceanwendungen, Webserver	
7. ELAM Verbundanlagen > Planung, Lieferung und Service aus einer Hand.....	32
ELAM Verbundanlagen, Planungsunterstützung, Lieferung aus einer Hand, Serviceumfang, Servicebeispiel	
8. ELAM START > Einstiegslösung für Selbstermacher	36
Aufbau, Konfiguration, Quicksteps, SWA am Einzelarbeitsplatz	
9. Schulungen, Workshops, Messen, Anwendertreffen etc.	42
Weg zum System, Schulungsplan 2018, Workshops auch in Unternehmen, Messen, Kommunikation	
10. Wirtschaftlichkeit – schnelle Amortisation	45

Anhang

Das Unternehmen
Kontakt
Abkürzungen

1. Leitlinien, brauche ich die ...?

Die sechs Leitlinien und wie sie entstanden sind.

Wir erleben oft, dass leitende Produktionsmitarbeiter einem hohen Stressfaktor ausgesetzt sind. Schon die Aufrechterhaltung der laufenden Produktion erfordert die volle Aufmerksamkeit aller Fach- und Führungskräfte.

Zunehmend schwieriger wird es dann, wenn neben den täglichen Aufgaben planerische Aufgaben dazukommen. Bei neuen Produkten werden komplette Neuplanungen von Ihnen oft im engen Zeitrahmen gefordert. Da bewährt es sich, wenn feste Leitlinien zur Verfügung stehen, die Standards und Handlungsanweisungen zur Aufgabenbewältigung liefern können.

Wir installieren seit vielen Jahren in Produktionsbereichen von Unternehmen Systeme, die das Ziel haben, die Produktionsmitarbeiter in ihrer Tätigkeit anzuleiten, zu unterstützen, ausgeführte Operationen zu überprüfen und zu dokumentieren und insgesamt die Produktion abzusichern. Dadurch sind wir in der Lage, die Wirksamkeit einzelner Maßnahmen auch am langen Ende bewerten zu können.

Alle diese Unternehmen haben in den neu strukturierten Bereichen außergewöhnliche wirtschaftliche Erfolge gemeldet, was zu festen Kundenbindungen führte.

Deshalb haben wir uns dazu entschlossen, die einzelnen Schritte zur Ausrüstung und Umgestaltung, die wir üblicherweise gehen, zu beschreiben und sie als kompakte Leitlinien zu formulieren.

Unsere 6 Leitlinien:

- ▶ **Standards für Hardware und Software einsetzen**
- ▶ **Wissen von Fachkräften aufnehmen und speichern**
- ▶ **Zufriedene Mitarbeiter durch Anleitungen erhalten**
- ▶ **One-Piece-Flow am Arbeitsplatz ermöglichen**
- ▶ **Rückverfolgbarkeit sicher im Arbeitsfluss erzeugen**
- ▶ **Wirtschaftlichkeit durch beste Verfügbarkeit erhöhen**

Es vergeht kein Jahr, in dem nicht neue Begriffe, Methoden und Verfahren wie Poka Yoke, Lean Management, Industrie 4.0 usw. in der Produktionstechnik eingeführt und teils wieder verworfen werden.

Da kann man schon die Hauptaufgabe aus den Augen verlieren, **die Produktion einfach, sicher und wirtschaftlich zu gestalten.**

Doch diese Eigenschaften Einfachheit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit müssen in unsere heutige IT dominierte Welt transformiert und als Strategie neu formuliert werden.

Denn Strategie ist in diesem Sinne die „Fortbildung der ursprünglich leitenden Gedanken entsprechend den stets sich ändernden Verhältnissen“ (Moltke, 5).

Dieser dreifachen Strategie folgend, heißt einfach produzieren, ohne aufwändigen Belegfluss auszu-kommen. Sicher meint, dass das Richtige zur Zielerreichung getan werden sollte und wirtschaftlich, dass die Wertschöpfung direkt und ohne verschwenderische Nebenprozesse erfolgen muss.

Um aber eine Transformation schnell und sicher durchzuführen sind bewährte Teillösungen, auf die immer wieder und in Kombination zurückgegriffen werden kann, unerlässlich. Doch welche modernen Standards sollen eingesetzt werden?

Leitlinie 1: Standards für Hardware und Software übernehmen und einsetzen

Dabei ist außer Frage, dass neben einer guten technischen Einrichtung, zuverlässige und kompetente Mitarbeiter die wichtigsten Standpfeiler für eine sichere Produktion bilden. Sie zu finden, zu erhalten und laufend auf dem technischen und organisatorischen Level zu halten, ist eine schwierige Aufgabe. Aber was tun, wenn Fachkräfte äußerst rar sind?

Leitlinie 2: Das Wissen von Fachkräften erfassen und speichern

Dennoch ist auch bei den besten Mitarbeitern die Hektik und die Anspannung gerade in den Bereichen Logistik, Montage, Prüffeld und Verpackung meistens hoch, wenn zusätzliche Aufgaben wie Prüfschritte und Dokumentationspflicht zu erledigen sind. Viele Beobachtungen von uns zeigen, wenn Mitarbeitern wirksame Unterstützungen und Anleitungen geboten werden, werden diese zufrieden und die Fluktuation sinkt. Wie soll das gemeistert werden?

Leitlinie 3: Zufriedene Mitarbeiter durch Anleitungen erhalten

Damit aber noch nicht genug. Die Wünsche der Kunden und die Reaktion der internen Bereiche darauf, schaffen ständig neue Verkaufstypen und Varianten die produziert werden müssen. Dabei sind die Stückzahlen meistens so klein, dass eine Losfertigung nicht wirtschaftlich ist. Also muss auf einen sicheren One-Piece-Flow umgestellt werden, um die Lagermengen im Fertiglager zu minimieren. Aber wie kann das an den Arbeitsplätzen umgesetzt werden?

Leitlinie 4: One-Piece-Flow am Arbeitsplatz ermöglichen

Ist dies bewältigt, steht die Aufgabe noch offen, den Verbau abzusichern und sicher nachweisen zu können, dass die richtigen Prozesse eingehalten und die richtigen Teile verbaut wurden. Und das ohne die Kosten durch zusätzliche Prüfungen und Aufzeichnungen zu belasten. Wie kann die Rückverfolgbarkeit der gefertigten Produkte sicher und preiswert umgesetzt werden?

Leitlinie 5: Rückverfolgbarkeit sicher im Arbeitsfluss erzeugen

Und das alles soll realisiert werden unter ständig zunehmendem Kostendruck, der vom Wettbewerb und in Folge vom Management aufgebaut wird. In dieser Situation zeigen Analysen regelmäßig, dass vor Ort noch viel Zeit durch das Suchen von Teilen und Informationen verloren geht und dass durch viele unproduktive Nebentätigkeiten der Verlust vergrößert wird. Doch wie können diese Schwachstellen bei ständig wechselnden Produkten behoben werden?

Leitlinie 6: Wirtschaftlichkeit durch beste Verfügbarkeit erhöhen

Neben der Eliminierung von Verlusten bilden zuverlässige und kompetente Mitarbeiter die wichtigsten Standpfeiler für eine stabile Produktion.

Doch wie kann man das erreichen? Beginnen wir mit der Definition der Standards.

2. Digitale Plattformen und Industrielle Manufakturssysteme

Was sind Plattformen, wie sind sie aufgebaut und welche Technologie ist erforderlich?

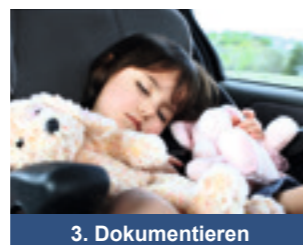
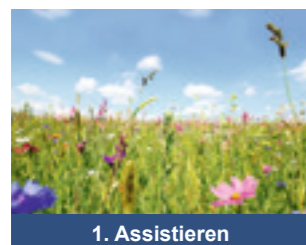
Mit der Neuinstallation einer digitalen Plattform in Unternehmen erhalten alle Mitarbeiter die Möglichkeit, alle betreffenden Informationen, wie Aufträge, Stücklisten, Arbeitsanweisungen und technische Datenblätter, überall dort abzurufen, wo sie dazu berechtigt sind und wo sie wirtschaftlich genutzt werden können.



Was sind digitale Produktionsplattformen?

Armbruster Engineering erstellt und installiert digitale Produktionsplattformen aus einer Hand unter der Bezeichnung ELAM E4-Plattformen.

Digitale Produktionsplattformen sind neuartige, spezielle IT-Produkte, deren Software in Unternehmensnetzwerken wirksam sind. Sie können an allen Arbeitsstationen Daten empfangen, Informationen zur Verfügung stellen, Assistenzfunktionen erfüllen und Produktionsergebnisse speichern. Insgesamt erhalten Sie eine stabile, fehlerfreie Produktion mit geringen Kosten.



VARIANZ BEHERRSCHEN

▶ Mitarbeiter unterstützen

FEHLERFREI ARBEITEN

▶ Prozesse sicher ausführen

SICHERHEIT BIETEN

▶ Rückverfolgbarkeit ermöglichen

ORIENTIERUNG GEBEN

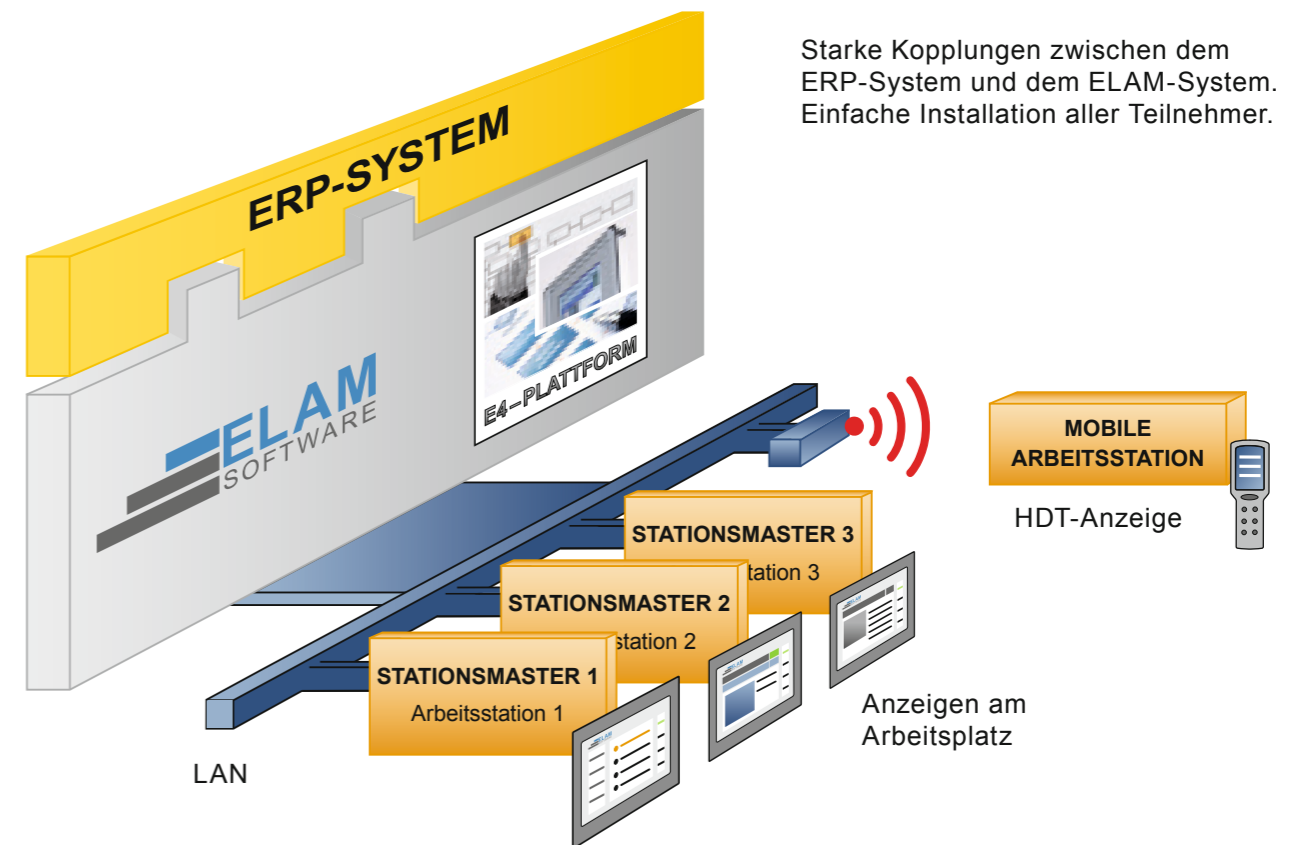
▶ Informierte Fabrik

Die Einrichtungen der Fabrik sind mit Controllern zur Plattform hin verbunden und die Mitarbeiter werden über die elektronischen Assistenten angeleitet. Dabei werden Medienübergänge zum ELAM-System durch ausgewählte Hardwarekomponenten überbrückt und für jeden Anwendungsfall das passende Endgerät gewählt. So entstehen Einheiten innerhalb der Fabrik, die informiertes und abgesichertes Arbeiten ermöglichen. Diese Einheiten können sich von einem einzelnen Arbeitsplatz als Zelle, bis zu ganzen Linien und Fabrikbereichen als ELAM-Verbundanlagen erstrecken.

Die einzelnen modernisierten Bereiche selbst, werden von uns Industrielle Manufakturssysteme genannt und zeichnen sich durch hohe Verlässlichkeit und Wirtschaftlichkeit aus. Das wird unter anderem durch die Verwendung der Web-Technologie erreicht, die darüber hinaus hohe Stabilität und Flexibilität garantiert.

Dies sind die modernen Standards in denen Hardware und Software eine Einheit bilden. Sie sind stets alle an der Plattform angebunden.

E4: Die Gesamtplattform mit Web-Technologie



Die Web-Technologie bildet die Basis einer einfachen und schnellen Anpassung der einzelnen Einheiten an die betrieblichen Anforderungen.

Wie wirken industrielle Manufakturssysteme in den einzelnen Funktionsbereichen des Unternehmens?

Die ELAM E4-Plattform

Dabei sind die Quellen der Information das führende ERP-Systeme und die Operationsbasis vor Ort das ELAM-System. Sie bilden die zentralen Einheiten. Die digitale ELAM-Plattform ist bidirektional an das ERP-System gekoppelt.

Prüfstände



Montagearbeitsplätze



Kommissionierung



Einrichten



Anzeigen



Auswerten

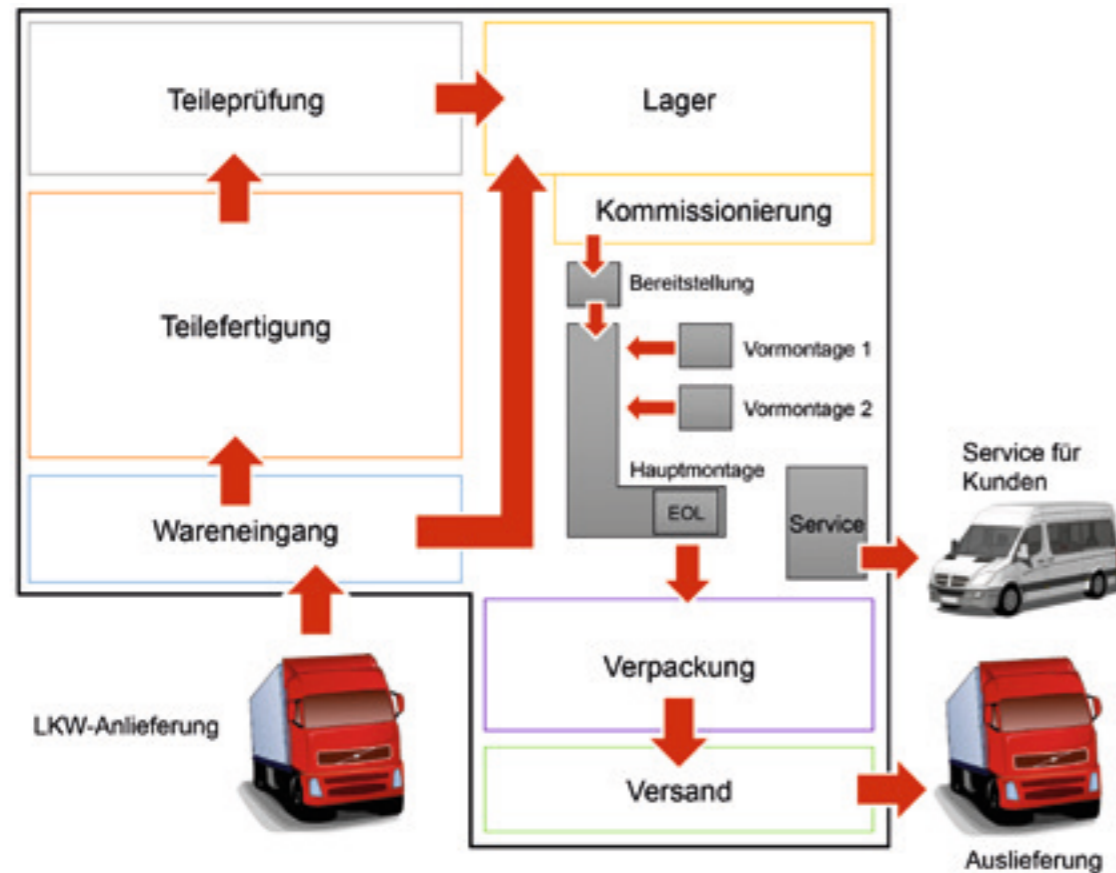


3. Funktionsbereiche der Fabriken und Werkstätten

Eine typische Fabrik, Bereiche vom Wareneingang bis Versand / Service, Funktionsumfang der ganzen Strecke, kann mit ELAM abgedeckt werden.

Betrachtet man einzelne Bereiche einer typischen Produktionsstätte, erhält man sehr oft ein Muster mit ähnlichem, wiederkehrendem Aufbau.

Produktion eines mittelständischen Unternehmens



Der Warenverkehr in typischen Unternehmen wird schrittweise durchgeführt. Vom Wareneingang gelangt die Neuware zum Lager, wird dort kommissioniert und zur Montage bereitgestellt. Die Teilefertigung liefert ihre Produkte entweder ebenfalls im Lager oder gleich direkt in der Montage an.

Oft gibt es in der Montage große Bereiche, die rein manuell organisiert werden. Teils weil eine Automation technisch nicht funktioniert oder sich einfach durch die hohe Varianz nicht rechnet. Der Abschluss der Produktion erfolgt nach der End-of-Line Prüfung und es folgen Verpackung und Versand.

Damit gibt es in den einzelnen Produktionsstätten folgenden Systemeinsatz in Stichworten und Verbindungen zur Plattform:

Wareneingang: Waren prüfen, auch dimensional, evtl. auf Funktion und auf Beschädigungen, Reklamationen einleiten, ELAM im Einsatz.

Teilefertigung: Maschinenbelegung planen, Datentechnische BDE-Anbindungen, Meldungen „Teile fertig“, Qualität „OK“, ELAM selten im Einsatz.

Lager: Meistens mit eigenem Rechner und Warenwirtschaftssystem, Kopplungen zum ELAM System.

Kommissionierung: Pickliste aus Stückliste, zentral aus Lager, optimierter Laufweg, Pickaufgabe auf mobilem ELAM-Gerät.

Bereitstellung: Kommissionier-Wagen, Eigenfertigungsteile und Schüttgut unterscheiden und meist getrennt behandeln, ELAM im Einsatz.

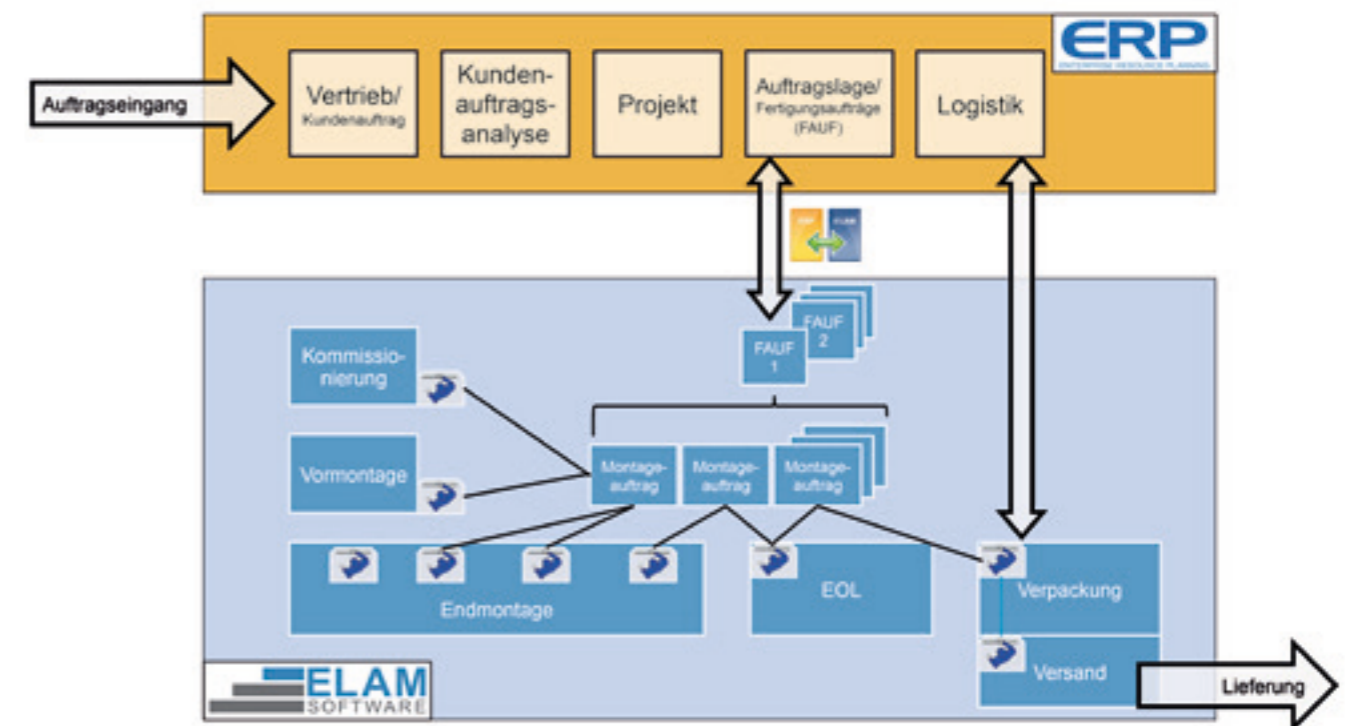
Montage: Zusammenbau der Produkte, auch über mehrere Stufen, viele unterschiedliche Prozesse und Prozessgeräte, Kontrolle der Ausführung, begleitend prüfen, signieren, rückverfolgen. ELAM im Einsatz.

Prüfung: Zentrale Endprüfung, oft als EOL-Prüfung ausgeführt, Endlabel mit Seriennummer aufbringen, ERP-Kopplung zur Rückmeldung. ELAM im Einsatz.

Verpackung: Viele verschiedene Umverpackungen, Zusatz- und Beilage-Teile, Broschüren, Labels usw. ELAM im Einsatz.

Versand: Oft erneutes Umverpacken und palettieren, Versandpapiere aus ERP, Versandlogistik mobil unterstützen. ELAM im Einsatz.

Service: Sowohl im Haus als auch extern müssen Reparaturen und Produktservice ausgeführt werden, volle Assistenzfunktionen vor Ort. ELAM im Einsatz.

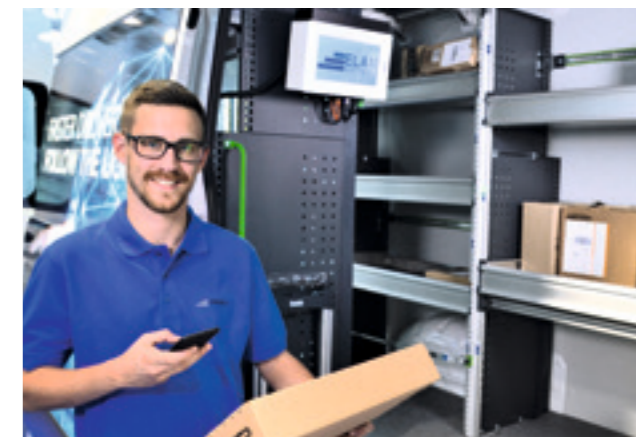


Für jeden spezifischen Bereich ist Assistenz und Arbeitsanleitung möglich, da die Vorgaben in den Montageaufträgen arbeitsplatzspezifisch und dynamisch veränderbar festgelegt sind. So ist es zum Beispiel möglich, die Produktdefinition erst unmittelbar vor der Montageausführung endgültig festzulegen. Das spart enorme Auftragslaufzeiten ein und minimiert die Einrichtungsarbeiten.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Auftragssequenz. Da sich alle Einzelbereiche der Fabrik an derselben vom ERP vorgegebenen Sequenz orientieren und diese durch die Anbindung der ELAM-Plattform synchronisiert werden, kann die Einhaltung der Reihenfolge ohne zusätzlichen manuellen Abstimmungsaufwand erreicht werden. Dadurch wird nicht nur Aufwand vermieden, sondern auch ein ganz neues Maß an Termin- und Planungssicherheit erreicht.



Wir erreichen mit dieser Anordnung in allen Bereichen einen einheitlichen Aufbau mit Visualisierungen zum Mitarbeiter und Anbindungen an die Plattform. Dieser einheitliche Aufbau bildet die Voraussetzung dafür, Arbeitsplätze als Module zu definieren, die durch ihre elektronische Basis leicht veränderbar und anpassbar sind. Sie können im gesamten Werk als Standards eingesetzt werden.



Leitlinie 1: Standards für Hardware und Software übernehmen und einsetzen

In jeder Situation, an jedem Arbeitsplatz dieser Produktionsstätten werden die notwendigen Anleitungen und Hilfen praxisgerecht angezeigt und die Ausführungen begleitet und bewertet.



KOMMISSIONIEREN

- ▶ Material sicher bereitstellen
- ▶ Bauteile schnell finden und lange Suchzeiten vermeiden
- ▶ Null Fehler trotz steigender Varianz

MONTIEREN

- ▶ Prozessüberwachung
- ▶ Transparente Prozessauswertung
- ▶ Kontrollierte Montage
- ▶ Werkzeuganbindung
- ▶ Null-Fehler-Montage

PRÜFEN

- ▶ Rückverfolgbarkeit
- ▶ Flexible Prüfstände und Endprüfungen
- ▶ Prüfen schon während der Montage
- ▶ EOL-Checklisten

INFORMIEREN

- ▶ Papierlose, informierte Fabrik
- ▶ Assistenzsysteme einsetzen
- ▶ Produktionswerke sicher führen
- ▶ Sichere Auftragssteuerung
- ▶ Qualität einhalten

Am einzelnen Arbeitsplatz werden durch die Assistenz alle Teilaspekte wie anleiten, anzeigen, messen, bewerten, korrigieren, dokumentieren, kennzeichnen und signieren durchlaufen.

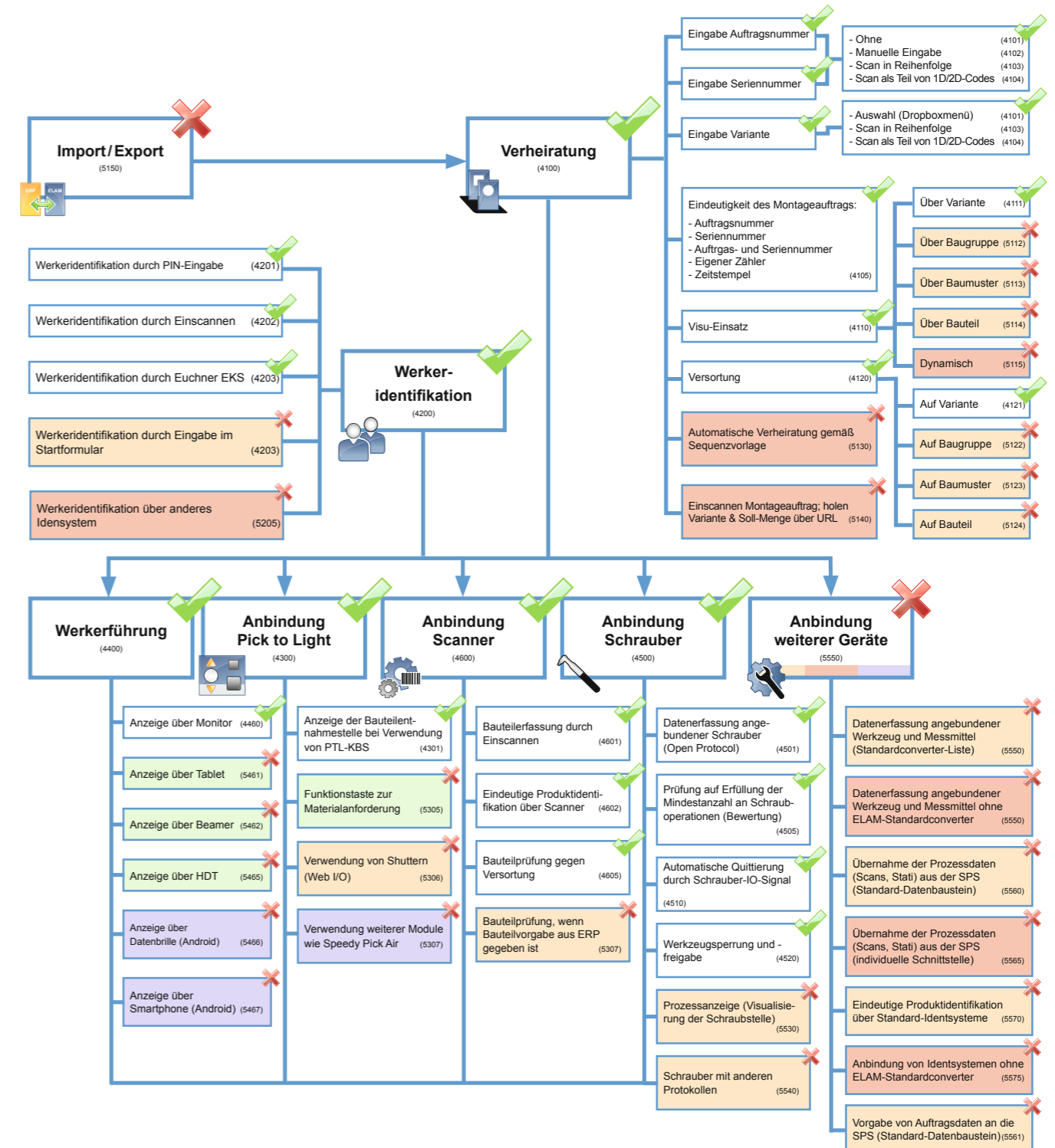


Man erreicht, neben der Absicherung der Prozessinhalte, auch bei häufigem Mitarbeiterwechsel ein leichteres Anlernen. Dadurch wird das Knowhow im Unternehmen gespeichert und gesichert.

Leitlinie 2: Das Wissen von Fachkräften erfassen und speichern

Dazu ist eine Vielzahl von Funktionen erforderlich, die aber bereits als vorgefertigte Teillösungen im ELAM- System hinterlegt sind.

Die nachfolgende Funktionsliste stellt einen Auszug aus der ELAM-Dokumentation dar und soll einen Einblick über die Funktionen geben, die am Arbeitsplatz verfügbar und ohne jede Programmierarbeit, nur durch Konfiguration einsetzbar sind.

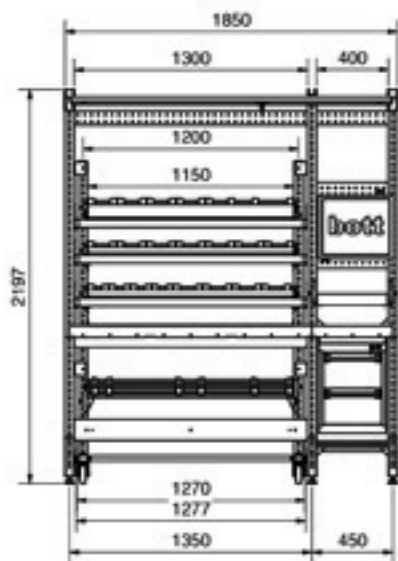


4. Arbeitsplätze und Bauformen von Industriellen Manufakturssystemen

Einzelplätze, I-Linie, L-Linie, U-Linie, O-Linie, mechanischer Aufbau von Plätzen; Beispiele

Jeder Fabrikplaner ist bestrebt, ein optimales Layout für seine Arbeitsplätze zu finden. Die Anordnung der Arbeitsplätze hat großen Einfluss auf das Wohlbefinden der Mitarbeiter am Arbeitsplatz. Bauteilbehälter in guter Griffweite und mit Pick to Light-Anzeigen, Werkzeuge unverwechselbar und gut greifbar angeordnet, der Touch Monitor in zentraler, nicht zu hoher Position und die Quittierung durch Fuß- oder Pilztaster vereinfacht. Das sind bewährte Hilfsmittel zur Gestaltung.

Die digitalen Arbeitsanleitungen sind so aufgebaut, dass die Weiterschaltung von einer Teilarbeitsfolge, zur nächsten Teilarbeitsfolge nach der Quittierung auch automatisch durch ein Werkzeugsignal oder ein Bauteilsignal erfolgt.



Zudem ist der Informationsgrad auf das ausreichende Minimum reduziert und an die Komplexität des Arbeitsschrittes angepasst. Der Mitarbeiter soll zielgenau die Information erhalten, die er zur korrekten Ausführung der anstehenden Teilarbeitsfolge benötigt. Je nach Arbeitsschritt kann dazu eine kurze Textanzeige ausreichen oder das Einblenden von Videos oder Zeichnungen erforderlich sein. In jedem Fall wird aber die entscheidende Information dem Mitarbeiter zur Verfügung gestellt, ohne dass er sie erst suchen muss.

Durch diesen visualisierten Arbeitsfluss wird dem Mitarbeiter der Grad der Verantwortung übergeben, für den er einstehen kann: Die aufgabengerechte Ausführung der Tätigkeiten. Dies ruft bei den Mitarbeitern ein hohes Maß an Zufriedenheit hervor.

Leitlinie 3: Zufriedene Mitarbeiter durch Anleitungen erhalten

Die so ausgerüsteten Arbeitsplätze bilden die zentralen Module für die Gestaltung der Industriellen Manufakturssysteme. Dafür haben wir eine eigene Smart Work Assistant-Broschüre (SWA) entwickelt.



Fordern Sie Ihre SWA-Broschüre an:

E-Mail: info@armbruster.de

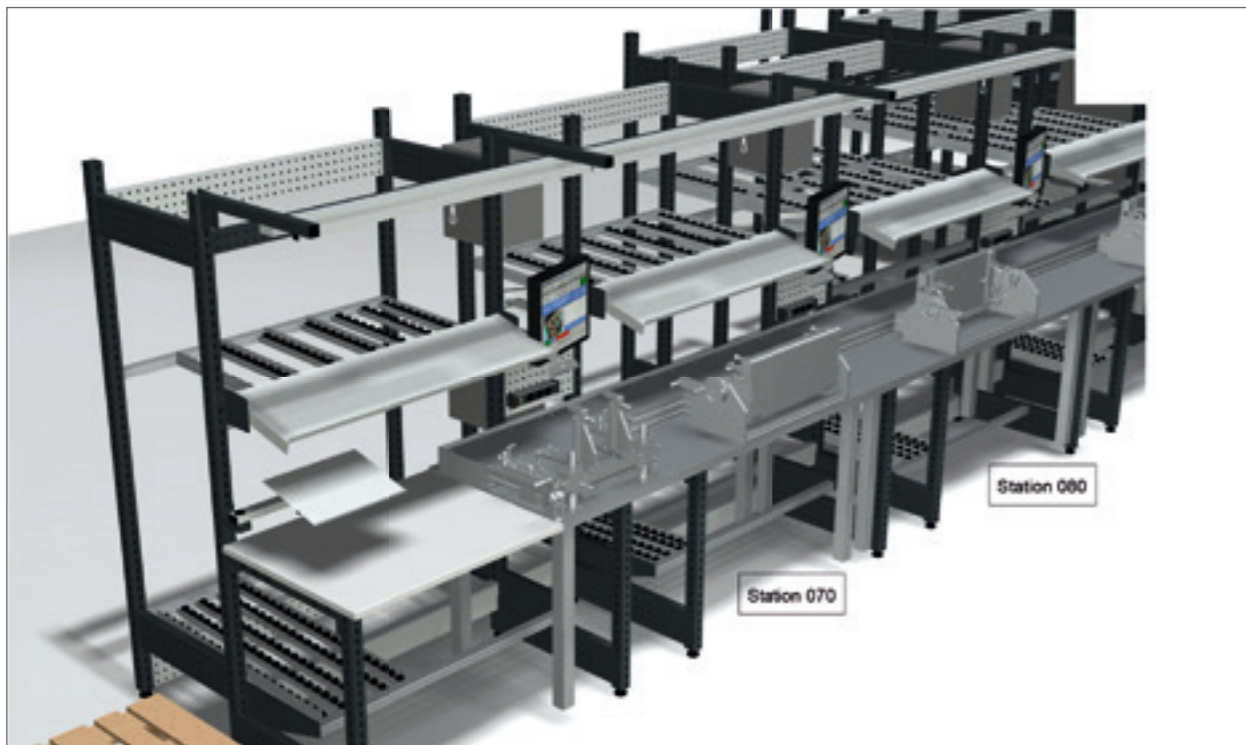
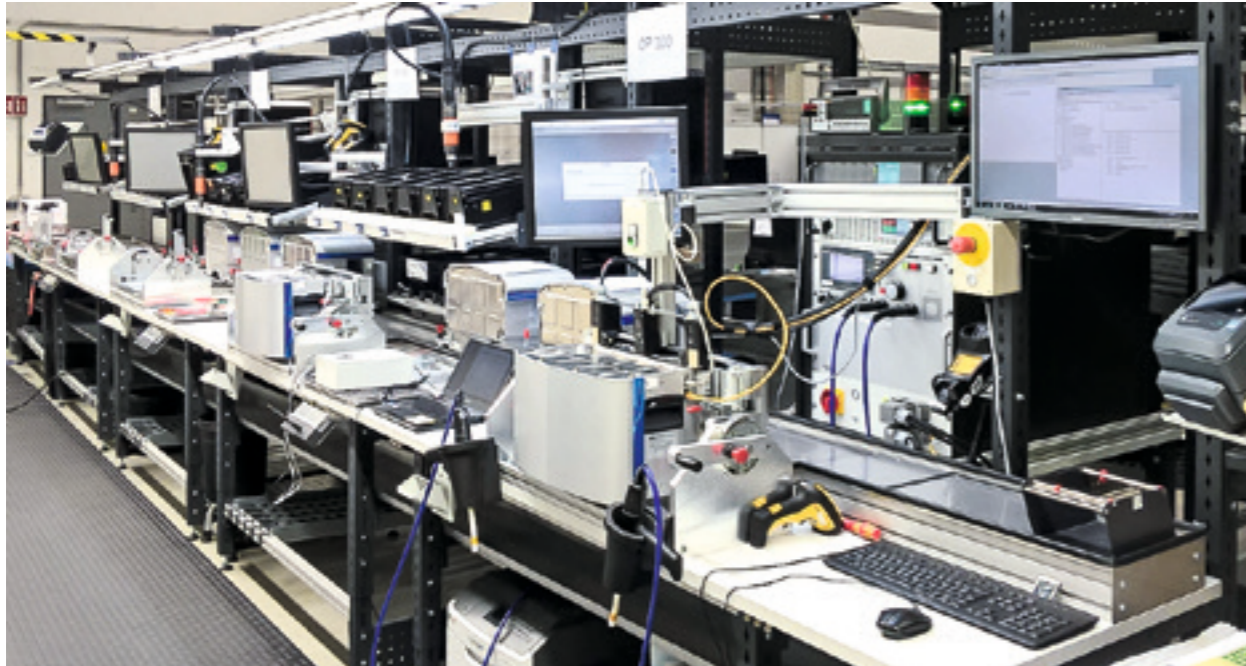
Telefon: +49 (0) 421 20 24 8-0

Abschließend werden verschieden ausgerüstete Arbeitsplätze nach Anwendungskriterien verglichen und bewertet.

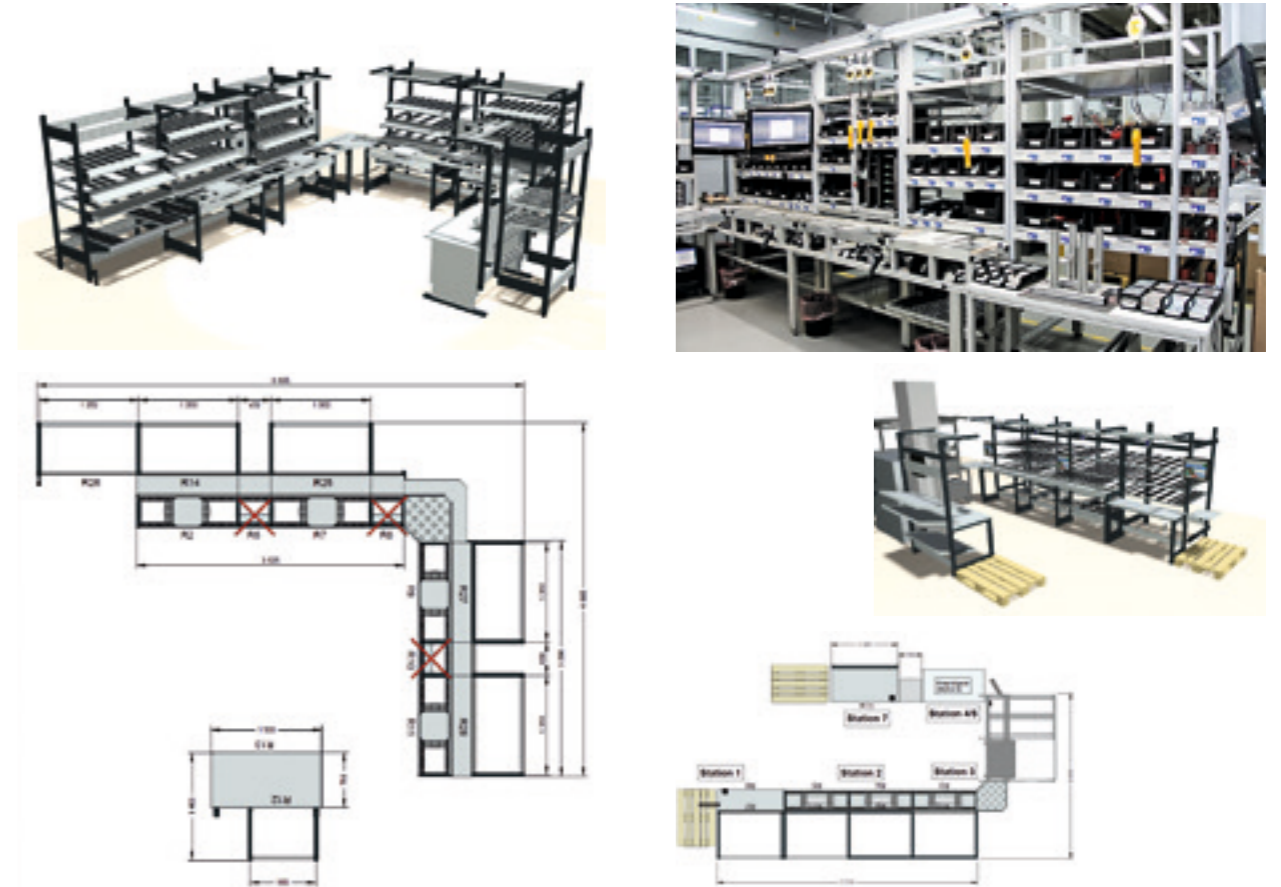
	Produktionsform	Wirkungsgrad Preis / Leistung	Varianten	Notwendige Assistenz	Abschließbarkeit	Materialienentlastung
Roboterzelle	Großserie	Sehr hoch	Sehr begrenzt	Für Umrüstprozesse wenn erforderlich	Je nach Identifizierung der Teile	Aufwändig
Magazinmontage	Serie	Hoch	Begrenzt durch Magazingröße	Magazinschaltung, Werkzeuganbindung	Je nach Identifizierung der Teile	Aufwändig
Arbeitsplatzmontage	Mittlere Serie	Mittel	Begrenzt durch Teilmenge am Arbeitsplatz	Arbeitsanzeige mit PTL, Werkzeuganbindung	Jedes identifizierte Bauteil	Einfach von hinten
Arbeitsplatz mit Regal	Mittlere Serie	Klein	Sehr umfangreich	Arbeitsanzeige mit PTL, Synchronisiert zum Teilwagen, Werkzeuganbindung	Jedes identifizierte Bauteil	Einfach, rückwärtig
Arbeitsplatz mit Regal und Teilwagen	Kleine Serie	Klein	Erweitert durch Teilmenge im Regal	Arbeitsanzeige mit PTL, Synchronisiert zum Teilwagen, Werkzeuganbindung	Jedes identifizierte Bauteil	Einfach, rückwärtig

Roboter montagen und Magazin montagen besitzen den höchsten Wirkungsgrad, sind aber für Variantenmontagen nur bedingt einsetzbar. Kleine Serien oder gar Einzelstücke können in Arbeitsplatzmontage, je nach Teilebedarf mit Regalen und Teilwagen erweitert und mit Pick to Light abgesichert werden.

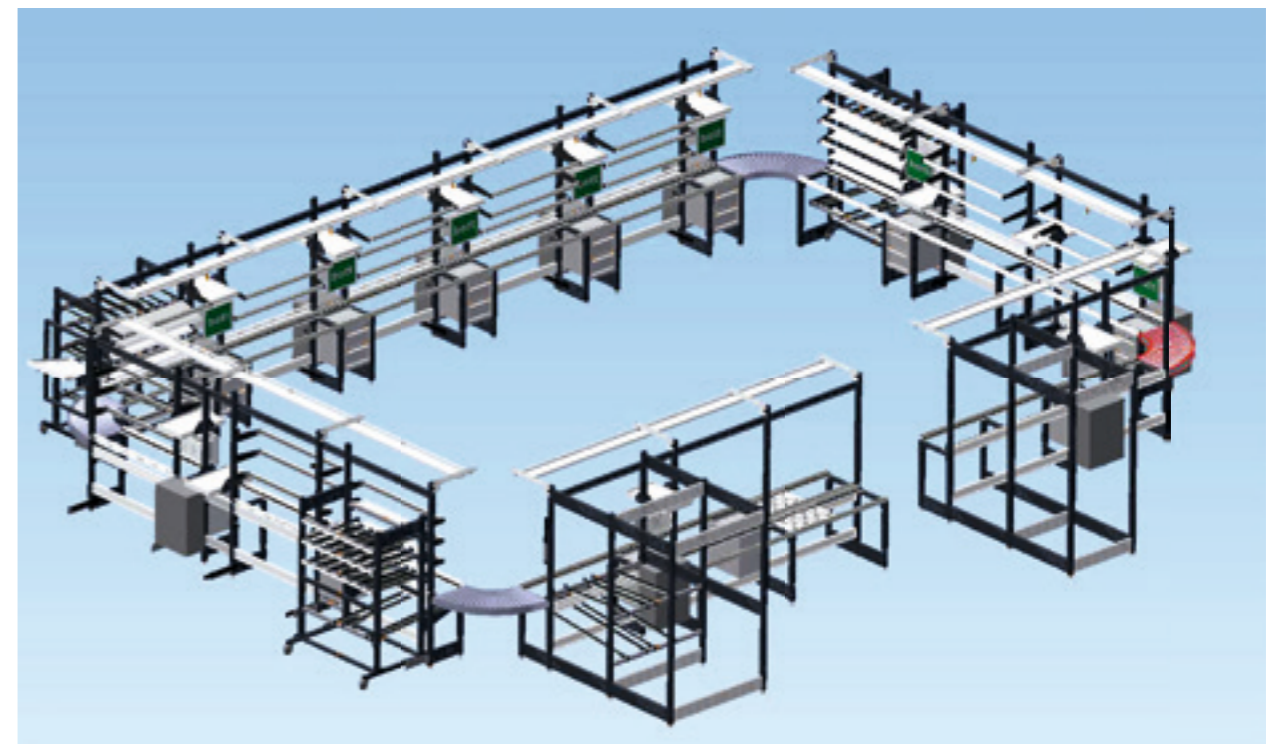
Im Verbund von Arbeitsplätzen werden nach wie vor linienförmige Anordnungen bevorzugt. Vorteil dabei ist, dass der Werkstückträger unten linear zurückgeführt werden kann. Liftstationen an beiden Enden bringen ihn wieder auf Arbeitshöhe.



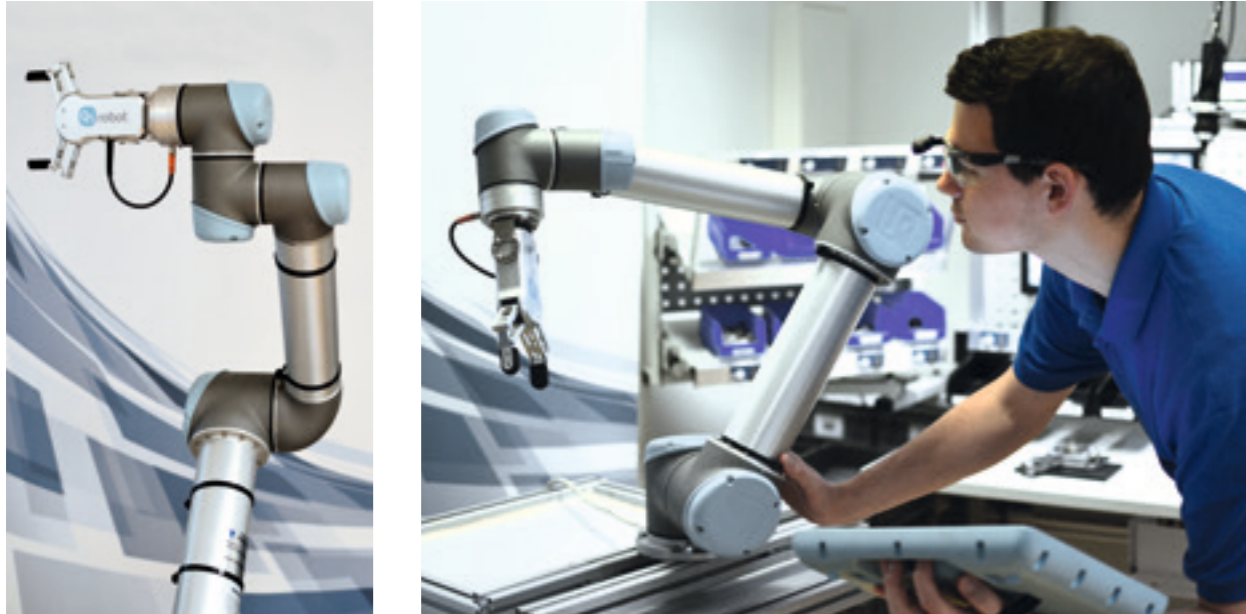
Anordnungen in Form eines L oder U bieten den Vorteil der kürzeren Wege und einer guten Teamarbeit.



Die Kreis-Anordnung hat den Vorteil eines geschlossenen Umlaufes der Werkstückträger. Auch unterstützt diese Anordnung die Möglichkeit einer Organisationsform von einem Mitarbeiter zu einem Produkt aufzubauen.



Die Verwendung von kollaborierenden Robotern in Industriellen Manufaktursystemen ist ständig zunehmend. Ihre Verwendung wie auch der Einsatz von automatischen Fahrsystemen wird von der ELAM-Plattform optimal unterstützt und ist in modernen Produktionen nicht mehr wegzudenken. Durch sie sind auch die Kombination von automatischen und manuellen Bereichen sowie die Synchronisation räumlich getrennter Bereiche möglich.



Kollaborierender Roboter
Firma Universal Robots



Kollaborierender Roboter auf der Motek 2018

Industrielle Manufaktursysteme können an die Strukturen der Unternehmen angepasst werden.

Aber wie sind die einzelnen Arbeitsplätze zu bestücken und auszurüsten?

5. Ausrüstung der Arbeitsplätze und Visualisierung der Arbeitsabläufe

Anzeigegeräte, Ausrüstung von Montageplätzen, Planung mit Geräteplan, stationäre und mobile Plätze, Prozessüberwachung mit PTL, Schließen der Überwachungskette?

Arbeitsplätze können sowohl stationär als auch mobil angelegt sein. Eine präzise Montagearbeit wird bevorzugt immer als sitzende Tätigkeit ausgeführt, wohingegen größere Komponenten sowohl stehende als auch sitzende Tätigkeiten benötigen. Kommissionier- und Prüfaufgaben hingegen werden meistens stehend ausgeführt.

Wobei ein mobiler Arbeitsplatz auch auf einem Fahrzeug sein kann. In jedem Fall müssen die Anzeigen für alle Arbeitsmethoden und Anordnungen an der Plattform angebunden und betrieben werden können.

Anzeigewelt für  Windows  android

Stationsmaster und Devices

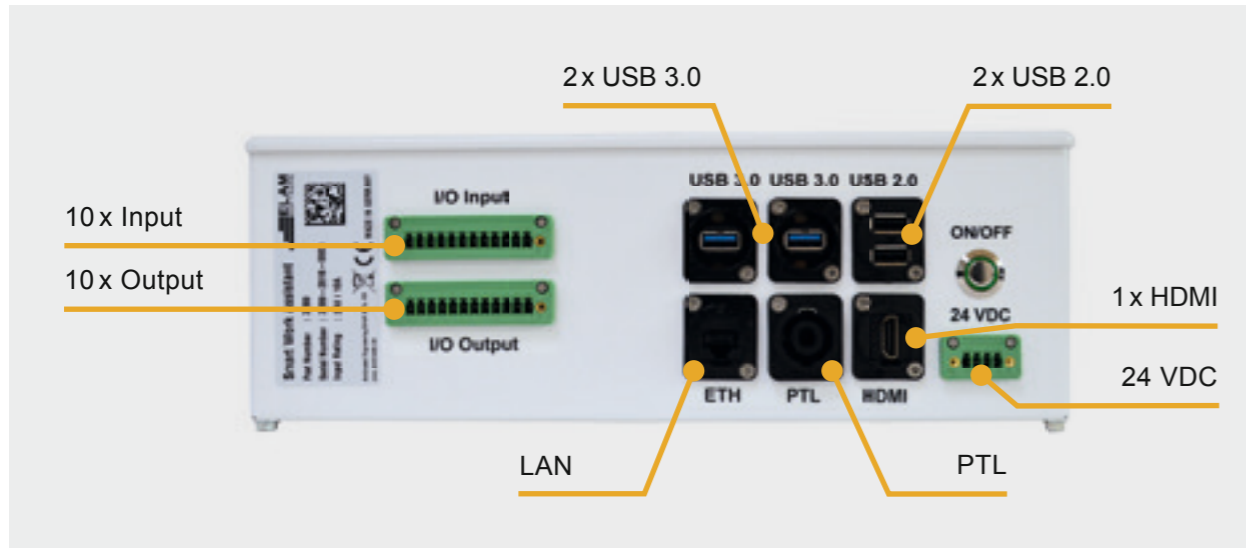


Je nach Aufgabe müssen die Anzeigen untereinander auch synchron arbeiten. Zum Beispiel sollen an stationären Monitoren Anweisungen angezeigt werden und mit dem mobilen Gerät soll der Mitarbeiter dann die Anweisung unmittelbar weiterbearbeiten, um am Ende wieder eine Quittierung stationär auszuführen oder über die Datenbrille erfolgen muss.

Diese Funktionalität soll bei wechselnden Medien wie Touch Monitoren, Tablets PCs, Laptops, Handdatenterminals, Mobiltelefonen, Datenbrillen oder Projektoren ausführbar sein.

Datenbrille für mobile Lösungen:





Erfassungswelt

Geräte, Werkzeuge und Ansteuerungen



Für den Anwender stehen auf der Plattform umfangreiche Controller-Bibliotheken zur Verfügung, da für jeden Gerätetyp ein separater Controller erforderlich ist. Das ELAM-System wurde auf das Ziel hin entwickelt, alle Produktionsmittel anzubinden und abfragen zu können, sodass nunmehr für jeden Fabrikbereich und jede Art von Arbeitsanforderung durchgängig Anbindungen zur Verfügung stehen.

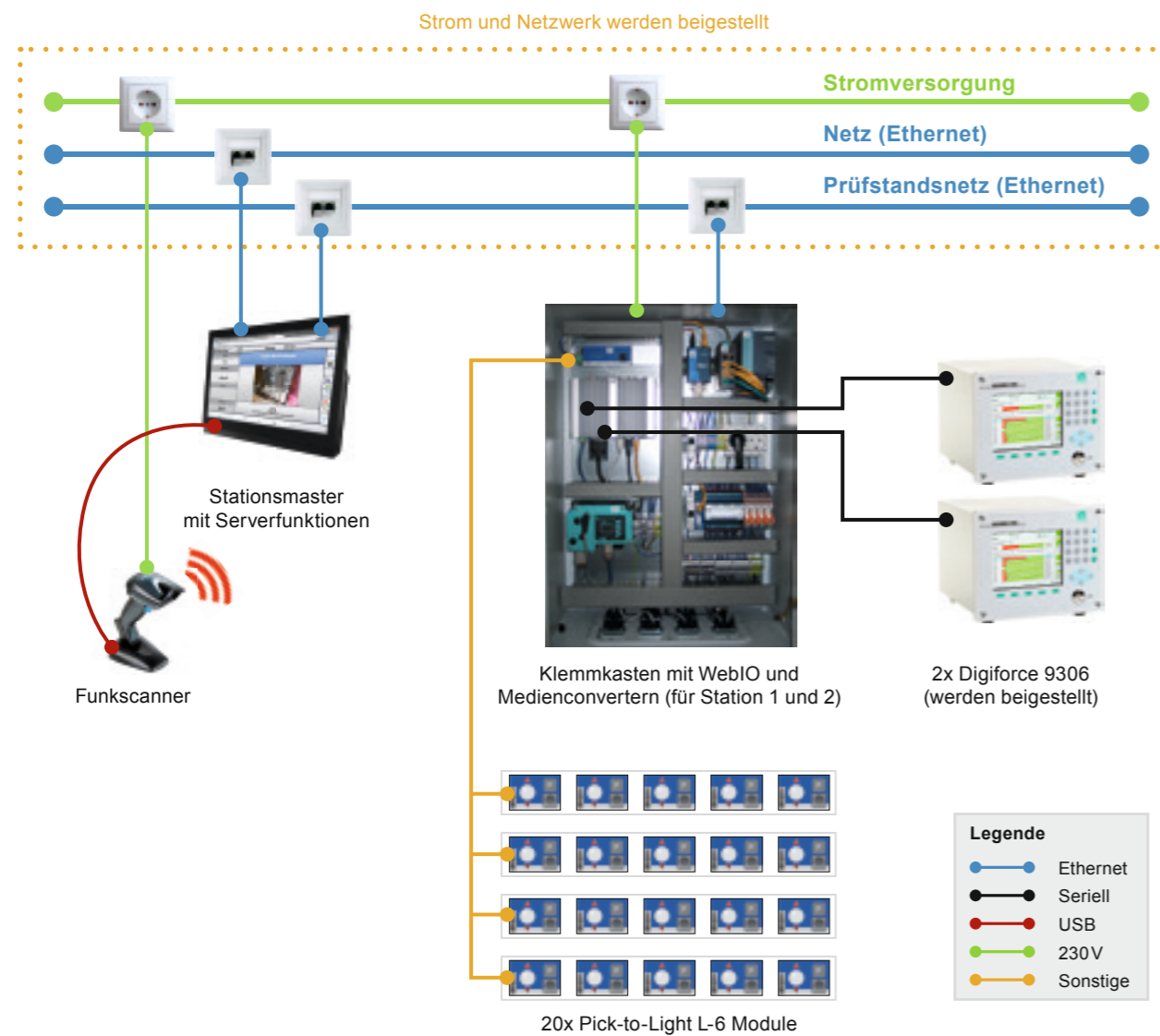
Werden von den einzelnen Herstellern neue Gerätetypen auf den Markt gebracht, so wird die entsprechende Controller-Software an das neue anzubindende Gerät oder Werkzeug angepasst. (Eine zusätzliche Hardware als Adaptionselektronik ist nicht erforderlich!)

Darüber hinaus ist es uns gelungen, durch eine besondere Art der Programmierung eine einheitlich strukturierte Controllerform zu entwickeln. Unsere Schnittstellen-Controller sind somit „universelle Softwaresteckdosen“, um unser ELAM-System mit den Prozessgeräten zu verbinden.

Die Konfiguration aller Controller können über die ELAM-Verwaltung in immer ähnlichen Strukturen vorgenommen werden.



Geräteplan: Ausrüstung der Montage mit dem ELAM-System



Bei schrittweiser Abarbeitung werden in bestimmten Teilarbeitsfolgen Daten der angebotenen Geräte und Werkzeuge erwartet, die als Messpunkte erfasst werden. Diese Messpunkte sind Sollgrößen für den Prozess.

Jede Teilarbeitsfolge umfasst also neben der Anzeigefunktion auch logische Funktionen, in denen Ereignisse ausgelöst und Messpunkte erwartet werden. Treffen diese alle ein, kann die Teilarbeitsfolge erfolgreich abgeschlossen werden. Dadurch entsteht eine abgesicherte Prozesskette, die selbst bei vielen verschiedenen und häufig wechselnden Varianten eine sichere Abarbeitung garantiert.

Das ist die Voraussetzung für einen One-Piece-Flow in der Produktion.

Leitlinie 4: One-Piece-Flow ermöglichen

Werden nun diese Anzeigen, Werkzeuganbindungen und auch die Pick to Light-Systeme am Arbeitsplatz angeordnet, so erhält man die Möglichkeit, je nach anstehendem Auftrag, die visualisierten Arbeitsanweisungen und den Einsatz der Produktionsmittel typengenau und synchron zum Arbeitsablauf zu steuern.

Wobei die Vernetzung der einzelnen Geräte in Geräteplänen abgebildet wird.



Beispiel Teil greifen → Pick to Light Eingriffskontrolle → IO

Treffen die Messpunkte nicht in vorgegebener Anzahl und Größenordnung ein, so erfolgt eine Fehlermeldung in abgestufter Reaktion, je nach Bedeutung der Teilarbeitsfolge. Vom einfachen Hinweis bis zum absoluten Stopp. Alles einstellbar und konfigurierbar. Ist eine Reihenfolge der Vorgänge einzuhalten, so wird dies ebenfalls angezeigt.

Alle Daten, sowohl die Vorgaben als auch die erfassten Messpunkte werden mit Bezug auf das Produkt in der ELAM-Datenbank archiviert. Ebenso die Metadaten, so dass zum Beispiel auch das Wiederholen von Teilarbeitsfolgen gespeichert wird.

So entsteht ein fester Datensatz der automatisch gespeichert und im ELAM-Webserver eine volle Rückverfolgbarkeit gewährleistet.

Arbeiten vor Ort (die mobile Anwendung)

ELAM-Systeme bieten in mobilen Service-Anwendungen die volle Assistenzunterstützung, können aber die Aufgaben und Einsätze mobil verwalten. Eine Anbindung an gängige Service Auftragsysteme ist möglich.

Ein Einsatz im Servicebereich mit den Teilaufgaben Befundung, Zerlegung, Reparatur und Fertigstellung kann so unter voller Prozessüberwachung erfolgen. Damit sind komplexe Serviceaufgaben lösbar,

insbesondere wenn die Montage bereits unter Führung des Systems ausgeführt wurde und die Montage-daten beim Serviceeinsatz abrufbar sind.

Ein Montagefahrzeug kann dann als „mobile ELAM Werkstatt“ mit Daten versorgt werden. Visualisierungen können je nach Aufgabenfeld mit ELAM unterschiedlich realisiert werden.



Leitlinie 5: Rückverfolgbarkeit sicher im Arbeitsfluss erzeugen

Es besteht aber prinzipiell eine Ausführungslücke zwischen der Anzeige und dem Messpunkt. Im abgebildeten Beispiel wird zwar die Anweisung Teile X entnehmen angezeigt und die Pick to Light-Anzeige zeigt den Entnahmeplatz an, aber die darauffolgende Quittierung lässt lediglich auf die richtige Entnahme schließen. Der Messpunkt der Quittierung ist nicht vollständig sicher. Wird dies aber benötigt, so können Kamerasysteme eingesetzt werden, die analysieren, welche Wege die Arme der Mitarbeiter zurückgelegt haben.

Aus ergonomischen Gründen oder bei sehr komplexen Prozessen können Anzeigen auch mit Hilfe von Projektoren oder Lasern direkt auf den Arbeitsplatz oder das zu montierende Produkt projiziert werden.



Neben diesen Stationären Einsätzen wird das ELAM-System auch als „verlängerte Werkbank“ im Reparaturbereich und im Service verwendet.

Aber wie kann das System in eine bestehende IT-Struktur integriert werden?

6. IT-Strukturen und Schnittstellen

ERP-Schnittstelle, Controller, Controllerliste, IT-Anforderungen und Systemvoraussetzungen.

Die ELAM-Plattform ist modular aufgebaut. Die Verwaltung bildet dabei das Herzstück mit der wichtigsten Aufgabe, der Erstellung der Teilarbeitsfolgen (TAF-Editor). Die Auswertung der Arbeitsergebnisse jeder Station und jedes Arbeitsplatzes erfolgt über den ELAM-Webserver.

ELAM Software – wie ist ELAM aufgebaut?

Nach einer kurzen Grundeinstellung der Verwaltung können unmittelbar intuitiv Arbeitsanweisungen erstellt werden die sofort am Arbeitsplatz einsetzbar sind. Die gespeicherten Prozesswerte sind über den Web-Server abrufbar. Filterfunktionen unterstützen bei der Suche.



- V** VERWALTUNG
- ▶ Plug Ins für Hauptfunktionen
 - ▶ Integrierte Benutzerverwaltung
 - ▶ Einstellbare Auftragsart

- A** ASSISTENT
- ▶ Intuitiv Arbeitspläne erstellen
 - ▶ Schnelles Ändern und Anpassen
 - ▶ Bilder und Videos direkt einfügen

- W** WEBSERVER
- ▶ Speicherung der Daten und Teile
 - ▶ Auswertung über 3 Ebenen
 - ▶ Suchfunktion über Filter einfügen

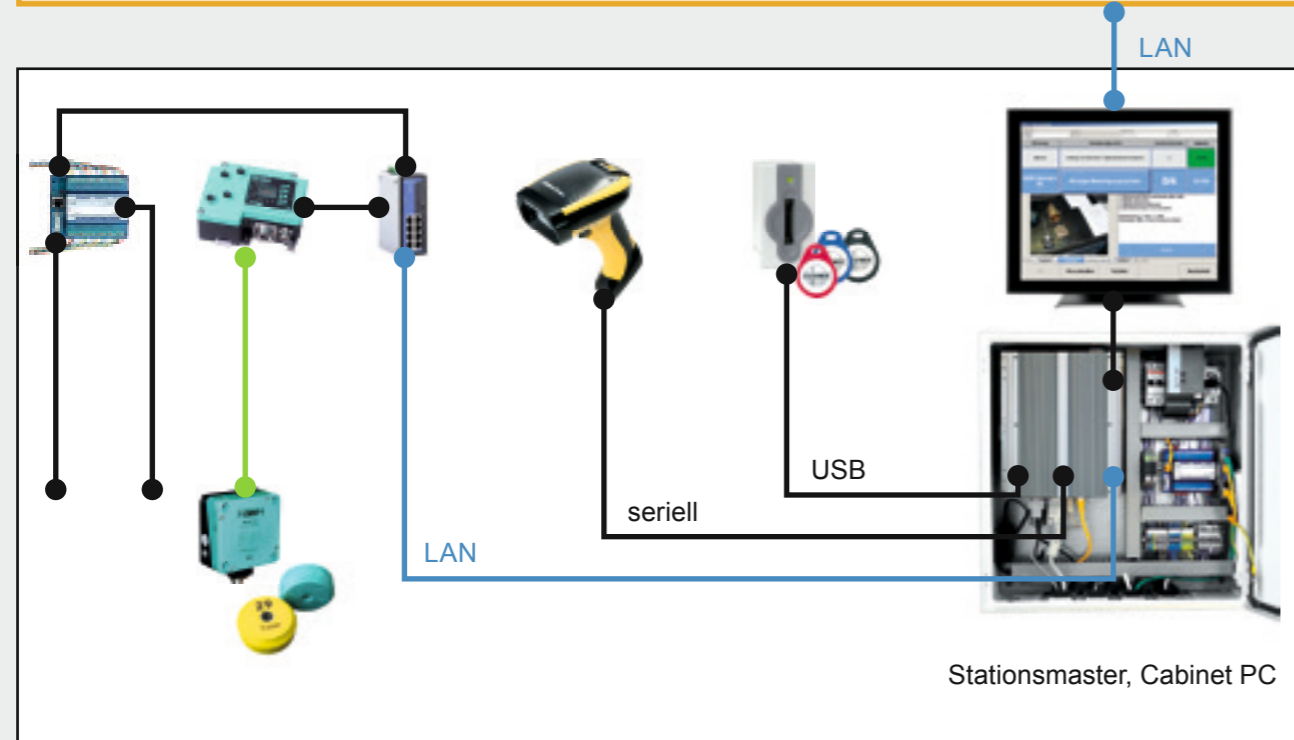
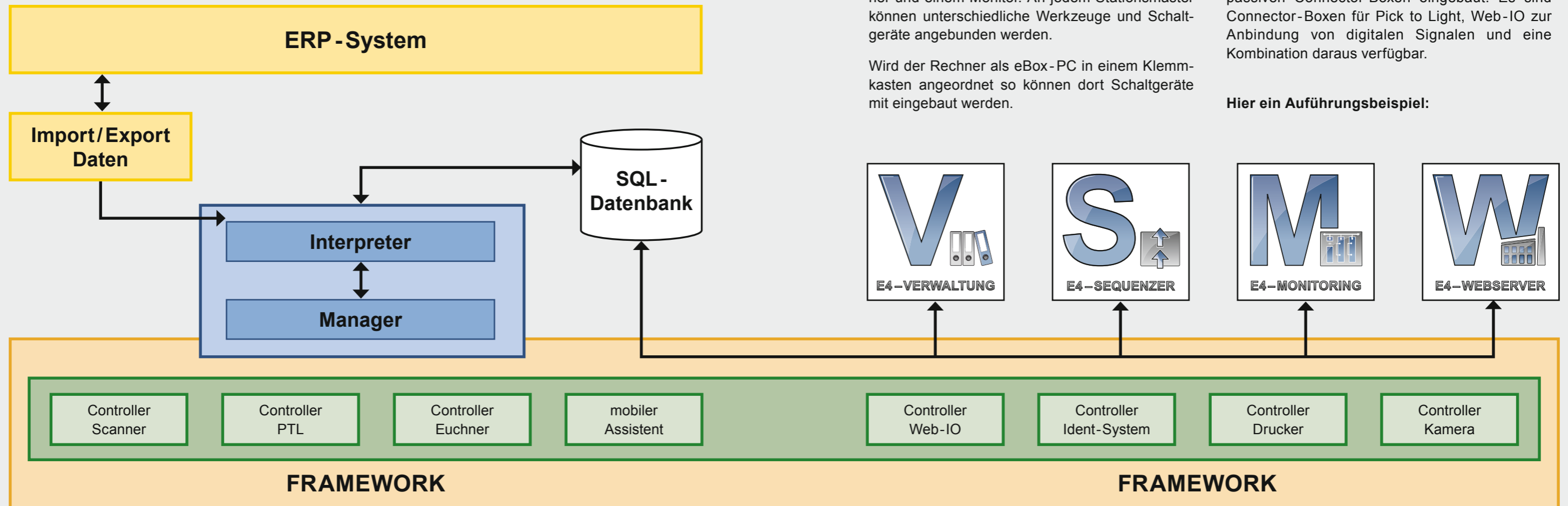
Anbindung des Equipments an die Arbeitsstationen

Stationsmaster bestehen immer aus einem Rechner und einem Monitor. An jedem Stationsmaster können unterschiedliche Werkzeuge und Schaltgeräte angebunden werden.

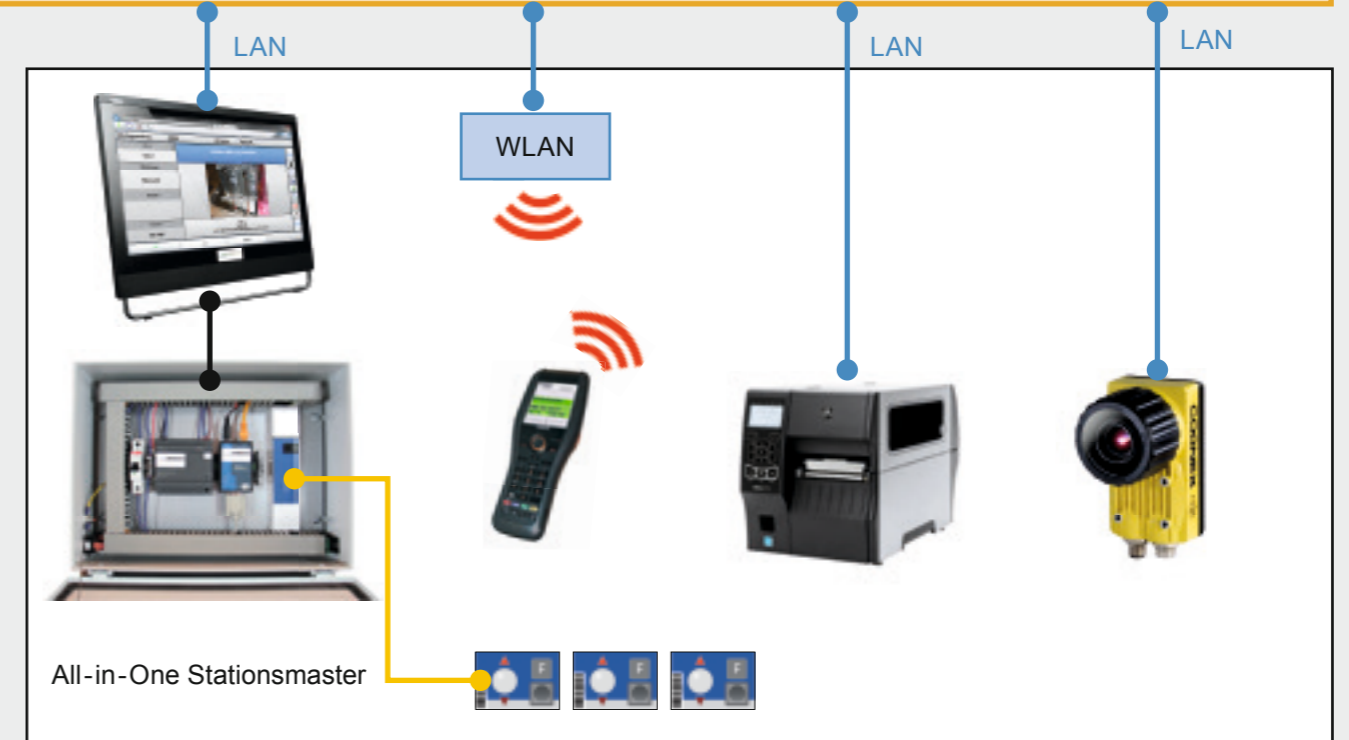
Wird der Rechner als eBox-PC in einem Klemmkasten angeordnet so können dort Schaltgeräte mit eingebaut werden.

Bei All-in-One PCs werden die Schaltgeräte in passiven Connector-Boxen eingebaut. Es sind Connector-Boxen für Pick to Light, Web-IO zur Anbindung von digitalen Signalen und eine Kombination daraus verfügbar.

Hier ein Ausführungsbeispiel:



Arbeitsstation 1

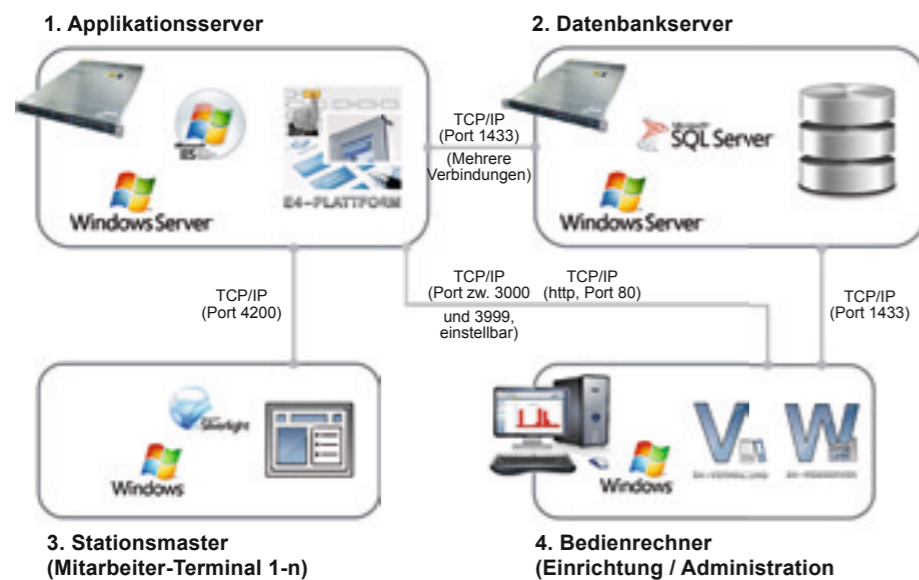


Arbeitsstation 2

Die zentrale Schnittstelle der Plattform ist die bidirektionale Verbindung nach oben zum ERP-System. Dafür stehen dem Anwender vorkonfigurierte Lösungen zum schnellen Einsatz bereit. Aber auch für proprietäre Lösungen zu allen kundenspezifischen IT-Systemen und Datenbanken sind erprobte Lösungen verfügbar.

Das ELAM-System in Ihrer Infrastruktur

Um die ELAM-Software in Ihre IT-Architektur zu integrieren ist kundenseitig ein Applikationsserver erforderlich. Auf diesem **1. Applikationsserver** laufen die Dienste des ELAM-Systems und der Internet Information Server zur Bereitstellung des ELAM-Webserver. Vom Applikationsserver wird auf den **2. Datenbankserver** mit seiner SQL-Datenbank zugegriffen. Die Anzeigen am **3. Stationsmaster (Mitarbeiter-Terminal)** werden über einen Browser im ELAM-Assistenten angezeigt. Gespeicherte Daten werden ebenfalls per Browser über den ELAM-Webserver aufgerufen. Für die Einrichtung des Systems wird das Programm „ELAM-Verwaltung“ verwendet, das vom **4. Bedienrechner** auf den Applikations- und den Datenbankserver zugreifen können muss.



Wurden früher noch Hardwareserver in der Produktion installiert, so wird heute die Systemintegration einfach und schnell durch beigestellte Server in der IT-Landschaft des Kunden vorgenommen.

Die Systemanforderungen sowie Einstellungen der Applikationsserver und der Datenbankserver sind ausführlich beschrieben.

Schnittstellen im Verbund des Netzes





Schnittstellen:

- Sind die Verzweigungsstellen im Netzwerk. Sie ermöglichen Anzeigen und Aktionen.
- Für Geräte-Anbindungen haben wir mehr als 100 Controller zur Verfügung.
- Einige sind universell verwendbar.
- Die MQTT-Schnittstelle ist ein neuer Baustein zur Standardisierung.



- ERP-Anbindungen sind immer sehr kostenintensiv. Um schnelle und kostengünstige ERP-Anbindungen zu erreichen, haben wir eine Standardschnittstelle entwickelt.

Mit Integration in die IT-Architektur des Kunden sind die physikalische Voraussetzung zur Errichtung einer Plattform geschaffen.

Aber wie ist der beste Weg ein ELAM-Projekt umzusetzen?

7. ELAM Verbundanlagen → Planung, Lieferung und Service aus einer Hand

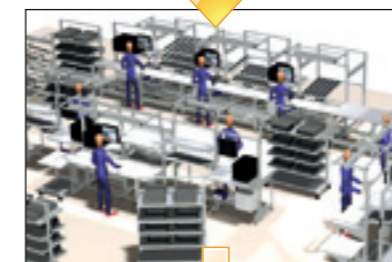
Planungsunterstützung, Lieferung aus einer Hand, auch in produktionsfreien Zeiten, Serviceumfang und Servicebeispiel

Neue ELAM-Plattformen können entweder für bestehende Anlagen nachgerüstet oder als Neuanlage installiert werden. In beiden Fällen – Nachrüstung oder Neuanlage – kann Armbruster Engineering eine Lösung aus einer Hand liefern.

Lieferung Neuanlagen mit ELAM

Sorgfältig geplant, pünktlich geliefert – alles aus einer Hand

Bei der Gesamtkonzeption einer Neuanlage arbeiten wir eng mit unseren erfahrenen Partnern zusammen. Gemeinsam mit Ihnen entwickeln wir eine Lösung, die Ihre Anforderungen und Rahmenbedingungen erfüllt. Die Realisierung kann nach Auftragserteilung innerhalb von 12 bis 16 Wochen erfolgen. Eine Vorabnahme erfolgt meist nach etwa 6 Wochen bei uns im Hause. Die Aufstellung der Anlage dauert unter Produktionsbedingungen zwischen 3 und 4 Tagen – und schon ist Ihre neue Anlage produktionsbereit.



Unser Angebot umfasst:

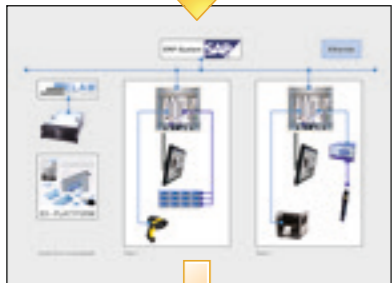
- eine genaue Ablaufbeschreibung
- Lizenzen und Softwareanpassungen der Anlage
- Hardware mit Einzelpreisen
- Lieferung der Partnerfirmen
- Projektierung, Aufstellung und Inbetriebnahme
- Mitarbeitereinweisung und Schulung

Das benötigen wir:

- Vorgabe des Gesamtbudgets
- Absprache mit dem IT-Bereich zur Datenkoppelung
- Bereitstellung eines virtuellen Servers
- Bereitstellung der vereinbarten Hardware
- Termin für die Einweisung bzw. Schulung der Mitarbeiter

Schnell realisieren – schnell profitieren

Bei der Nachrüstung mit unserem ELAM-System legen wir ein besonderes Augenmerk auf die nahtlose Integration von ELAM in die bestehende Produktionslandschaft. Die Realisierung kann nach Auftragserteilung innerhalb von 8 bis 12 Wochen erfolgen. Die Aufstellung der Anlage dauert unter Produktionsbedingungen zwischen 2 und 3 Tagen. Um den laufenden Betrieb nicht zu behindern, führen wir die Inbetriebnahme der Anlage auch am Wochenende, in der Ferienzeit oder an Feiertagen durch. Bereits am Montag startet schon Ihre neue Produktion.



Unser Angebot umfasst:

- Lizenzen und Softwareanpassungen
- Hardware mit Einzelpreisen
- Projektierung, Aufstellung und Inbetriebnahme der Anlage
- Mitarbeiterinweisung und Schulung

Das benötigen wir:

- Vorgabe des Gesamtbudgets
- Absprache mit dem IT-Bereich zur Datenkoppelung
- Bereitstellung eines virtuellen Servers
- Bereitstellung der vereinbarten Hardware
- Termin für die Einweisung bzw. Schulung der Mitarbeiter

Unsere Leistungen – Verbundanlagen



01 PLANUNG

02 ELAM SOFTWARE

03 HARDWARE

04 ARBEITSPLÄTZE

05 GENERALUNTERNEHMER

06 SERVICE

ELAM Verbundanlagen

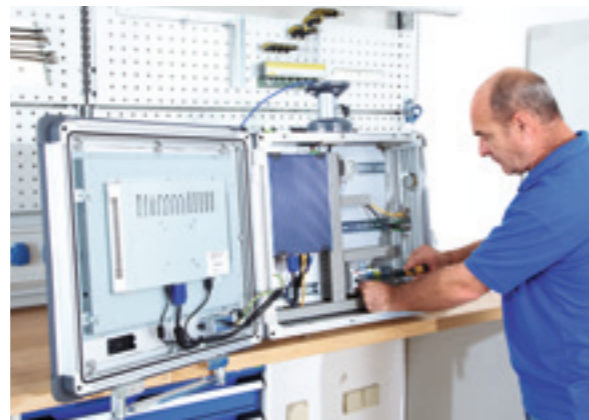
- Zentrale Serverlösungen
- Direkte digitale Anbindungen zu Leitsystemen ERP-System
- Können eine verteilte Arbeitsabfolge über Stationen aufbauen
- Können alle elektrischen Geräte und Werkzeuge datentechnisch versorgen
- Bieten durchgängig digitale Assistenz
- Sind systematisch erweiterbar
- Bieten Dokumentation und Berichtswesen der Arbeitsvorgänge
- Können mit Feinplanungssystemen Daten austauschen

Nach der Installation steht ein voller Service zur Verfügung.

Servicevereinbarung für installierte Systeme

Der Service von Produktions- und IT-Systemen unterscheidet sich grundlegend vom Service, wie er für Maschinen üblich ist. Das A und O im Service von vernetzten Produktionsanlagen sind schnelle Reaktionszeiten und fachliche Netzwerkkompetenz.

Durch die Vernetzung können heutzutage schon kleine Ursachen gravierende Auswirkungen haben und die Produktion beeinflussen. Wir haben viel Erfahrung auf diesem speziellen Gebiet und besondere Kompetenzen mit Netzwerken erarbeitet, die wir für unsere Kunden anwenden, um eine optimale Verfügbarkeit zu gewährleisten.



Unsere Serviceleistungen:

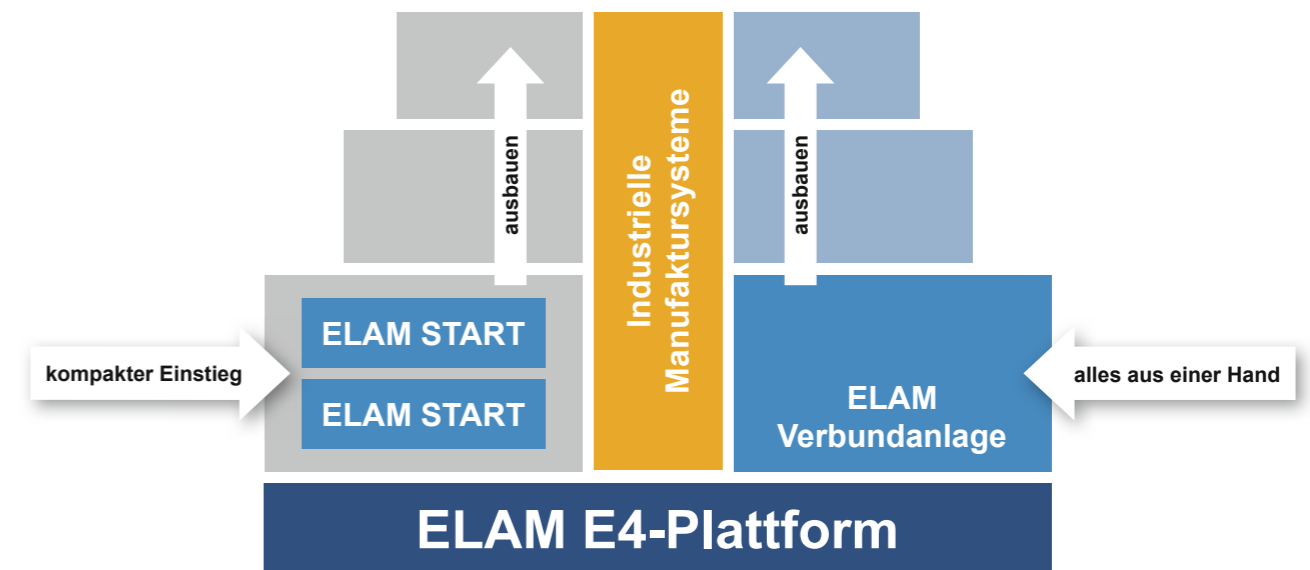
- ▶ Hotline für Expertenfragen
- ▶ Fernwartung über Internet oder DFÜ
- ▶ Regelmäßige Kontrolle und Pflege vor Ort (monatlich/halbjährlich)
- ▶ Rufbereitschaft – 24 Stunden an 7 Tagen
- ▶ Wartung der IT-Geräte und Systeme
- ▶ Kontrolle, Archivierung und ggf. Auswertung der Datenbestände
- ▶ Update-Service
- ▶ Ersatzteilkhaltung auf Wunsch
- ▶ Schulungen & Workshops

Viele Unternehmen suchen aber keine „single source solution“ sondern möchten aus verschiedenen Gründen von vorn herein das System selbst konfigurieren und installieren.

Deshalb gibt es eine Einstiegsvariante in das ELAM-System:

1. **ELAM Verbundanlage – alles aus einer Hand**
2. **ELAM START – kompakter Einstieg für Selbermacher**

Zwei Wege, ein Ziel!



Aber wie sieht die ELAM START-Lösung aus?

8. ELAM START – Einstiegslösung für Selbermacher

Aufbau, Konfiguration, Quicksteps, Dokumentation, Vorkonfiguration, Kommissionierung und Montage in einem System.

Da die ELAM START-Version keine Anbindung an das ERP-System hat, werden alle Auftragsdaten in der ELAM-Datenbank gespeichert.

ELAM START-Lösungen können als Inseln aufgebaut und installiert werden.

Preiswerte Einstiegslösung – ELAM START

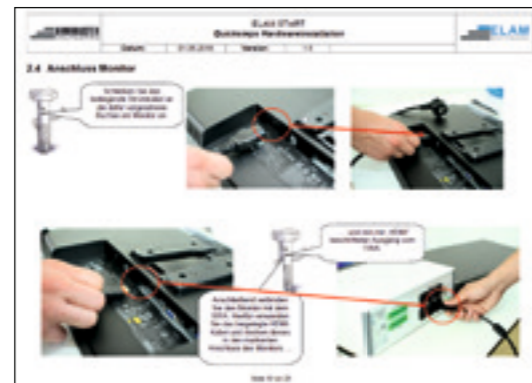


Stufenweise mit Eigenleistung

- ▶ Alle Vorteile von digitalen Assistenzsystemen
- ▶ Geringere Kosten für kleines Budget
- ▶ Schnelle Amortisierung
- ▶ Jederzeit erweiterbar
- ▶ Knowhow bleibt im Unternehmen

Jetzt mit
SWA

Quicksteps-Anleitungen – ELAM START



Für Ihre Eigenleistung helfen Ihnen folgende Quicksteps:

- ▶ Hardwareinstallation
- ▶ Verwaltung
- ▶ Assistent
- ▶ Scanner
- ▶ Pick to Light
- ▶ Startformular



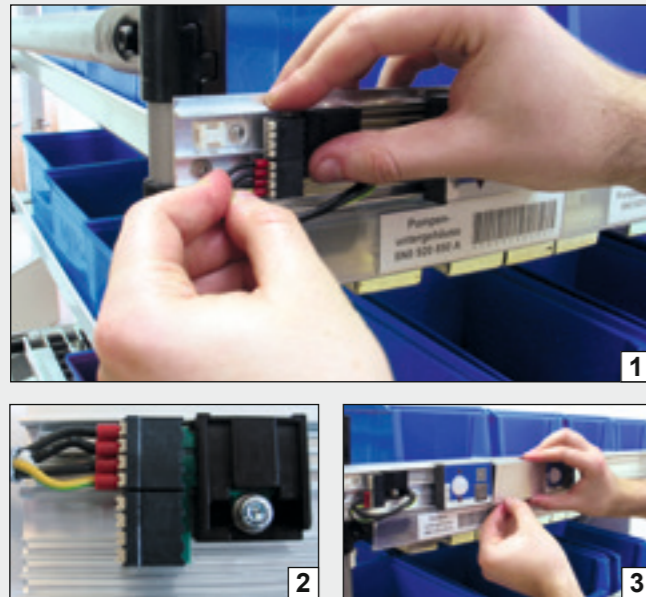
ELAM START EINZELARBEITSPLATZ

Das kompakte ELAM START-Paket kann an einem Einzelarbeitsplatz verwendet werden. Stellen Sie sich einfach das passende Paket für Ihre Anforderungen zusammen. Zum selber Planen, Aufbauen und in Betrieb nehmen oder mit Unterstützung von Armbruster Engineering.



An jeder Arbeitsstation können unterschiedliche Geräte und Werkzeuge eingesetzt werden. Zu allen Geräten mit einer STAMA Nummer sind Controller verfügbar. Dieses Equipment kann entweder direkt oder mit Hilfe von Connector-Boxen angebunden werden. Für oft wiederkehrende Anwendungen gibt es Standard Connector-Boxen, weitere Anbindungen können wir Ihnen maßgeschneidert zu Ihren Anforderungen konzipieren und liefern.

Immer wieder kommt es vor, dass Kunden selbst etwas Neues im ELAM-System installieren möchten oder Konfigurationen ändern wollen. Auch hier helfen Ihnen die neuen Quicksteps-Anweisungen.



Beispiel Quicksteps-Anweisungen für die Inbetriebnahme:

1.) Anschlussklemmen verkabeln

Bitte beachten Sie hierzu bitte das folgende Zusatzblatt zu der Kabelkonfektionierung für den Fall, dass Sie Ihre Kabel kürzen möchten.

2.) Kabelbelegung Anschlussklemme

Jede Anschlussklemme besitzt Anschlüsse für zwei Leitungen, eine Zuleitung von der Connector-Box oder der Ebene davor und einen Abgang zur nächsten Ebene. Jede Leitung besitzt vier Adern à 1 mm².

3.) Blinddeckel zusägen und anbringen

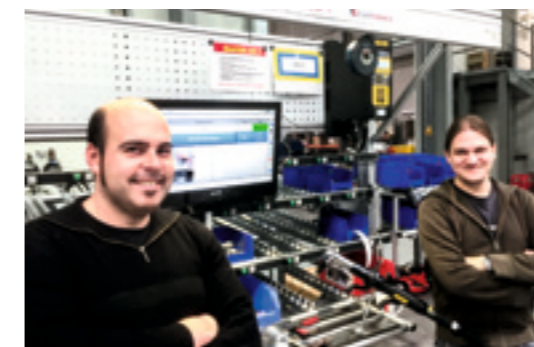
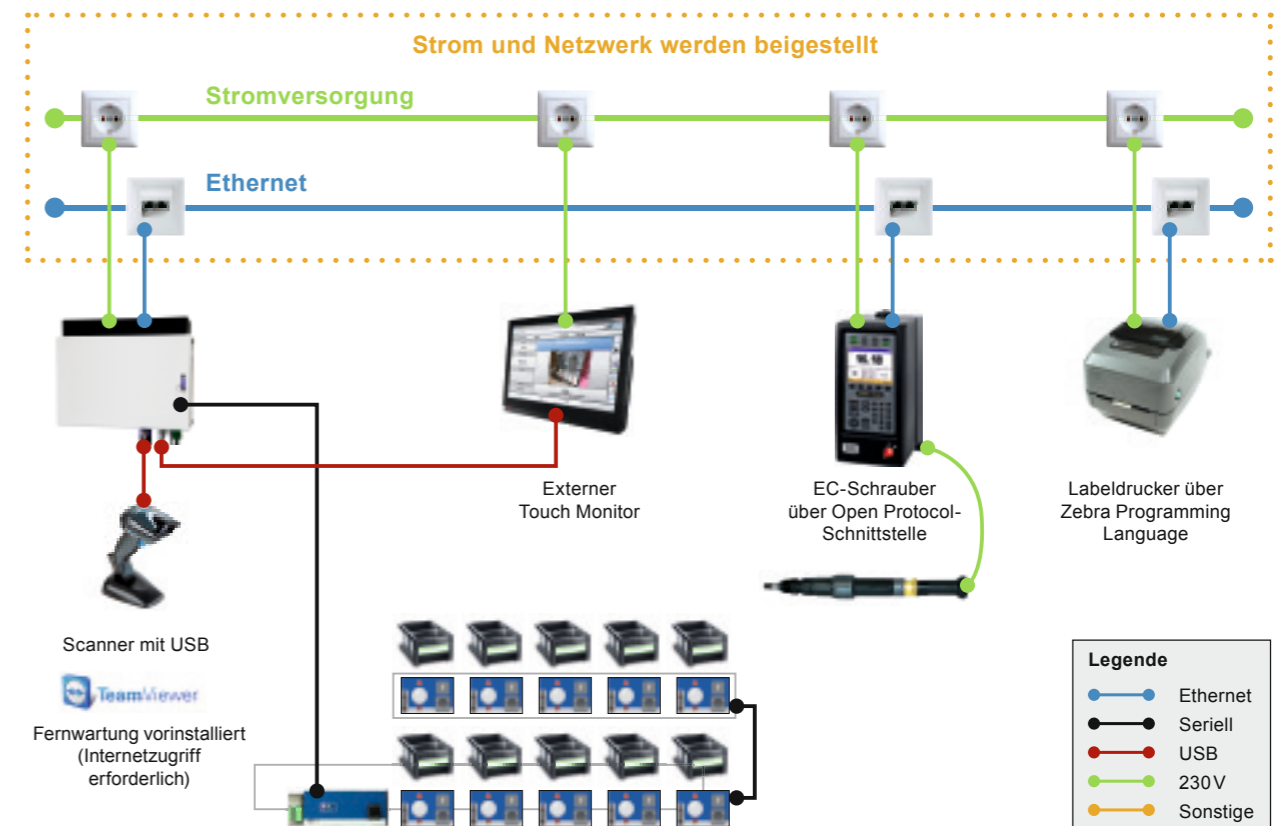
Beim Einklicken der Profildeckel gehen Sie genau wie beim Befestigen der Fachanzeigen vor (siehe Seite 6).



ELAM START IM ÜBERBLICK:

- ▶ Assistenzsystem mit All-In-One Touchscreen PC
- ▶ 2D-Scanner und Pick to Light-Fachanzeigen
- ▶ Modular mit Schrauber- und Druckeranbindung
- ▶ Speicherfunktionen und Auswertungen
- ▶ Autarkes Netzwerk; Software ist vorinstalliert
- ▶ Spezieller Paketpreis; Selbstinstallation mit Anleitung
- ▶ Inbetriebnahme durch Armbruster Engineering möglich

Fallbeispiel eines mittelständischen Unternehmens:



Alles selbst gebaut

„Hardwaretechnisch waren die Schrauber-/PC-Aufhängungen und Haltevorrichtungen zu montieren sowie die Verkabelung vorzunehmen. Die Anlage läuft jetzt problemlos und mein Kollege und ich sind schon echte Fachleute auf dem Gebiet.“

ELAM START kann neben der Montage auch zur Bedarfsmeldung eingesetzt werden.

Stellt der Mitarbeiter an einem Behälter einen Teilmangel fest, so kann er über die F-Taste an der Fachanzeige diesen Bedarf beim Handrechner des Logistikers melden.

Dort wird sie empfangen und der Liefervorgang kann erfolgen.

Jede ELAM-Installation, seien es ELAM Verbundanlagen oder ELAM START benötigt eine gute Systemschulung.

Aber welche Schulungen werden angeboten?

9. Schulungen, Workshops, Messen, Anwendertreffen etc.

Schulungsplan, Workshops auch in Unternehmen, Messe Motek, Anwendertreffen und weitere Kommunikation.

Voraussetzung für eine gelungene Inbetriebnahme und das erfolgreiche Betreiben des ELAM-Systems sind gute Schulungen.

Wir unterscheiden in Schulungen für Interessenten und Schulungen für Einsteiger, diese Lehrgänge sind zum Teil sogar kostenlos.

Bei Bestandskunden von ELAM Verbundanlagen unterscheiden wir Schulungen für Anfänger oder Experten. Diese Schulungen werden im Rahmen des Projektangebotes spezifisch angeboten.

Schulungen von Armbruster Engineering

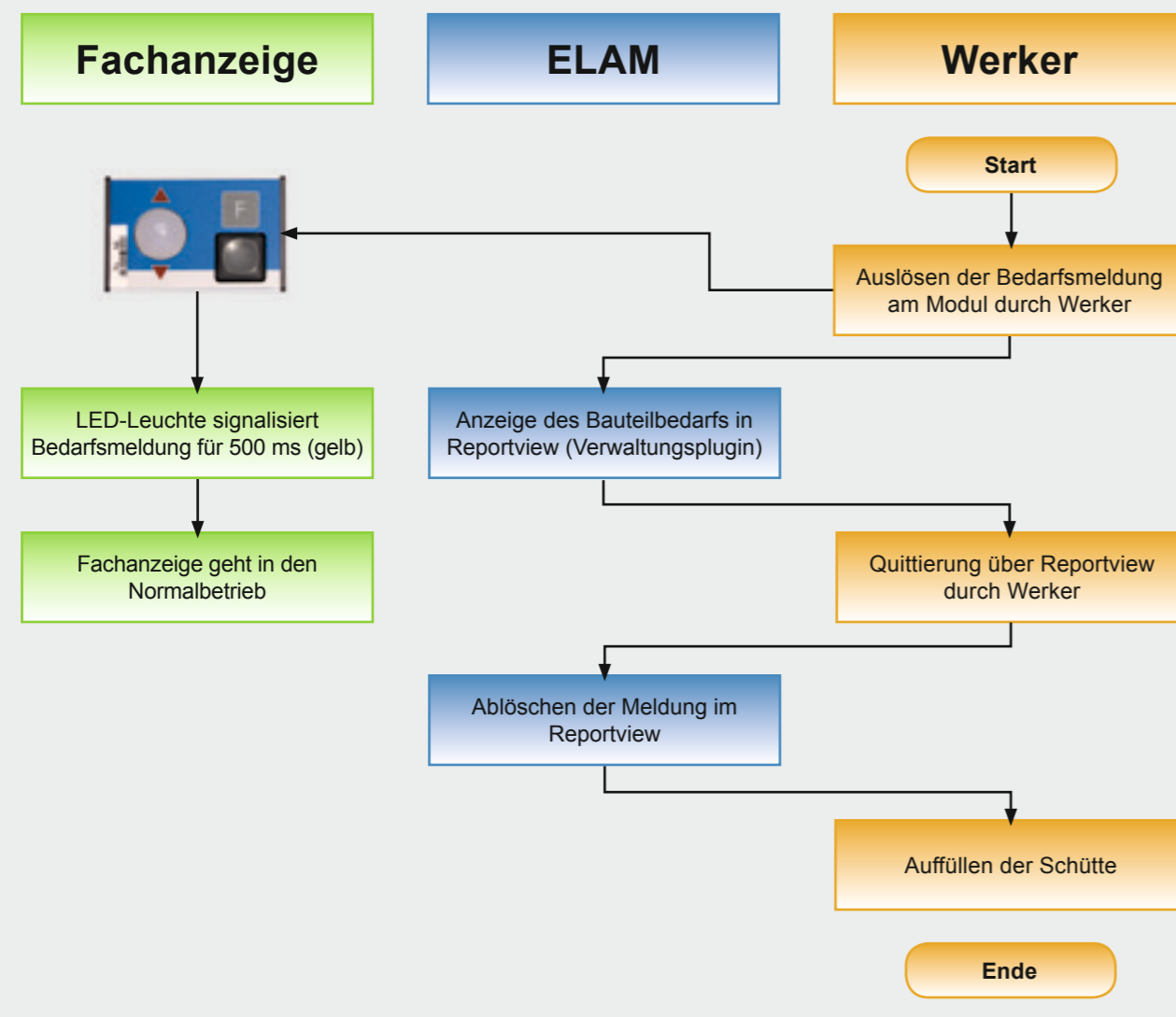


- ▶ Durch neue Räume können wir unsere Kundens Schulungen intensivieren
- ▶ Erstellung von Arbeitsanweisungen

- ▶ Einrichtung der Verwaltung
- ▶ Hardwareaufbau



Ablauf Pick to Light-Bedarfsmeldung IST-Stand



- ▶ Entscheidungsträger
- ▶ Verantwortliche

Interessenten A

- ELAM kennenlernen
- Was kann man mit ELAM machen
- Wie ist ELAM aufgebaut
- Wie funktioniert ELAM
- Wie wird ein Arbeitsablauf angelegt
- Wie wird ein Arbeitsablauf abgearbeitet
- ELAM Verbundanlagen
- ELAM START

ELAM Allgemein

kostenlos

- ▶ Betriebsmittelbau/Instandhaltung
- ▶ Interessenten mit Eigenleistung

Einsteiger B

- Kosten einsparen durch Eigenleistung
- Einrichtung eines Arbeitsplatzes mit dem ELAM-System
- Aufbau & Anschluss von Hardware
- Dokumentation verbauter Komponenten
 - Einrichtung und Änderungen vom Pick to Light-System
 - Ändern der bestehenden Belegung
 - Einpflegen neuer Bauteile
- Erstellung von Arbeitsabläufen
 - Erstellung von Varianten

ELAM START

Spezifische Schulungen – kostenpflichtig

- ▶ Käufer eines ELAM-Systems
- ▶ Neue Anwender bei Kunden

Anfänger C

- Einrichten des Auftragsstarts
- Einrichtung von Pick to Light-System und Anbindung von Werkzeugen
- Anlegen von Benutzern und Rechtevergaben
- Welche Funktionen bietet der ELAM-Assistent
- Einrichtung von Arbeitsabläufen
- Auswertmöglichkeiten des ELAM-Webserver:
 - Produktlebenslaufakte
 - Filterfunktionen
 - Direktläuferquote

ELAM Verbundanlagen

Spezifische Schulungen – kostenpflichtig

- ▶ Bestandskunden
- ▶ Nachschulungen

Experten D

- Einrichtung von Signalen zur Ansteuerung von Werkzeugen wie Schraubern oder Pressen
- Wie werden Sonderfunktionen abgearbeitet
- Einrichtung von Drucklayouts
- Export-Möglichkeiten des ELAM-Webserver
- Auswertmöglichkeiten des ELAM-Webserver:
 - Schraubdatenerfassung
 - Suchen von Seriennummern
 - Druck / Export-Funktion

ELAM Verbundanlagen

Spezifische Schulungen – kostenpflichtig



Anwendertreffen 2018

Zu allen Schulungsthemen gibt es einen jährlichen Schulungskalender ab November des Vorjahres, der sowohl im Netz als auch über Newsletter erhältlich ist.

Regel Austausch und „Best Practice“ führen zum Erfolg: unser ELAM-Anwendertreffen

Die überzeugendsten Argumente zur Umsetzung dieser Leitlinien kommen aus dem Munde unserer Kunden selbst. Umso wichtiger ist für alle Beteiligten ein reger Austausch.

Unsere Partnerschaften mit Kunden sind über Jahre gewachsen und haben dazu geführt, dass man sich vertrauensvoll gegenseitig anspricht und sich gemeinsam weiterentwickelt. Das wird durch unsere Anwendertreffen weiter vertieft.

Einmal jährlich treffen sich interessierte Kunden, branchenübergreifend und unabhängig von der eingesetzten Lösung, um sich auszutauschen und Erfahrungen zu teilen.

Neben diesen Veranstaltungen gibt es noch Newsletter, Erfahrungsberichte und neuerdings einen ELAM Update Report, in dem alle Anwender regelmäßig über Systemneuerungen informiert werden.

Die Kanäle Facebook, YouTube und Xing sind über www.armbruster.de ebenfalls direkt erreichbar.



Diese umfangreiche Kommunikation wird von Armbruster Engineering für die Kundeninformation unterhalten.

10. Wirtschaftlichkeit – schnelle Amortisation

Wir werden oft gefragt, wie sich die Wirtschaftlichkeit eines angebotenen Projektes berechnen lässt. Die Kunden sind dann meistens enttäuscht, wenn unsererseits zurückgefragt wird.

Wie soll man die Wirtschaftlichkeit für ein System bestimmen, das Mitarbeiter in ihren Tätigkeiten unterstützt, sie im Arbeitsprozess lenkt und ihnen hilft, die Qualität einzuhalten? Wie kann man einen finanziellen Wert ermitteln, für einen Zustand von nicht überforderten Mitarbeitern, die Prozesse sicher ausführen und ihre Qualitätsvorgaben einhalten?

Sicher, es gibt Beispielprojekte, in denen die Wirtschaftlichkeit unseres Assistenzsystems an klaren Merkmalen messbar ist. Aber diese sind immer kundenspezifisch und je nach Projektschwerpunkt unterschiedlich.

Festzuhalten ist, wir können umfangreiche Auftragsbegleitpapiere auf kleine Informationskarten reduzieren. Alles andere ist digital am Arbeitsplatz verfügbar.

Da lässt sich schnell ausrechnen, dass sich allein durch das Einsparen der Erstellung und der Verteilung von Papieren die Investition in kurzer Zeit rechnen wird. Die erreichbare Transparenz für die Verantwortlichen und die damit einhergehenden Zeiteinsparungen beim Tagesgeschäft sind hier noch gar nicht betrachtet.

Andere Kunden berichten, sie konnten nach der Systemeinführung bestimmte Baugruppen in Vormontagestationen auslagern, dort Leiharbeiter einsetzen und hochqualifiziertes Personal nur noch dort einsetzen, wo es wirklich benötigt wird, in der Endmontage und der Abschlussprüfung.

Durch so ein Zusammenspiel von Montagestrukturierung und Personaleinsatz können Einführungskosten oft binnen weniger Monate eingefahren werden.

Alles bei besser abgesicherter Qualität!

ELAM im Einsatz – die Vorteile überwiegen



Fazit:



Fast jeder Kunde bestätigt auch die Reduzierung von Anlernzeiten. Davon profitieren insbesondere Firmen mit Auslandsstandorten oder mit Saisongeschäften.

Und noch etwas ist wichtig: Der Nutzen überwiegt den Aufwand deutlich!

Häufig wird auch gefragt, was denn der „eigentliche Nutzen“ unseres Systems ist, denn augenscheinlich bedeutet dessen Einführung zunächst erstmal einen Mehraufwand: Man muss die Arbeitsanweisungen eingeben, die Bedienung des Systems kostet Zeit in der Arbeitsvorbereitung und zum Teil sogar in der Montage selbst.

Aber auch hier gibt es keine einfachen Antworten. Natürlich bedeutet Systempflege immer auch Arbeit. Herkömmliche Arbeitsanweisungen zu pflegen, bedeutet noch mehr Arbeit, nur dass traditionell Aktualisierungen und Optimierungen in den Köpfen der Leute erfolgen und selten schriftlich festgehalten werden.

Und da sind wir schon beim Nutzen. Wir sagen dann diesen Kunden: Erst wenn Ihr Montage-Knowhow systematisch und unabhängig vom Montagepersonal verfügbar ist, haben Sie überhaupt eine Grundlage für anhaltend gleichbleibende Qualität geschaffen!

Qualitätsverbesserung

Apropos Qualität. In vielen unserer Projekte können wir eine interessante Entwicklung beobachten. Anfänglich haben Kunden häufig das Gefühl, die Qualität ihrer Produkte würde mit der Einführung des Systems schlechter. Der Grund ist aber, dass plötzlich Prozesse und Abläufe sichtbar werden, die vorher so nie beobachtet, registriert und analysiert wurden.

Notwendigkeit Rückverfolgbarkeit

Für viele Kunden besteht der direkte Nutzen oft schlicht in der Notwendigkeit, eine lückenlose Rückverfolgbarkeit nachweisen zu können. Aber auch hier gilt: so unterschiedlich wie unsere Kunden, so passgenau sind unsere Antworten.



Beispiel Umrichter-Montage:

Der Kunde produziert elektrische Umrichter. Mit der Einführung von ELAM reduzierte er die Lagerkosten, verkürzte die Durchlaufzeiten, lernte die Mitarbeiter schneller ein, optimierte die Teilebereitstellung und erzielte eine Kosteneinsparung von 32%. Die Amortisationszeit war kleiner als ein Jahr.

Einsparungsfelder:

- ▶ Materialeinsparung
- ▶ Personaleinsparung
- ▶ Durchlaufzeitenminderung
- ▶ Fehlerminimierung
- ▶ Lagerkostenreduzierung



Fazit:

Der Kunde bestellte sofort eine zweite Anlage und führte das System in seinem zweiten Werk ebenfalls ein. Er plant weitere Anlagen umzurüsten.

- 1 **Produktivitätssteigerung**
20% erhöhte Produktivität
- 2 **Fehlerraten**
Produktionsfehler sinken nahezu auf Null
- 3 **Suchzeiten**
Teure Suchzeiten entfallen vollständig
- 4 **Flexibilität**
Bis zu 75% mehr Flexibilität bei geringeren Kosten
- 5 **Lagerkosten**
Bis zu 35% geringere Lagerkosten im Fertiglager durch Just in Time-Produktion

Assistenz zu erhalten ist für Mitarbeiter von essentieller Bedeutung, denn stets zu wissen welche Tätigkeiten wann, wo und wie auszuführen sind, erspart Suchkosten und Produktionsfehler.

Leitlinie 6: Wirtschaftlichkeit durch beste Verfügbarkeit erhöhen

Damit endet der Streifzug durch unsere Leitlinien einer sicheren und wirtschaftlichen Produktion. Wir hoffen, Ihnen neben einigen Anregungen, einen Beitrag zur Findung ihres eigenen Kompasses für ihr Handeln gegeben zu haben.

Bleibt uns nur die Hoffnung, sie darüber hinaus möglichst bald im Kreis unserer Kunden begrüßen zu dürfen.

Anhang

Das Unternehmen

Seit über 20 Jahren stehen wir in der Verantwortung für unsere Kunden.



Norbert Armbruster



Henning Vogler



Das Team

- ▶ Inhabergeführtes Unternehmen
- ▶ Bestehend seit 1994
- ▶ Langjährige Erfahrung
- ▶ Innovative Produkte
- ▶ Kontinuierliche Entwicklungen
- ▶ Beständige Kundenbindung
- ▶ Agiles und innovatives Handeln
- ▶ Dem Markt immer einen Schritt voraus

Bereits 2013 berichteten wir in einem ersten Whitepaper von Armbruster Engineering über die Grundzüge von Industriellen Manufakturssystemen.

Es umfasste die ersten zehn Jahre Erfahrungen, die wir bei der Herstellung und dem Betrieb von assistierenden Produktionsanlagen gewonnen hatten. Absicht war damals, die Verwendung der ELAM-Software zu begründen und die Schritte zu beschreiben, die bei Ihrer Anwendung zu Verbesserungen in Unternehmen führen. Dieser Bericht war sehr wirksam und die Umsetzung der dort beschriebenen Verfahren hat nachweislich zu bedeutenden Erfolgen in einer Reihe von Unternehmen geführt.

Wir können heute, 5 Jahre später, eine ständig zunehmende Akzeptanz unserer Konzepte und des ELAM-Systems feststellen und berichten, dass einige Kunden ELAM schon im zweiten Jahrzehnt mit Erfolg einsetzen und weiter beständig ausbauen.

Da es uns gelungen ist, die Handhabung des ELAM-Systems stetig zu vereinfachen, hat auch der Selbstbau von ELAM-Anlagen bei den Anwendern weiter zugenommen, was wir nachhaltig durch die Weiterentwicklung der Einstiegsvariante „ELAM START“ vorantreiben.

Es wird gezeigt, wie einfache Industrielle Manufakturssysteme auch vom Anwender selbst erstellt werden können und wie diese Vorgehensweise durch unterstützende Dokumente erleichtert werden kann.

Waren zu Beginn der ELAM-Entwicklungen dezentrale PC-Lösungen am Markt noch stark vertreten, so hat sich doch unser Weg durchgesetzt: An zentrale Server einfache, schlanke Clients in der Produktion anzubinden und das ganze System über eine zentrale Verwaltung einzurichten und zu pflegen. Die ELAM-Softwarearchitektur war von Anfang an zur direkten Anbindung an das leitende ERP-System des Unternehmens ausgelegt, um wesentliche Dokumente mit der Datenzentrale auszutauschen.

Quellen

1. Whitepaper Industrielle Manufaktursysteme 2013, erschienen 2014, www.armbruster.de
2. Wozu überhaupt ein MES System IT & Produktion H. Christian Starick 09. Juni 2016 FIR e.V.
3. Digitale Plattformen Analyse von Ansgar Baums, 2017
4. Katalog Linien und Arbeitsplätze; Armbruster Engineering Homepage www.armbruster.de
5. Hinterhuber: Strategische Unternehmensführung, de Gruyter 1989; Zitat von Moltke, Seite 7
6. B.Lotter, J.Deuse. E. Lotter, die Primäre Produktion Springer Verlag 2016

Abkürzungen / Legende / Stichworte

ELAM-System	Akronym für Elektronische Linien-Anbindung von Montageanlagen
ELAM START	Einstiegslösung zur ELAM-Anwendung
ERP-System	Enterprise-Resource-Planning
MES-System	Manufacturing Execution System
IoT	Internet of Things (Internet der Dinge)
Ind. Manu.	Industrielles Manufaktursystem
Quicksteps	Grafische Installationshilfen und Anweisungen



Was können wir für Sie tun?



Kontakt

Richten Sie Ihre Anfragen an
Frau Angelika Miedtank.

Armbruster Engineering GmbH & Co. KG

Neidenburger Straße 28
28207 Bremen

Telefon: +49 (0)421 / 20 248-26
Fax: +49 (0)421 / 20 248-20
Email: a.miedtank@armbruster.de
Internet: www.armbruster.de

