

Digitalisierung in der Intralogistik

000000101010011010010000001010100110100100000010101001101
001001010001010010010010010100010100100100100101000101001
10101011001001001010101011001001001010101011001001001

Ansätze und Nutzenpotentiale

Begriff „Digitalisierung“ (I)

„**Digitalisierung**“ bedeutet in dieser Studie die Veränderung von Geschäftsmodellen und unternehmensinternen Kernprozessen durch die **Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)**.

BMWi: Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018 [1]

In der **Industrie 4.0** sind digitale Technologien integraler Bestandteil der Produktion. In der **vernetzten Fabrik (Smart Factory)** **kommunizieren Maschinen** miteinander – das sogenannte Internet der Dinge. **Kunden und Geschäftspartner** werden in die Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse **integriert**.

BMWi: Zukunftschance Digitalisierung 2015 [2]

In einem derartigen **Internet der Dinge** verbinden sich die physische und die digitale Welt. Anlagen, Maschinen und einzelne Werkstücke **tauschen kontinuierlich Informationen aus**. Sämtliche Produktions- und Logistikprozesse werden **integriert**. ... Die **Vernetzung** schafft die Voraussetzung für den kontinuierlichen Austausch von Daten, aus denen automatisch situationsgerechte Prozessanpassungen abgeleitet werden.

BMBF: Zukunftsbild „Industrie 4.0“ [3]

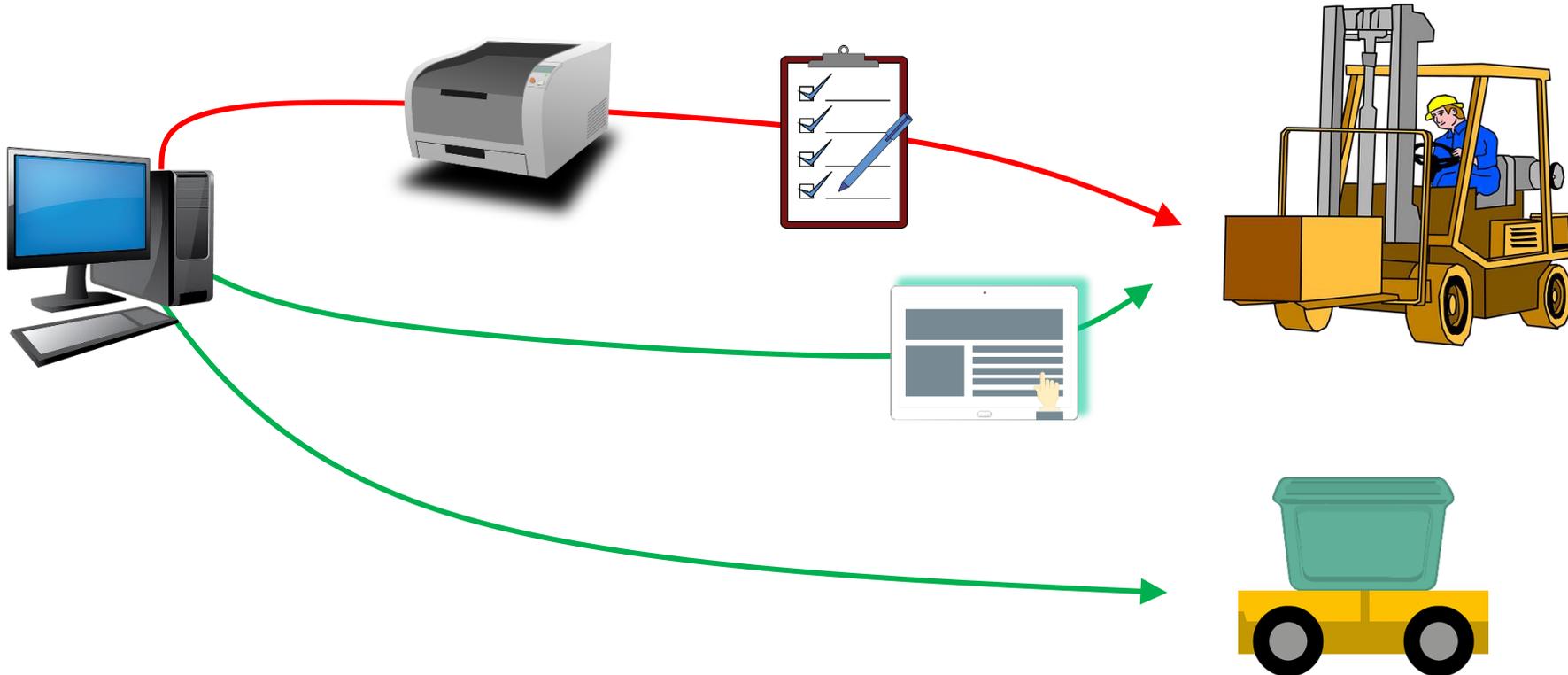
Fokussierung für diesen Vortrag:

Im Rahmen von operativen¹ intralogistischen Geschäftsprozessen erfolgt

- die **Erfassung** von Informationen **ohne manuelle Codierung** mit Hilfe von **Sensorik**
- der **Austausch** sowie die **Ablage** von Informationen **papierlos** mit Hilfe von **IuK-Technologien**

¹ Auf die Digitalisierung der **Planung** intralogistischer Anlagen und Prozesse z.B. mit VR-Brillen, Digitalen Zwillingen, ... wird nicht eingegangen.

Digitalisierung kann kombiniert sein mit **Automatisierung**
(d.h. ohne menschliche Aktivität) – **muss aber nicht !**

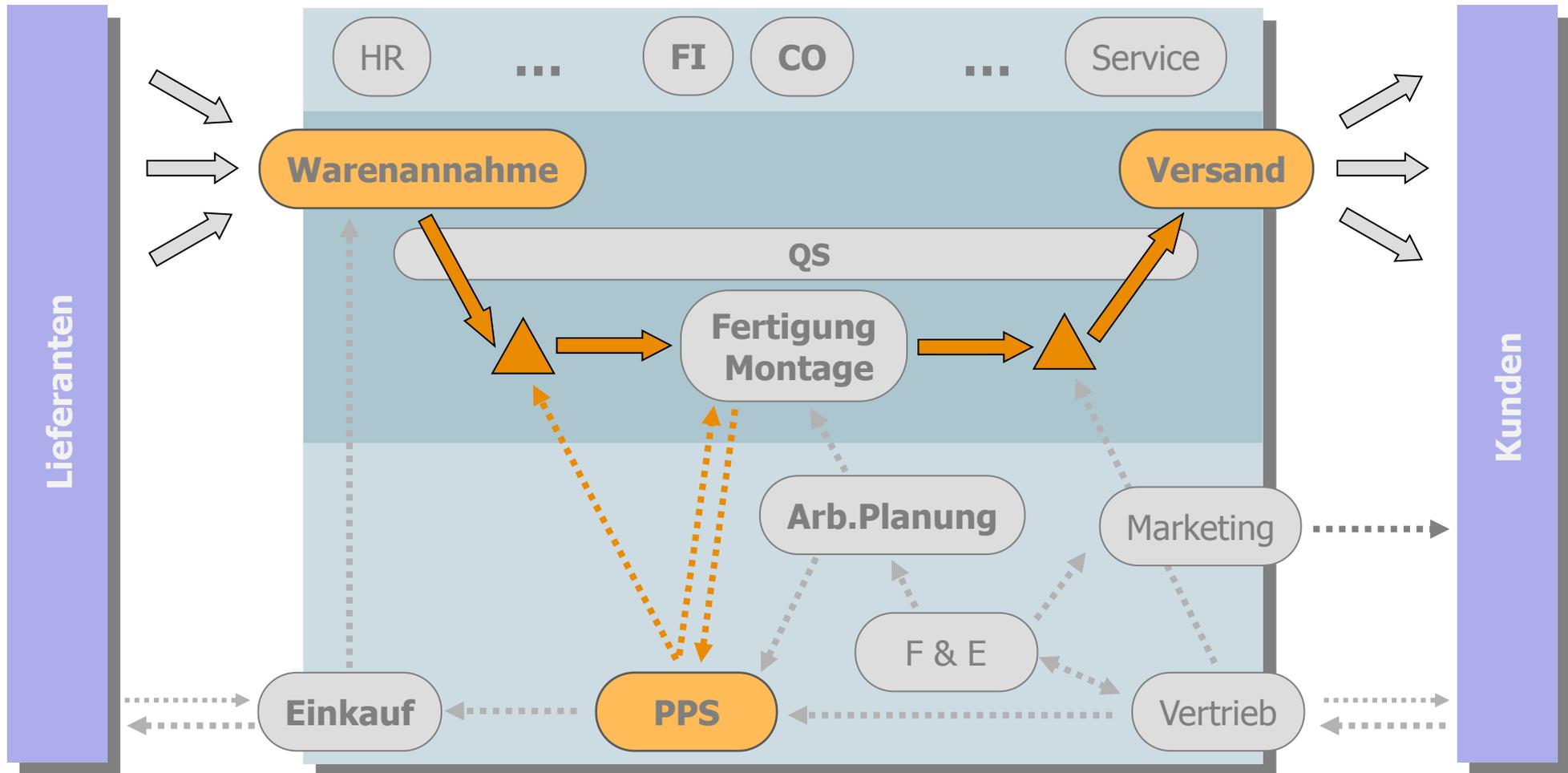


Betriebliche Kernfunktionen (Übersicht)

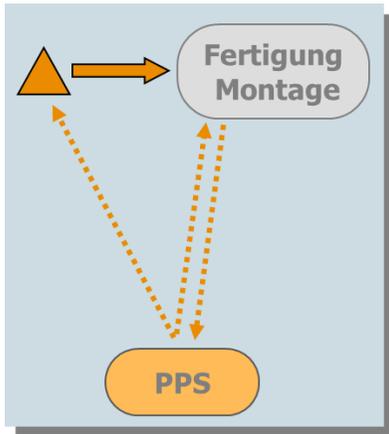
(Vereinfachte Darstellung)



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

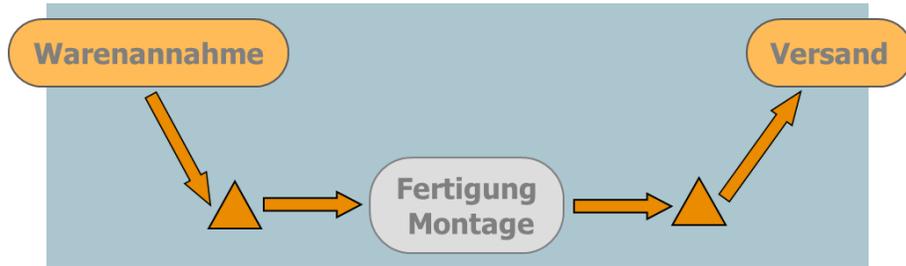


Ansätze „Produktionssteuerung“ (Beispiele)

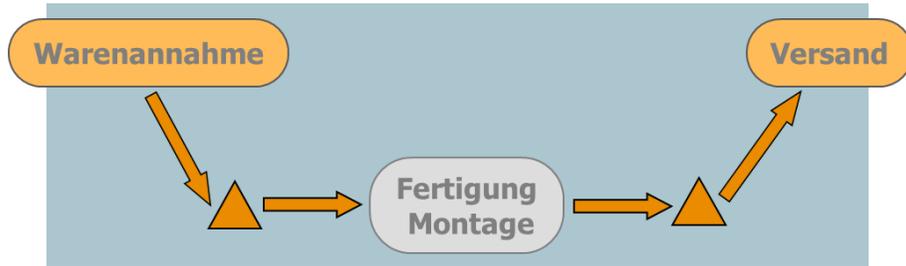


- Integration von **Barcodes** auf dem Auftragspapier zur vereinfachten Rückmeldung per Scan (z.B. an BDE-Terminals) [13]
- Papierlose Weitergabe der Arbeitsvorgangs-Information (optional zzgl. Arbeitsanweisung, Zeichnungen, Videos, ...) und Rückmeldung per **Touch Screen** oder **Tablet PC** oder **Datenbrille** am Arbeitsplatz [14],[24] 
- Übertragung der CNC-Programme aus einem zentralen Dokumenten-Management-System per **DNC-Kopplung** über LAN- oder Funk-Verbindung an die Maschinen [15]
- Automatische Erfassung, Auswertung und Visualisierung von **Maschinendaten** (Stückzahlen, Start und Ende von Störungen bzw. Rüst- / Bearbeitungszeiten, ...) durch Zugriff auf die Maschinensteuerung z.B. via OPC [16],[17]

Ansätze „Lager & Transport“ (Beispiele I)



- Einscannen Lieferschein bzw. direkte Nutzung elektronisch eingegangener Lieferschein-Dateien
 - **digitale Anlage** zum Materialbeleg bei der Wareneingangs-Buchung
 - ggf. auch automatisches Auslesen von Lieferscheindaten aus der Datei [4]
- Einlesen mehrerer buchungsrelevanter Daten vom Lieferschein per **2D-Code**
- **Kamerabasierte** automatische WE-Erfassung von Barcode, 2D-Code und OCR im Durchlauf [5]
- **Automat. Erfassung** der **Artikelstammdaten** (3D-Abmessungen, Gewicht, Bildaufnahme) und Übertragung an ERP, LVS bzw. Versandsystem als Basis für eine Optimierung der Lagerplatzbestimmung, der Größenwahl bei Versandkartons oder der Ladeplanung [6],[7]
- Einsatz von **Drohnen** für die Inventur in Lagerhallen [12]



- **Rechnergestützte Transportsteuerung** von Staplern per MDE-Terminal oder von FTS
- Hinweise zu Navigation, Bedienung (Mastneigung, Hubhöhe, Seitenverschiebung, Einfahrtiefe) und Gefahren (Durchfahrhöhe,-breite, ...) für Staplerfahrer per **Head-up Display** [8]
- **Beleglose Kommissionierung**
(MDE, Pick-by-Light, Pick-by-Voice, Pick-by-Vision, Pick-by-Robot, ...)
- **Augmented Reality** mit Datenbrille im **Verpackungsprozess** [26],[27]
- Reduzierung des Aufwands zur Nachschubsteuerung durch Scanner- oder RFID-gestütztes **e-Kanban** [9],[10],[11]
- Multifunktionale digitale **Regaletiketten** inkl. Pick-by-Light-Funktion [25]

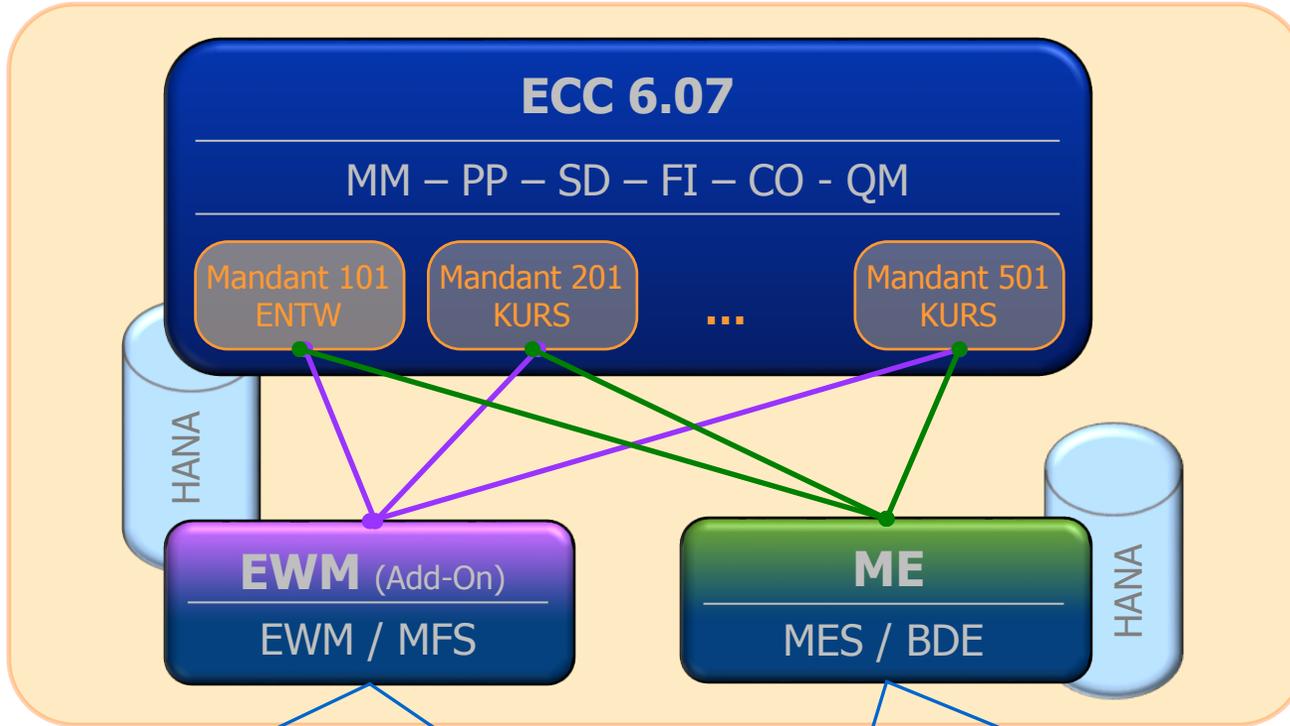
SAP-Factory: Übersicht Gesamtsystem

<https://www.oth-aw.de/sap-factory>



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

UCC München



OTH in Weiden



SAP-Factory: Beispiele der Digitalisierung (I)

Zentrallieferant RS - Kölner Str. 3 - 50667 Köln

Lieferadresse

OTH Labor WK01
Einkäufer OTH
Hetzenrichter Weg 15
92637 Weiden

Lieferschein

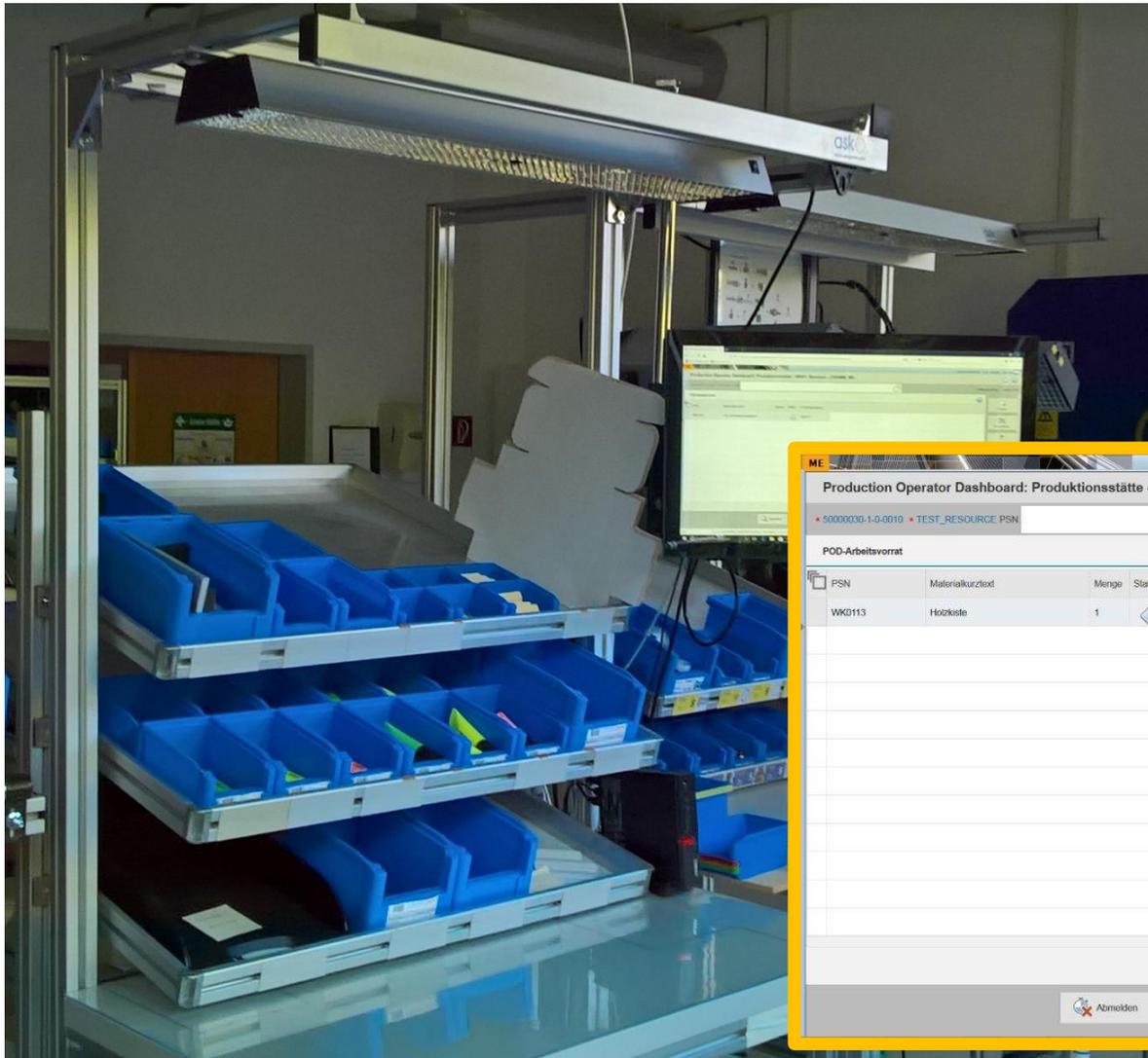
Datum: 15.02.2017
Lieferschein-Nr. 47110815
Kunden-Nummer: 231647
Ihre Bestellung: 4500000044
vom: 15.11.2016



Pos.	Artikel-Nr.	Bezeichnung	Menge	Einheit
------	-------------	-------------	-------	---------

		Fertigungsauftrag Duplikat		Materialnummer 12	
Erzeugnisbezeichnung		33-GTR		Auftragsnummer 1000000	
Auftragsmenge 5 ST		Disponent		Fertigungssteuerer	
33		FSteuerer 33		PP01 Fertigungsauftrag	
Start 21.09.2018		Ende 24.09.2018		Werk WK01 OTH Labor	
Status EBELDRUC VOKL ABRV MABS		Reservierungs-Nr. 0000000002		Erstellungsdatum 14.09.2018	
Auftragsnummer			Materialnummer		
					
Information zum Arbeitsplan 33-GTR					
Folge 0					
Folgenart Stammfolge		Bezugsfolge		von Vorgang nach Vorgang	
Vorgang 0010 Folge 0					
Arbeitsplatz 33-MO		Werk WK01		Beschreibung Zusbau	
Start 21.09.2018		Ende 21.09.2018		Rückmelde-Nr. 0000000005	
Komponenten zu Vorgang 0010 Folge 0					

SAP-Factory: Beispiele der Digitalisierung (II)



ME Production Operator Dashboard: Produktionsstätte - WK01, Benutzer - CHAMM_ME

50000030-1-0-0010 • TEST_RESOURCE:PSN

POD-Arbeitsvorrat

PSN	Materialkurztext	Menge	Status	Fertigungsauftrag
WK0113	Holzleiste	1	◇	1000210

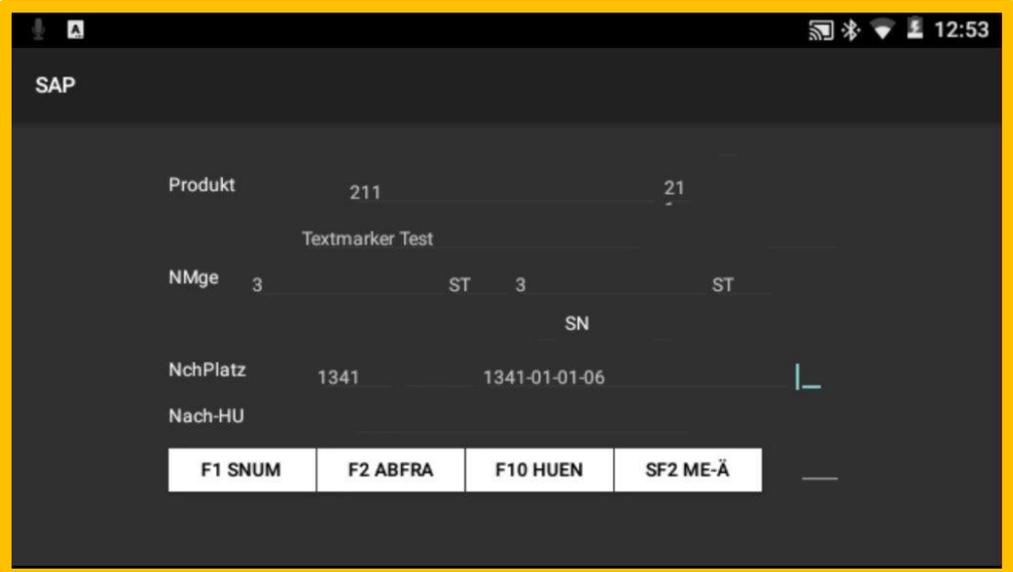
Starten
Abschließen
Arbeitsweisung
Montieren
Datenerfassung
Klima
NEXUS 105vp
FAG-SmartCheck

Abmelden Abweichung protokollieren Werkzeugliste Aktivisten... Berichte...

SAP-Factory: Beispiele der Digitalisierung (III)



Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden



- 😊 kein manuelles Erfassen und Eintippen von Daten
 - **Reduzierung Personalzeit** (insbesondere bei hoher Häufigkeit)
 - **Reduzierung Eingabefehler**
- 😊 **schnellere Verfügbarkeit** der Daten für alle Beteiligten
- 😊 **Reduzierung von Druckkosten** (Papier, Toner, ...) für Belege, Zeichnungen, ...
- 😊 **kein physisches Verteilen** von z.B. Fertigungsbelegen durch Mitarbeiter erforderlich
- 😊 **automat. Protokollierung** von Datentransfers möglich
- 😊 **aussagekräftige Darstellungsmöglichkeiten** für Informationen (Fotos, Videos, ...)

aufbauend auf [1],[18],[19],[20],[21]

- ? u.a. **Schnittstellenvielfalt** erschwert Umsetzung
→ interne oder externe IT-Kompetenz erforderlich
- ? **Qualifikation und Akzeptanz der Mitarbeiter**
→ Einbeziehung und Schulung !
- ? **Datenschutz**
→ Nutzungskontrolle der erhobenen Daten !
- ? **IT-Sicherheit**
→ interne und externe Vernetzung bietet Angriffspunkte
→ Echtzeit-Anforderungen u.ä. erschweren Schutzmöglichkeiten
- ? **Investitionsaufwand** und **Einführungsaufwand**
(Equipment, Netzwerke, Software, Personal, ...)
→ Wirtschaftlichkeit nicht aus dem Auge verlieren !

aufbauend auf [1],[18],[19],[20],[21],[22],[23],[28]

- [1] Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.). Berlin 2018. (S. 6)
Zugriff am 23.08.2018 unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2018-langfassung.html>
- [2] Zukunftschance Digitalisierung. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.). Berlin 2015. (S. 7)
Zugriff am 23.08.2018 unter <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/zukunftschance-digitalisierung.html>
- [3] Zukunftsbild „Industrie 4.0“. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). Bonn. (S. 6)
Zugriff am 23.08.2018 unter <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/zukunftsbild-industrie-4-0.html>
- [4] <https://www.d-velop.de/wp-content/uploads/sap-lieferscheine-erfassen-mit-dvelop.pdf> (Zugriff am 29.08.2018)
- [5] <https://www.materialfluss.de/software-und-identsysteme-spektrum/kamerabasierte-und-automatische-datenerfassung-im-wareneingang.htm> (Zugriff am 12.09.2018)
- [6] <http://www.sickinsight-online.de/logimat-sick-gewinnt-preis-bestes-produkt-2016/> (Zugriff am 12.09.2018)
- [7] <https://www.framos.com/de/news/praezise-automatische-stammdatenerfassung-innerhalb-weniger-sekunden>
(Zugriff am 12.09.2018)
- [8] W. A. Günthner; K. Bengler; M. vom Stein; V. Knott: Forschungsbericht zu dem IGF-Vorhaben „Einsatz der Augmented-Reality-Technologie zur Unterstützung des Fahrers von Flurförderzeugen“. 2015.
Zugriff am 12.09.2018 unter http://www.fml.mw.tu-muenchen.de/fml/index.php?Set_ID=929
- [9] https://www.wuerth-industrie.com/web/de/wuerthindustrie/cteile_management/kanban/rfid_kanban/cps_rfidkanban/rfidkanban.php
(Zugriff am 12.09.2018)

- [10] <https://www.nold.de/kanban-logistik.html> (Zugriff am 12.09.2018)
- [11] <https://www.schrauben-engel.de/c-teile-management/e-scan.html> (Zugriff am 12.09.2018)
- [12] <https://logistik-aktuell.com/2018/03/02/quadrocopter-bei-der-inventur/> (Zugriff am 12.09.2018)
- [13] <https://www.dormakaba.com/de-de/produkte-loesungen/produkte/systemloesungen-zutritt-und-zeit/betriebsdatenerfassung/b-web-95-40-398782> (Zugriff am 18.09.2018)
- [14] <https://www.igz.com/sap-manufacturing/sap-module/sap-me/> (Zugriff am 18.09.2018)
- [15] http://www.easy-dnc.com/cnc_datenverwaltung.html (Zugriff am 18.09.2018)
- [16] MPDV: HYDRA Maschinendaten. Firmenbroschüre, 2017.
Zugriff am 27.09.2018 unter <https://www.mpdv.com/de/produkte-loesungen/mes-hydra/maschinendaten/>
- [17] <http://www.time-control.de/zeiterfassung/maschinendaten-mde/index.html> (Zugriff am 27.09.2018)
- [18] <https://www.proxia.com/de/mes-software/mes-optionen/dnc-software> (Zugriff am 08.10.2018)
- [19] <https://quinx.de/dnc.html?&L=2%252525252525252527%252525252525252522> (Zugriff am 08.10.2018)
- [20] <https://www.maschinenmarkt.vogel.de/dnc-ohne-kabel-a-4317/> (Zugriff am 08.10.2018)
- [21] <https://www.mpdv.com/de/produkte-loesungen/mes-hydra/maschinendaten/> (Zugriff am 08.10.2018)
- [22] https://www.iese.fraunhofer.de/de/innovation_trends/industrie4_0.html (Zugriff am 14.10.2018)
- [23] <https://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/53539/?highlight=it,sicherheitslabor> (Zugriff am 14.10.2018)
- [24] <https://www.ipt.fraunhofer.de/de/presse/Pressemitteilungen/20150127smartglasses.html> (Zugriff am 14.10.2018)

- [25] https://www.wuerth-industrie.com/web/de/wuerthindustrie/cteile_management/systemloesungen/digitale_cteilesysteme/ideplay_cpsmobile.php (Zugriff am 14.10.2018)
- [26] <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/473-pts-logistics/beitrag-pts-logistics.html> (Zugriff am 14.10.2018)
- [27] <https://www.youtube.com/watch?v=vxX9AJ2L-5c> (Zugriff am 14.10.2018)
- [28] <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> (Zugriff am 14.10.2018)

Die Verwendung von Herstellerquellen erfolgt rein exemplarisch und stellt keine Wertung dar.

Weitere Bilder zur Illustration aus <https://pixabay.com> .

Hinsichtlich Haftungsausschluss, Urheberrecht u.a. wird auf <https://www.oth-aw.de/impressum/> verwiesen.