

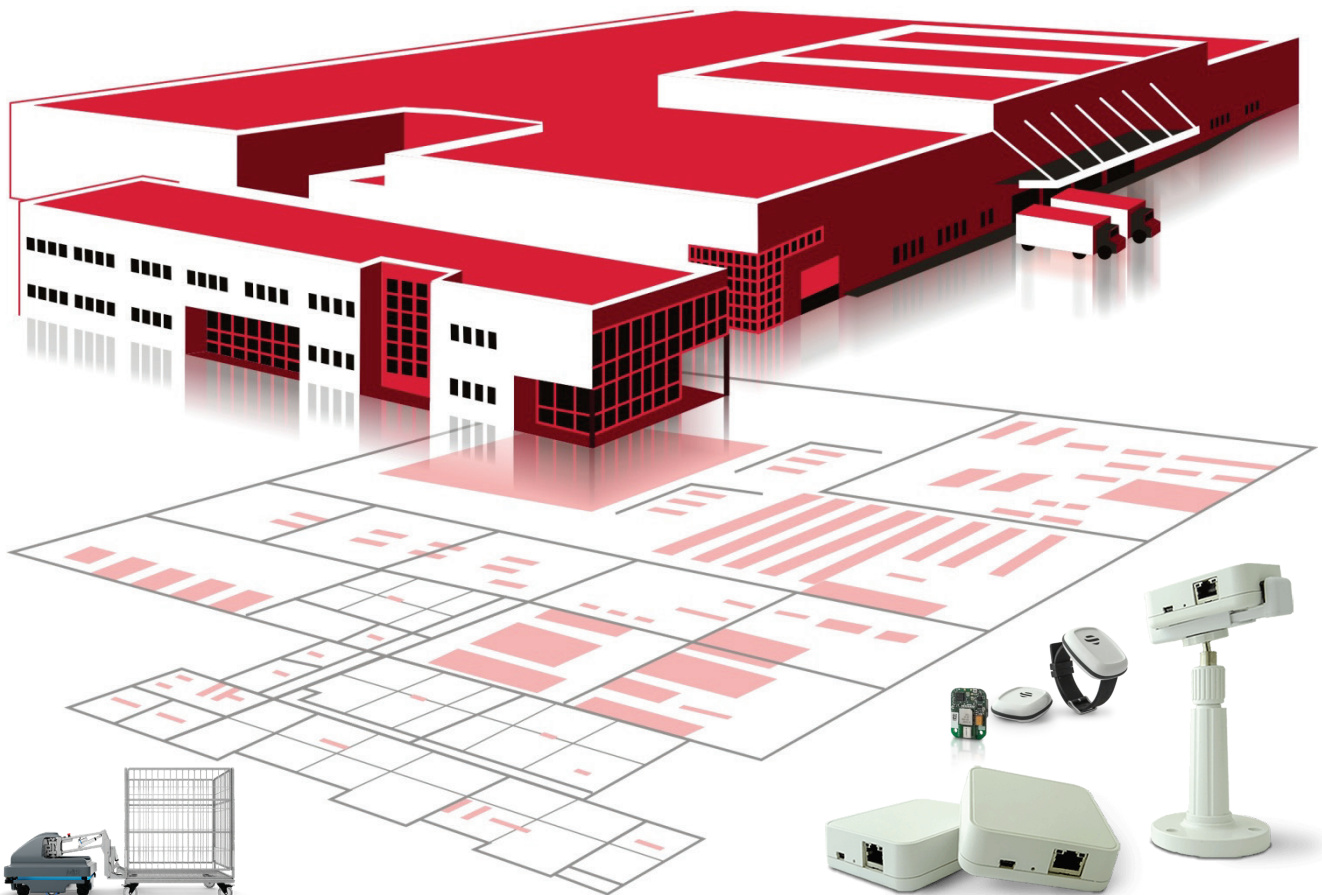
FABRIKSOFTWARE DES JAHRES 2018-2023

Industrie 4.0 | MES | KI | Digitalisierung | Automatisierung

ARBEITSVORBEREITUNG
MULTIRESSOURCENPLANUNG
BETRIEBSDATENERFASSUNG
PERSONALZEITERFASSUNG
MASCHINENDATENERFASSUNG
PRODUKTIONSLOGISTIK
PERFORMANCE MANAGEMENT



4PRO | Produktionslogistik Logistiksteuerung in Echtzeit



4PRO | Produktionslogistik

Herausforderung

Der innerbetrieblichen Logistik kommt heute in Fabriken eine hohe Bedeutung zu. Getreu dem alten 7R-Motto kann die die Fertigung und/oder Montage nur wirtschaftlich und wettbewerbs-



fähig produzieren wenn die zur Produktion benötigten Materialien, Bauteile und Baugruppen u.a. zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und in der richtigen Qualität bereitgestellt sind. Hierbei sind Behälter in allen gängigen Größen und Formen das Rückgrat für Transport und Lagerung von Rohstoffen, Halbfertigwaren oder Endprodukten. Diese wurden lange

Zeit lediglich auf ihre logistische

Funktion reduziert, sie bekamen höchstens Aufkleber zur Identifikation. Erst mit der Einführung von Lean Management und Kanban bekamen sie bescheidene Intelligenz durch die Anbringung von Kanban-Karten, RFID-Tags oder Inhouse-GPS-Sensoren. Andererseits fehlt es an der Durchgängigkeit der heutigen Lösungen. Selbst ERP- und Warenwirtschaftssystem deren Kernfunktion die Lagerhaltung und Logistiksteuerung eigentlich sein müsste, weisen u.a. im Bereich der Lagerort und -platzverwaltung, der intuitiven und synchronen Lagerbuchung sowie der Objektlokalisierung größere Defizite auf. Vor diesem Hintergrund benötigt der industrielle Mittelstand eine durchgängige, echtzeitfähige und skalierbare Produktionslogistiklösung.

4PRO bietet eine durchgängige, echtzeitfähige und skalierbare Produktionslogistiklösung und digitalisiert hierbei Logistikobjekte. Von der Identifikation über 2D-Barcodes, über Paper-White-Displays bis zu RTLS-Tags werden diese Objekte durch nahtlose Integration mit einem ERP-System verwaltet und gesamtheitlich gesteuert. Logistikmitarbeiter bekommen über u.a. Handhelds mit ToDo-Listen bereitzustellender oder zu kommissionierender Waren, die in Echtzeit abgewickelt werden. Des Weiteren werden Roboter und FTS in Echtzeit gesteuert und koordiniert. Hierdurch sind weitreichende Nutzenpotentiale in Produktion und Logistik erschließbar.

Einsatzgebiet und Nutzen

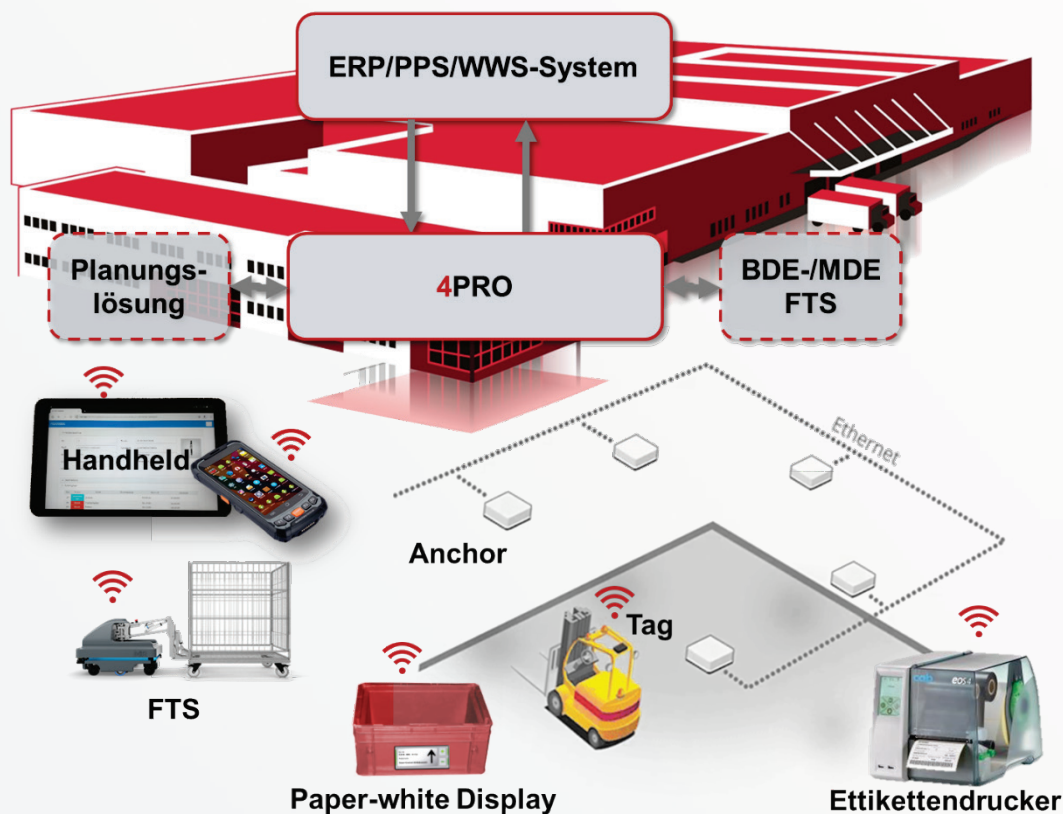
4PRO unterstützt die Produktionslogistik in der Einzel-, Auftrags-, Variantenfertiger, Kleinserien- und Serienfertigung und/oder -montage. Best-Practices aus dem Maschinen-/Anlagen-/Apparate-/Werkzeug-/Formenbau, der Blechbearbeitung, Elektronik-/ Automobil-/Luftfahrt-/Medizintechnik sind integriert.

4PRO ermöglicht

- die Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität signifikant zu steigern,
- den Wegfall von terminalgebundenen Lager- und BDE-Buchungen,
- die Reduktion der Produktionsdurchlaufzeiten und -kosten sowie
- eine nachhaltige Transparenz in Fertigung und/oder Montage.

Steuerung der Produktionslogistik in Echtzeit mit RTLS

Echtzeitlokalisierung von Objekten für BDE, Lager und Suchreduktion



Einsatz von z.B. Echtzeitlokalisierung zur Minimierung des Suchaufwands und zur aktiven Lokalisierung von Objekten.

Bestandteile

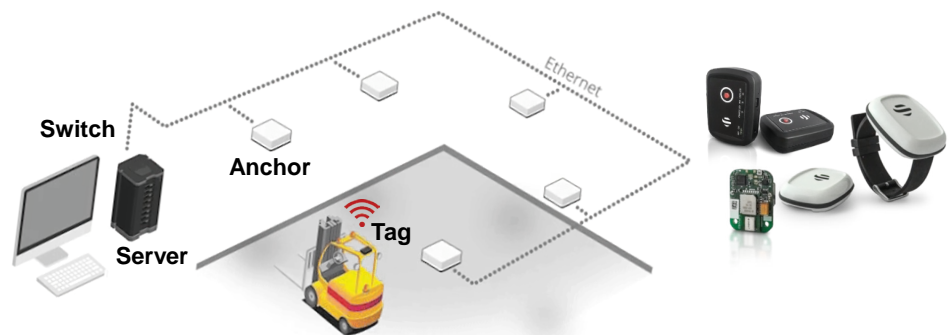
Die 4PRO Logistiklösung besteht aus

1. Hardware zur RTLS-Lokalisierung (Anchor, Tags), zum Buchen/Suchen (Tablets, Handhelds mit 1D/2D-Barode und RFID-Scanner) zur Anzeige (u.a. Paper-white Displays) sowie
2. Software zur Integration mit bestehenden ERP/PPS/WWS-Lösungen oder vorhandenen BDE/MDE/FTS-Lösungen, der Logistikobjektverwaltung sowie RTLS.

Im Folgenden werden die Bestandteile näher erläutert.

Hardware:

1 RTLS



Die Hardware zur Echtzeitlokalisierung (RTLS) besteht aus

- UWB-Anchor mit Mikrobarometer mit Wandhalterungen,
- Tags verschiedener Größen und unterschiedlicher Sensorik sowie
- einem PoE-Switch zur Versorgung der Anchor.

Die Anchor erstellen die Standortinfrastruktur mit fixen Positionen. Die genaue Platzierung der Anchor hängt von den baulichen Gegebenheiten ab. Als Faustregel haben sich 10m direkter Sichtabstand zwischen Anchnern erwiesen, wobei immer 5 Anchor in Sichtlinie ohne Hindernisse stehen sollen. Anchor werden mit Wandhalterungen angebracht und mit Laserentfernungsmessung genau im Raum vermessen. Über PoE erfolgt Ethernet- und Stromverbindung. Ein externes Netzteil als auch WLAN-Achor (ungenauer) sind möglich. Die neueste Generation von Anchnern kann über Mikrobarometer die Z-Achse = Höhe der RTLS-Tags im Raum messen. Hierbei ist zu beachten, dass Luftzüge durch Tore o.ä. zu vermeiden sind bzw. automatisch-dynamische Kalibrierungen erfordern. Die neueste und kleinste Generation von RTLS-Tags können berührungslos geladen werden (alternativ sind Knopfzellen), haben einen NFC-Tag zur Programmierung und Identifizierung, Beschleunigungs- und Temperatursensoren an Bord sowie eine individuell einstellbare Sendefrequenz von ms bis Sekunden (längere Akkudauer). Die Tags können an allen Objekten angebracht werden, neben Fahrzeugen, Behälter etc. können diese auch an Werkzeugen, Menschen o.ä. je nach Gehäuse verwendet werden. Je nach baulichen Gegebenheiten ist eine Lokalisierung auf 25-30 cm Genauigkeit möglich. Des Weiteren skaliert die Hardware auch mit steigender Anzahl von Tags und Anchor. In einer eigenen RTLS-Installation in Dallas (USA) werden über 50 Anchor und 500 RTLS Tags verwendet. Zusammenfassend ist die gesamte Hardware einmalig zu installieren, verkabeln und zu vermessen. Danach ist RTLS einsatzbereit.

Hardware: ② Interaktion

Zu Identifikation von Logistikobjekten ohne oder mit RTLS werden 1D/2D-Barcode- und/oder RFID-Etiketten für z.B. Lagerorte, -plätze oder Behälter verwendet. Zu Interaktion von Logistikmitarbeitern hat sich der Einsatz von Tablets oder besser komplettintegrierten mobilen Eingabegeräten bewährt. Letztere sind handyähnliche industrietaugliche Eingabegeräte mit Touchdisplay und 1D/2D-Barcode- sowie RFID-Lesegerät. Je nach Unternehmensvorgaben können Android oder Windows Mobile Geräte angeboten werden, wofür wir vorinstallierte Apps und Betriebssysteme mitausliefern. Selbst bei Android-Geräten kann so eine sichere und einfache Administrierbarkeit und automatische Aktualisierung der App gewährleistet werden.



Hardware: ③ Display



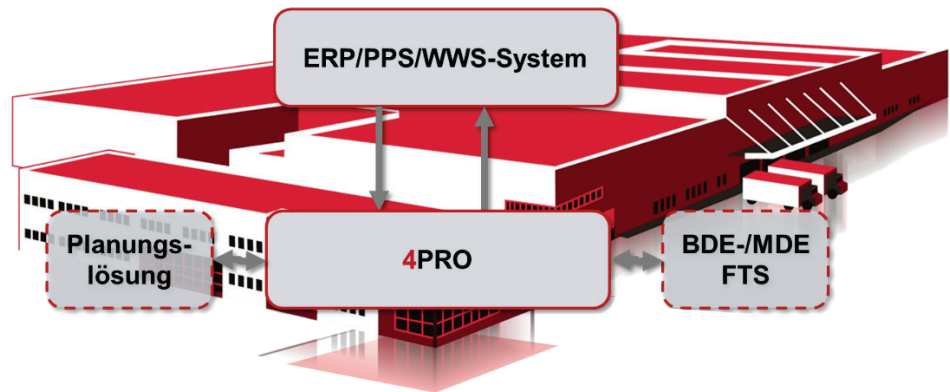
**frei definierbare Funktions-
tasten z.B. für BDE
(Start/Ende) oder Lager-
ein-/ausgang**

Es kommen hier Paper-White-Displays zum Einsatz. Diese Anzeigetechnik wird auch als "elektronisches Papier" (E-Paper) bezeichnet. Man kennt es z.B. vom Amazon Kindle 3. Hierbei wird versucht, das Aussehen von Tinte bzw. Farbe auf Papier nachzubilden. E-Paper-Displays reflektieren das Licht wie normales Papier, es sind also passive (nichtleuchtende) Anzeigen. Texte oder Bilder werden hier dauerhaft angezeigt, ohne dass dafür eine Erhaltungsspannung erforderlich ist. Die Anzeige kann jedoch jederzeit geändert werden. Zwar ist die heute erzielbare Auflösung von Paper-White-Displays mit ca. 200 dpi noch geringer als bei Druckern, aber Barcodes lassen sich problemlos darstellen und auch per Laser-Barcodescanner auch direkt vom Display scannen. Die Grauwertauflösung (derzeit nur 16 Graustufen) als auch der Kontrast sind heute auch geringer als beim LCD-Monitor (weiße Flächen erreichen bestenfalls helles Hellgrau).

Wie im Folgenden noch näher erläutert wird, kann durch die zwei Funktionstasten u.a. das Starten und Beenden von Arbeitsgängen (von im Behälter enthaltenen Fertigungs-/Montageaufträgen oder retrograder Lageraus-/eingang gebucht werden. Auf diesen Paper-White-Displays kann z.B. ein 1D/2D-Barcode mit der Artikelnummer als auch Informationen zur Menge, Haltbarkeit oder das Artikelbild dargestellt werden. Eine Aktualisierung dieser Information erfolgt über den zentralen Server.

Software

Die Software der 4PRO Logistiklösung besteht aus dem 4PRO-Server zur horizontalen und vertikalen Vernetzung sowie Stammdatenanreicherung oder –verwaltung.

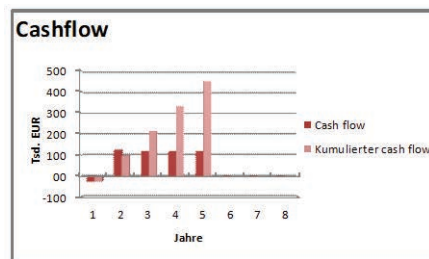


4PRO kann standalone oder integriert mit einem bestehenden ERP/PPS oder Warenwirtschaftssystem eingesetzt werden. Hierbei werden normalerweise Artikel-/Materialdaten, Bestellungen, Kunden-/Fertigungsaufträge mit Arbeitsplänen, Ressourcen sowie Lagerorte und ggf. –plätze mit dem führenden System synchronisiert. Stammdaten wie u.a. Lagerplätze die nicht in einem übergeordneten System verwaltet werden, werden in 4PRO administriert. User und Personalstammdaten können auch über Microsoft LDAP übernommen werden. Sind bereits Lösungen zur Feinplanung oder Betriebs-/ Maschinendatenerfassung oder FTS-Steuerung im Haus, können diese auch unabhängig vom ERP-System angebunden werden. Alternativ ist der nahtlose Einsatz mit 4APS, 4BDE oder 4MDE möglich.

Bei der Datenübernahmen wird vor allem der Arbeitsplan der Fertigungsaufträge um Transport-/Kommissionierarbeitsgänge zu Beginn, am Ende oder zwischen einzelnen Arbeitsgängen erweitert. Dies erfolgt regelbasiert dynamisch und erlaubt, dass die in 4PRO betrachteten Transport-/Kommissionieraktivitäten synchronisiert, geplant, ausgeführt und erfasst werden können. Des Weiteren erfolgt die eindeutige Identifizierbarkeit von Logistikobjekten durch Druck von 1D/2D-Barcodeetiketten, RFIDs oder RTLS-Tags. Die dynamische Verheiraturung von z.B. Behältern, Transportwägen usw. erfolgt über webbasierter App auf mobilen Eingabegeräten oder dynamisch über RTLS. Hierbei werden sogenannte Zonen im maßstabsgetreuen Layout gebildet. Diese Zonen können ein Lagerort repräsentieren, eine Maschine / Arbeitsplatz oder einen speziellen Bereich (Tor). Sollte ein RTLS-Tag von außen in diesen Bereich bewegt werden, kann diese Information als Lagereingang, als BDE-Startmeldung für diese Maschine / Arbeitsplatz oder als Warnung/Hinweis automatisch erfolgen. Verlässt der Tag den Bereich wieder, stellt dies einen Lagerausgang oder BDE-Endemeldung für diese Maschine / Arbeitsplatz dar. Des Weiteren kann nach Objekten gesucht werden bzw. wird direkt im Layout angezeigt, wo sich das Objekt genau befindet.

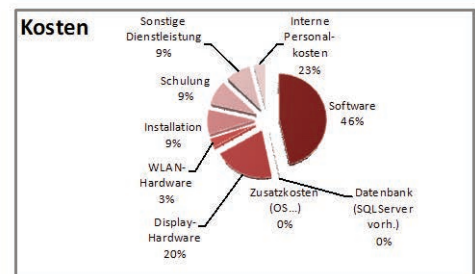
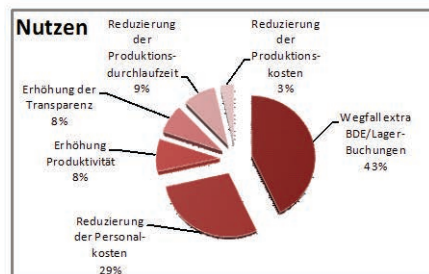
Nutzen

4PRO erschließt vielfältige Nutzenpotentiale. Der folgende Business Case mit Return-on-Investment (ROI) sowie Total-Cost-of-Ownership (TCO) Berechnung basiert auf der Ausstattung von 1.000 vorhandenen Behältern mit entsprechenden RTLS Tags, die Errichtung der Infrastruktur, die Integration mit dem vorhandenen ERP/PPS-System sowie die Installation und Inbetriebnahme einschließlich aller zur Einführung notwendigen Dienstleistungen. Der Betrachtungshorizont erstreckt sich über fünf Jahre ab Einführungszeitpunkt. Der wesentliche Nutzen dieses Logistikkonzepts besteht in dem Wegfall der terminalgebundenen Lager- und BDE-Buchungen durch die Werker. Diese müssen lediglich die Behälter entnehmen sowie Start/Ende am Display drücken. Verschwendungen wie die unnötigen Wege zu BDE- oder Lagerterminals entfallen und damit steigt die Produktivität am Arbeitsplatz, was zu reduzierten Durchlaufzeiten und Produktionskosten führt. Insbesondere Industriebetriebe mit den Wettbewerbsfaktoren Schnelligkeit und Flexibilität können von dieser Lösung nachhaltig profitieren.



Return-on-Invest (ROI) über 5 Jahre

Gesamte einmalige Investitionskosten	150 Tsd. EUR
Laufende Kosten über 5 Jahre	100 Tsd. EUR
=Gesamte Ausgaben für das Projekt	250 Tsd. EUR
Gesamte Einsparungen durch das Projekt	699 Tsd. EUR
Delta (= geldwerter Vorteil)	449 Tsd. EUR
ROI (Return on Invest nach 5 Jahren)	379,6%
NPV (Net present value = Kapitalwert) bei einem int. Zinssatz von:	11,0%
Payback bzw. Break-Even	Jahr 2



Ein Return-on-Invest (ROI) stellt sich im zweiten Jahr ein, wobei die Nutzenpotentiale mit Bedacht bewertet wurden.

Projekttablauf

In der Praxis hat sich hierzu diese phasenorientierte Vorgehensweise bewährt:

1. **Kickoff:** mit Verabschiedung Ziele, Projektplan, Terminen und Verantwortlichkeiten
2. **Pflichtenheft:** Erstellung und Verabschiedung ggf. mit Ist-/ Sollablauforganisation
3. **Umsetzung des Pflichtenhefts**
4. **Schulung der Key-User per Fernwartung oder Vorort**
5. **Schulung der Anwender durch die Keyuser („Train-the-Trainer“)**
6. **Test-/ Parallelbetrieb**
7. **Echtstartvorbereitung** wie Umzug auf das Livesystem
8. **Golive / Echtstart**

Über uns

Mission: Innovative Softwareschmiede und Problemlöser für Industrie 4.0, MES, APS, Digitalisierung, Automatisierung und KI.

Strategie: Entwicklung innovativer Fabriksoftware made-in-Germany als Innovationsführer und Vermarktung über eigene Vertriebskanäle sowie Vertriebs-/ OEM-Partner.

Markt-/Branchenfokus: Kleinbetriebe, mittelständische Industrieunternehmen, Werke von Konzernen des Maschinen-/Anlagen-/Werkzeug-/Formenbaus, der Metall-, Kunststoff-, Automotive-, Aerospace-, Elektronik- oder Verpackungsindustrie.

Produkte und Technologie: Das modulare Lösungsportfolio schließt unterhalb von ERP/PPS-Systemen den Regelkreis von der Arbeitsvorbereitung, Multiressourcenplanung bis hin zur Datenerfassung, Analyse und Aktion in Quasi-Echtzeit. Die von low-cost bis high-end skalierbaren Standard- und Individualsoftware zeichnet sich durch innovative Funktionalität, einfache Bedienbarkeit sowie problemspezifische Flexibilität aus. Die service-orientierte IT-Architektur basiert zu 100% auf Java und ist so unabhängig von Betriebssystem, Hardware oder SQL-Datenbank. Kunden haben damit eine nachhaltige Investitions- und Zukunftssicherheit.

Qualität: DIN ISO 9001:2015 zertifiziert, Entwicklung nach ISO/IEC 29110:2011

Alleinstellungsmerkmale: Innovationen, 100% Java, Problemlösungskompetenz, Best Practices in verschiedenen Branchen, Wandlungsfähigkeit von low-cost bis high-end

Mitgliedschaften: VDI, NC-Gesellschaft, REFA, BITMI

Auszeichnungen: 2010 NOAE-Innovationspreis der Automobilindustrie, 2012 Innovationspreis-IT für Industrie, 2018-2020 Fabriksoftware des Jahres in den Kategorien Industrie 4.0, Manufacturing Execution Systems (MES) sowie Automatisierung und Prozesssteuerung. 2023 Factory Innovation Award in der Kategorie resiliente Fabrik.

Kontakt

software4production GmbH
www.s4p.de
info@s4p.de