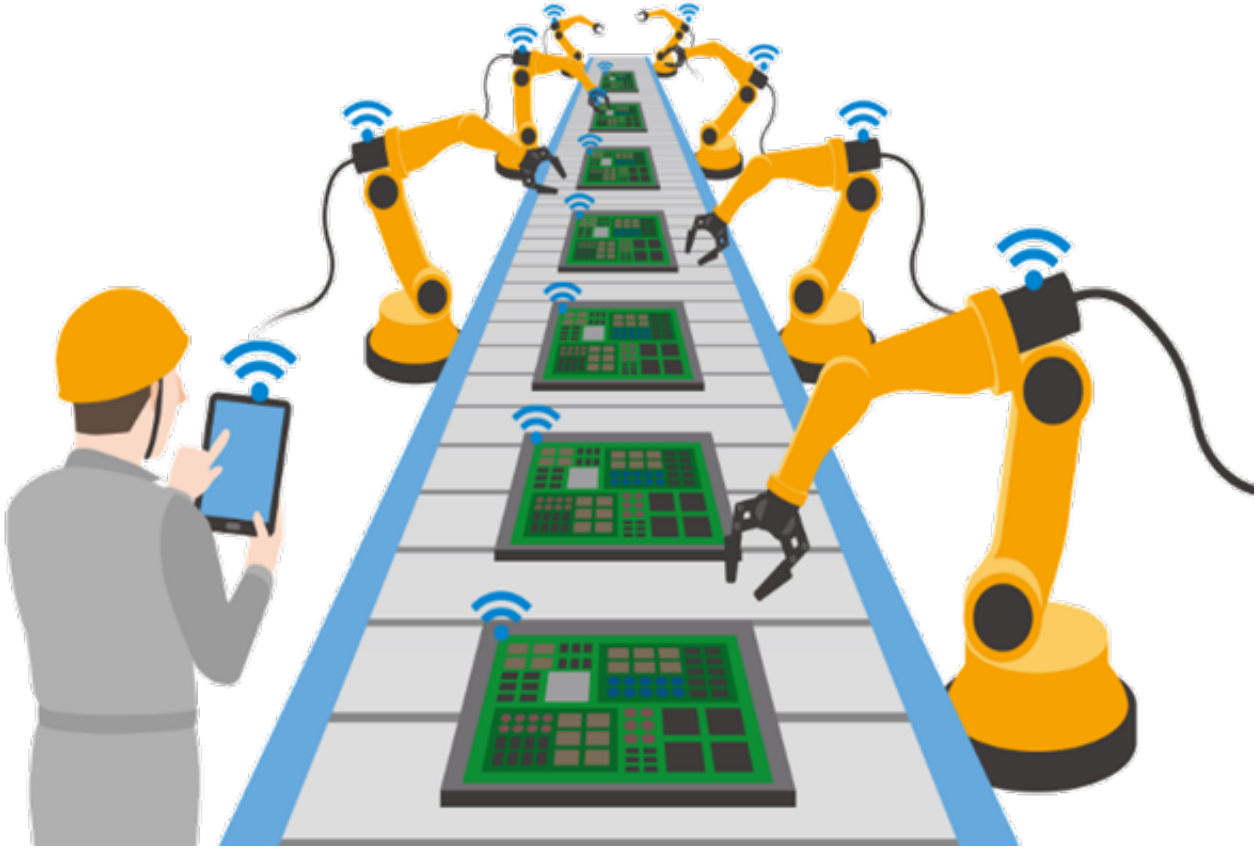
SWS COMPUTERSYSTEME
Member of ACP Group

IoT Webinar-Reihe

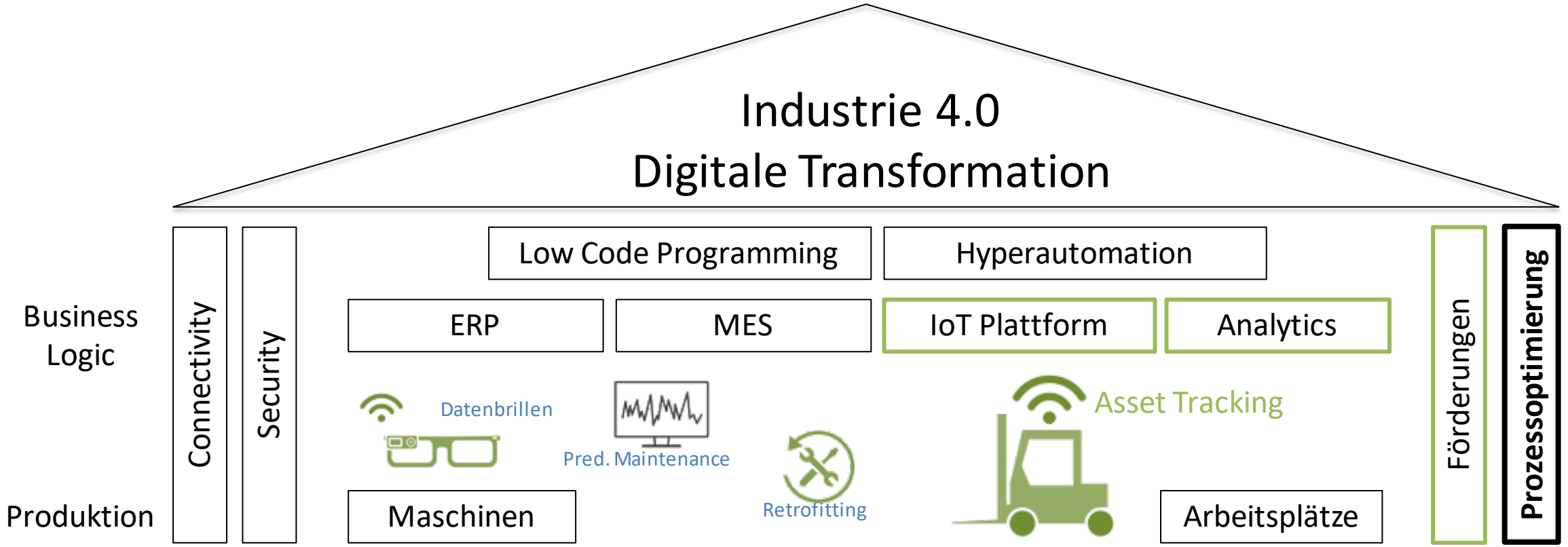
ACP Digital

Teil 7: Prozessoptimierung



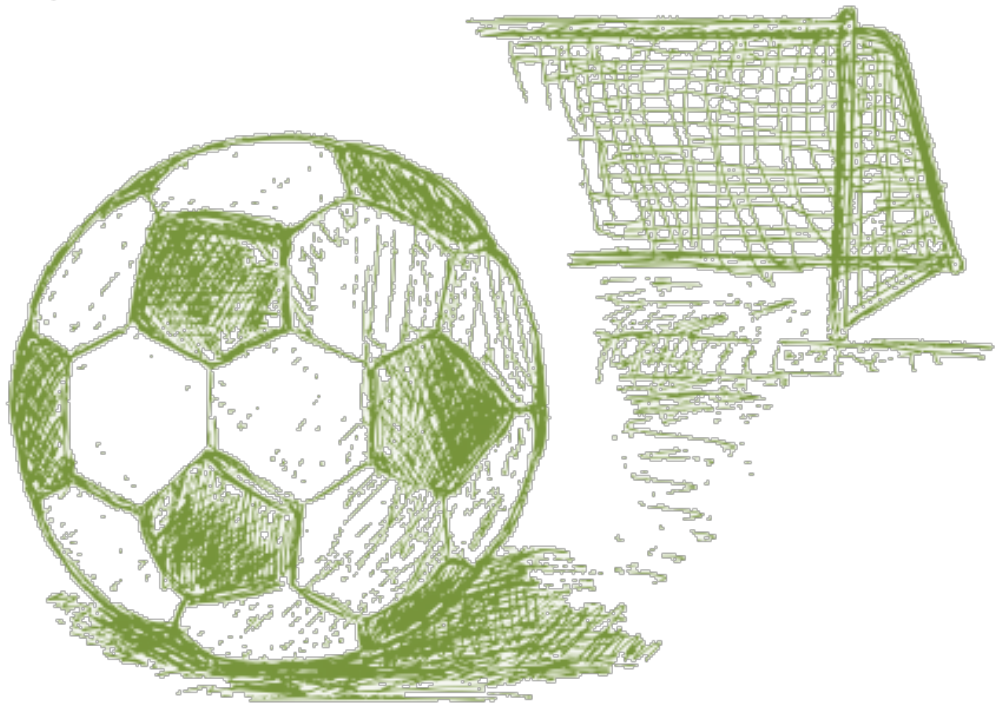
Max Aufleger, M.Sc.
Software Developer

20. Juli 2021


Industrie 4.0
Digitale Transformation
Business Logic
Produktion
Connectivity
Security
Low Code Programming
Hyperautomation
ERP
MES
IoT Plattform
Analytics
Datenbrillen
Pred. Maintenance
Retrofitting
Asset Tracking
Maschinen
Arbeitsplätze
Förderungen
Prozessoptimierung

Digitalisierung = Mannschaftssport

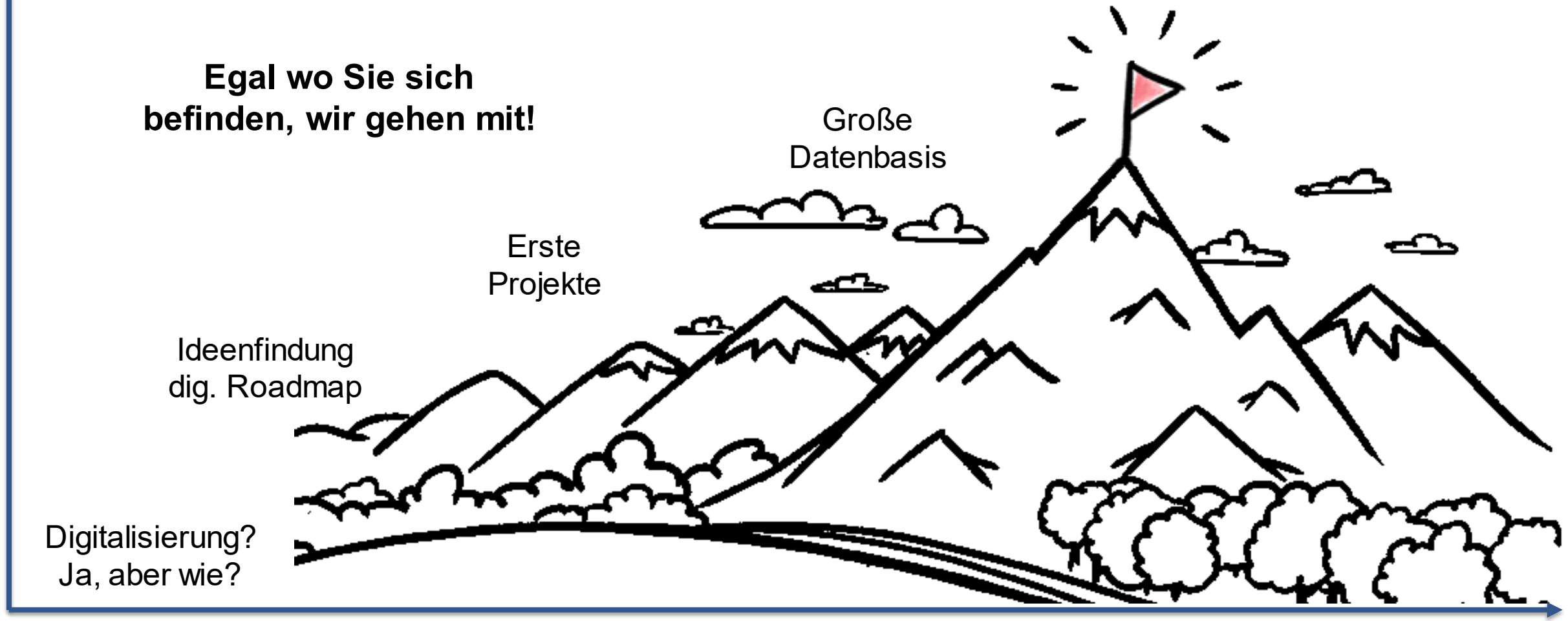
Spieler, deren Fähigkeiten und das Zusammenspiel müssen aufeinander abgestimmt sein!



Strategie und Ideenfindung

Digitalisierungsgrad

Egal wo Sie sich befinden, wir gehen mit!



Zeitachse

SWS IoT ECOsystem

Consulting

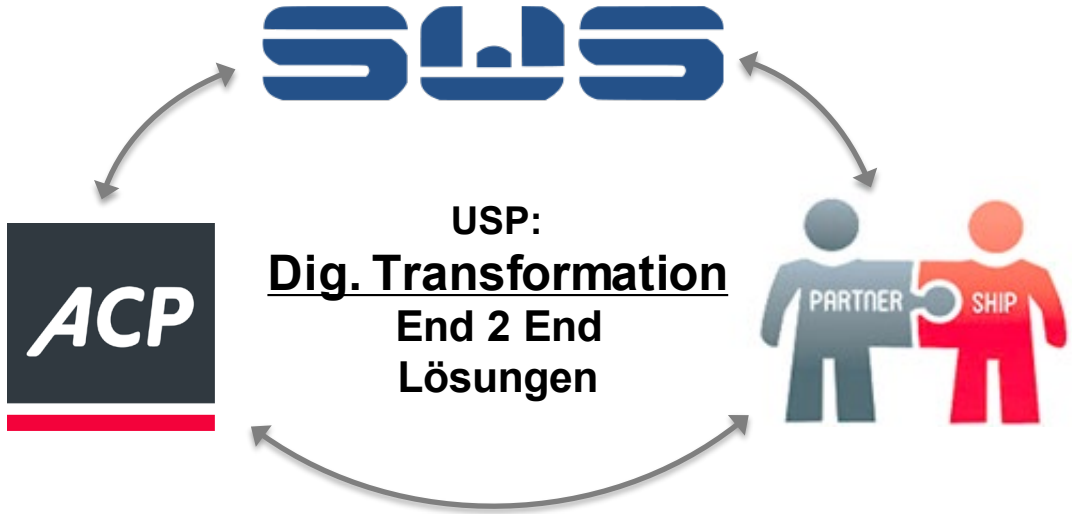
- ✓ Digitale Erfindungen
- ✓ Menschen
- ✓ Change
- ✓ Prozesse
- ✓ Förderungen
- ✓ Wissenschaft
- ✓ Technologie
- ✓ Security

Collecting

- ✓ Transport / Netzwerk
- ✓ Data Center / Cloud
- ✓ Datenquellen
- ✓ Sensoren
- ✓ Bilder / Videos
- ✓ Maschinen
- ✓ Steuerungen
- ✓ Rest API
- ✓ Security

Business Logic

- ✓ Visualisierung
- ✓ Alarmierung
- ✓ Analytics
- ✓ Prognosen
- ✓ Schnittstellen
- ✓ Benutzeroberflächen
- ✓ SW Customizing



2021
Bester MSP
MANAGED SERVICE PROVIDER
Platz 2
ACP IT Solutions
ChannelPartner
COMPUTERWOCHE

PULS

Gemeinsam Zukunft Produzieren

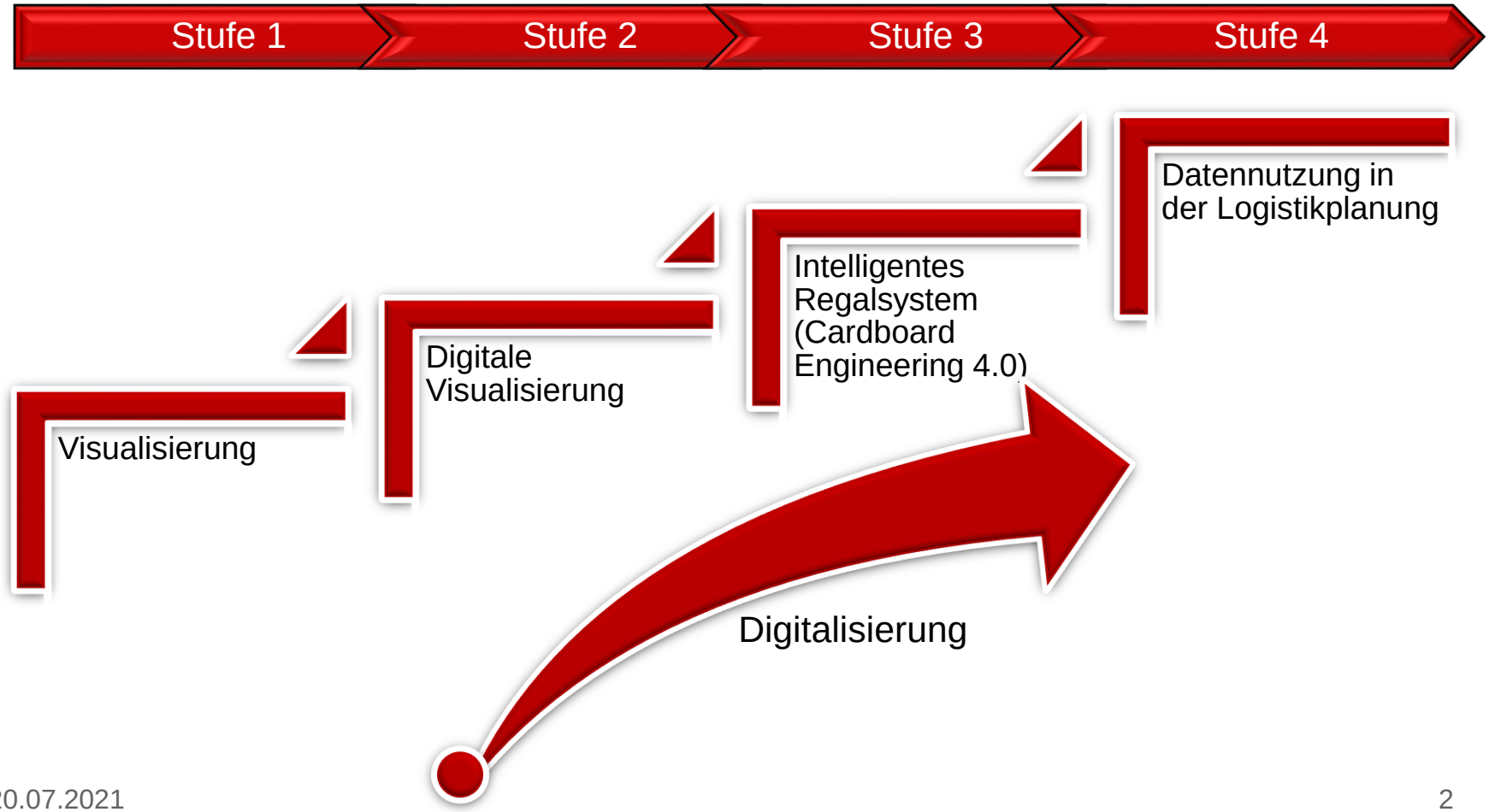
PROZESSOPTIMIERUNG

Erster Schritt für die digitale Transformation

20.07.2021

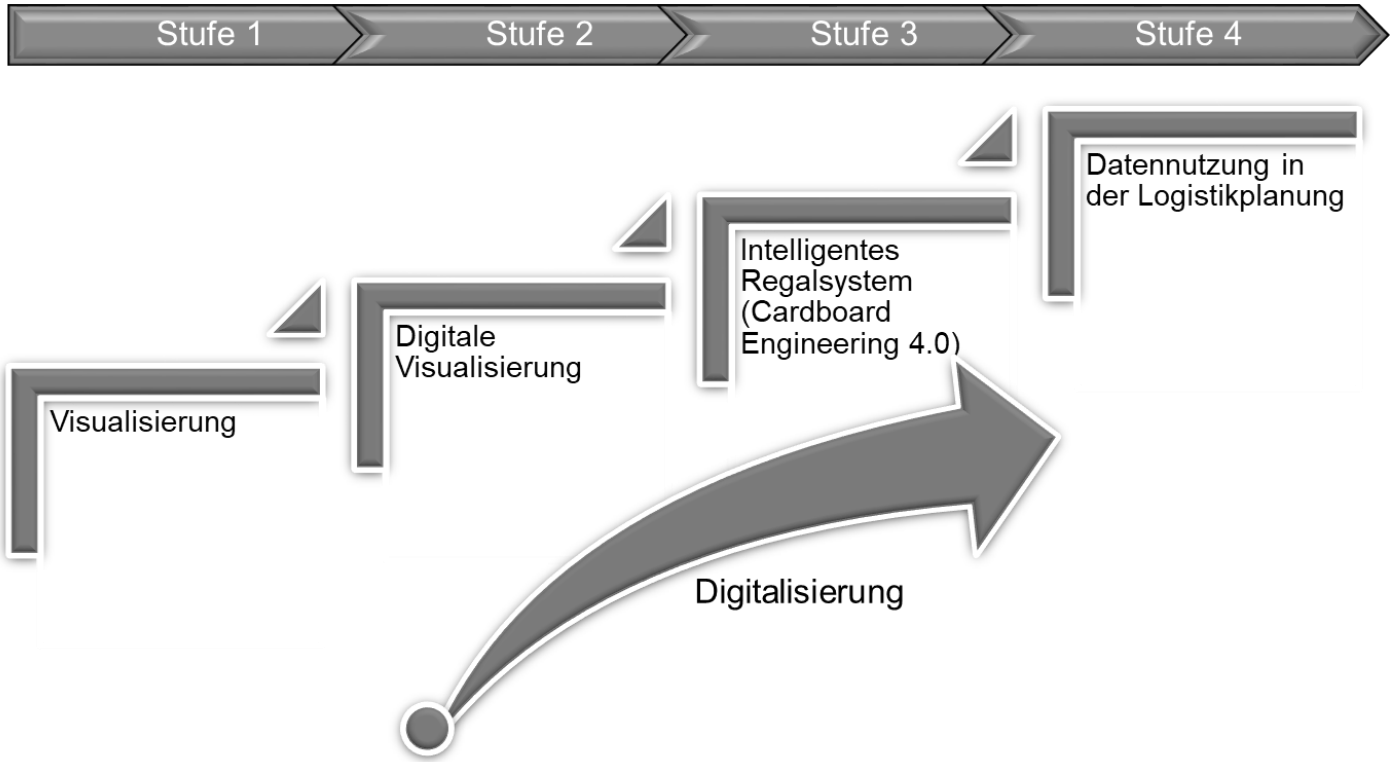
PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Das Stufenmodell – eine systematische Vorgehensweise zur Optimierung und Digitalisierung in Unternehmen



PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

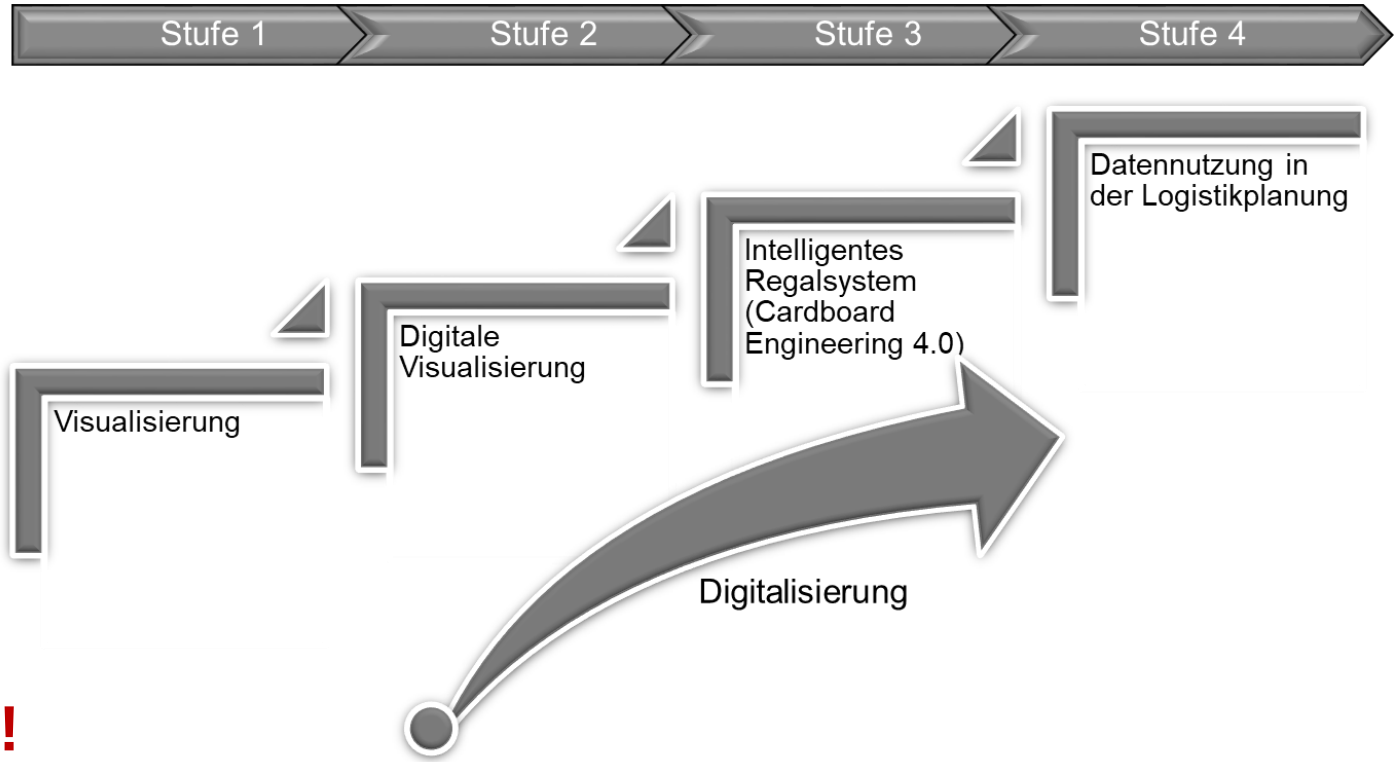
Das Stufenmodell – eine systematische Vorgehensweise zur Optimierung und Digitalisierung in Unternehmen



Gemeinsam Zukunft Produzieren

Das Stufenmodell – eine systematische Vorgehensweise zur Optimierung und Digitalisierung in Unternehmen

Stufe 0



Vorbereitung!

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Stufe 0

1. Verschwendung erkennen

2. Fakten schaffen

3.Methoden anwenden

4. Prozesse optimieren

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Verschwendung

Beispiele für sichtbare Verschwendung

Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

T ransport

I nventory

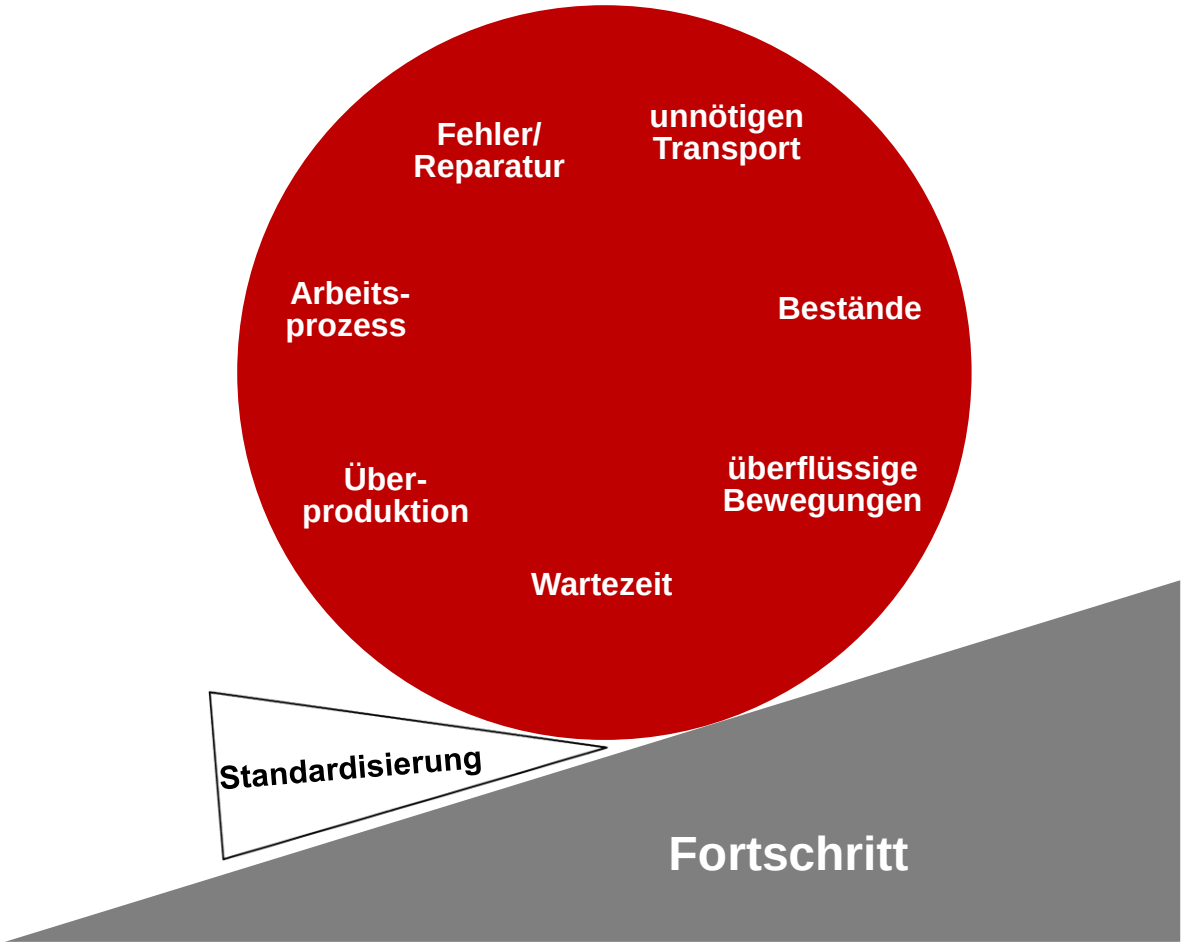
M ovement

W aiting

O verproduction

O verprocessing

D efects



Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

Transport

- Transport ist notwendige Verschwendung
- Reduzierung auf ein Minimum

  Beispiele:

  – Laufwege der Mitarbeiter

  – Leerfahrten

- Risiken eines erhöhten Transportaufkommens

  – Schäden am Produkt

  – Verlust von Teilen und Komponenten

Gemeinsam Zukunft Produzieren

Beispiele für Verschwendungsart Transport

- Papierwirtschaft anstatt digitale Lösungen

- Bestandartikel werden von einer Aktivität zur nächsten transportiert

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

Inventory

Hohe Bestände können zu folgenden Nachteilen führen:

- Hohe Kapitalbindung
- Veraltetes Material im Lager (ggf. Verschrottungskosten)
- Hohe Bestände verdecken Probleme
  - Beispiele: Ausgleich einer schlechten Liefertreue von Lieferanten
  - Pufferbestände, aufgrund möglicher Maschinenausfälle

Gemeinsam Zukunft Produzieren

Beispiele für Verschwendungsart Inventory

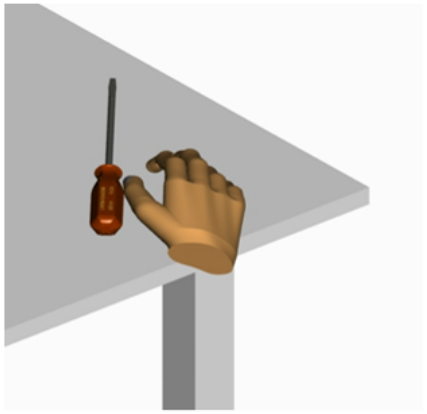
- Zu hoher Lagerbestand

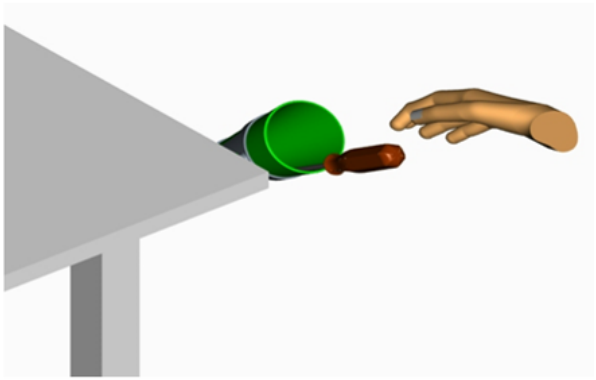
- Bestände warten auf Abarbeitung

Die sieben Arten der Verschwendung

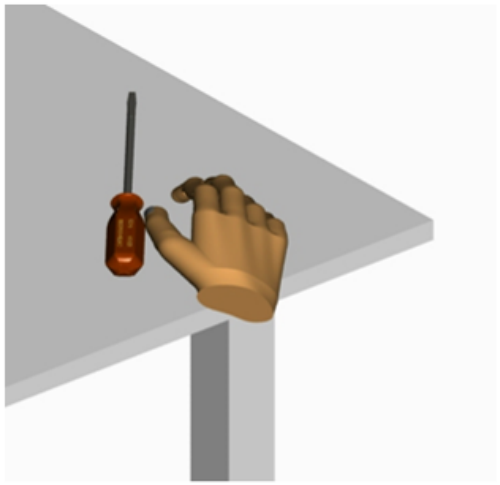
Movement

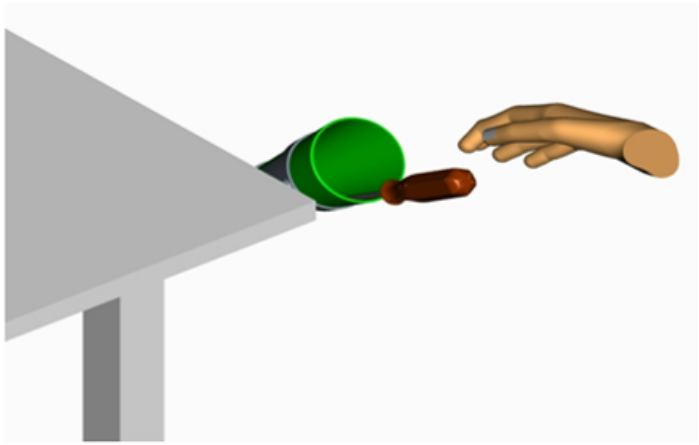
- Unnötige Bewegungen:
  - Unnötige Handling-Vorgänge
  - Mehrfache Sortierung
  - Unnötige Bewegungen bei der Montage
  - Holvorgänge
- Mögliche Ursachen:
  - Falsche Arbeitsplatzgestaltung
  - Fehlende Arbeitsplatzergonomie
- Auswirkungen:
  - Ineffizienz
  - Arbeitsunfälle





Beispiele für Verschwendungsart Movement





Vereinfachung der Bewegung „Greifen“

Die sieben Arten der Verschwendung

Waiting

- Unnötige Wartezeiten:
  - Wartezeiten bei Maschinenumrüstung
  - Wartezeiten bei Materialnachschub
  - Wartezeiten bei schlechter Austaktung der Montage

- Mögliche Ursachen:
  - Verschwendung beim Rüstvorgang
  - Fehlende Materialpuffer
  - Falsche Aufteilung der Arbeitsinhalte

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Beispiele für Verschwendungsart Waiting

- Warten auf Materialien, welche nicht zu Verfügung stehen

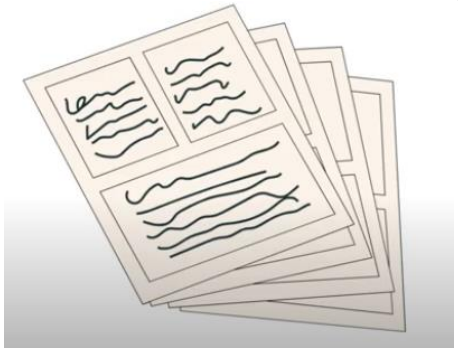
- Wartezeiten vor einem Sekretariat um bestimmte Informationen zu erhalten

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

Overprocessing

- Unnötige Komplexität von Prozessen
- Beispiele:
  - Mehrfache Qualitätschecks
  - Mehrstufige Genehmigungsverfahren
  - „Historisch gewachsene Prozesse“, welche nie mehr hinterfragt wurden



PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

Overproduction

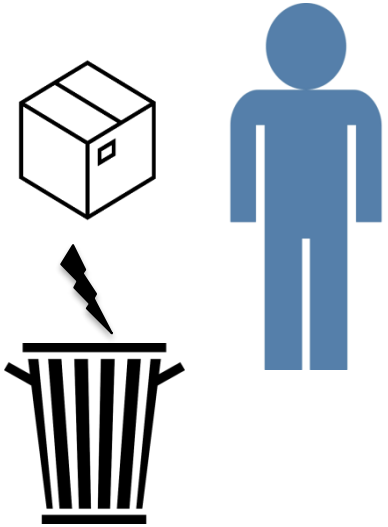
- Überproduktion = es wird mehr produziert, als der Kunde aktuell abnehmen will / kann
- Folgen:
  - Erhöhte Bestände
  - Lange Durchlaufzeiten
  - Lange Lieferzeiten beim Kunden
- Lösung:
  - Berechnung der optimalen Losgröße
  - Kontinuierliche Kontrolle der Bestands-kennzahlen (Abgleich mit Bedarfen)

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Die sieben Arten der Verschwendung

Defects

- Nacharbeit bei fehlerhaften Produkten
- Aussortierung von fehlerhaften Produkten
- Mögliche Ursachen:
  - Anlieferung defekter Komponenten
  - Schlecht gewartete Maschinen
  - Unzureichende Schulung der Mitarbeiter
- Folgen bei Nacharbeit:
  - erhöhter Organisations- und Kostenaufwand
  - Änderung der Auftragsreihe
  - verzögerte Lieferung



Mehrwert von Prozessverbesserungen

Wertschöpfung vs. Verschwendung

Wertschöpfung

- Produktive Tätigkeit, bei der ein Mehrwert für den Kunden erzielt wird
- Kunde ist „bereit dafür zu zahlen“

Verschwendung

- Wertvolle Arbeitszeit wird für nicht wertschöpfende Tätigkeiten genutzt
- Vermeidbare und unvermeidbare Verschwendung

T (Transport)
I (Inventory)
M (Motion)
W (Waiting)
O (Over-production)
O (Over-engineering)
D (Defects)

Quellen: Erlach, Klaus (2010): Wertstromdesign- Der Weg zur schlanken Fabrik. Stuttgart TQM - Training & Consulting, Seminar: Wertstromanalyse/-design

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Spaghetti Diagramm – Definition

- Das Spaghetti-Diagramm wird verwendet, um anfallende Wege und ausgeführte Transporte auf eine einfache Art zu erfassen und visuell abzubilden.
- Die fertige Darstellung zeigt, wie oft die beobachteten Mitarbeitenden einen bestimmten Ort ansteuern und welche Laufwege sie innerhalb des Beobachtungszeitraumes zurücklegen.
- Der Name Spaghetti-Diagramm leitet sich aus der Tatsache ab, dass die Darstellung in ihrem Aussehen häufig einem Teller Spaghetti ähnelt.

"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß CC BY

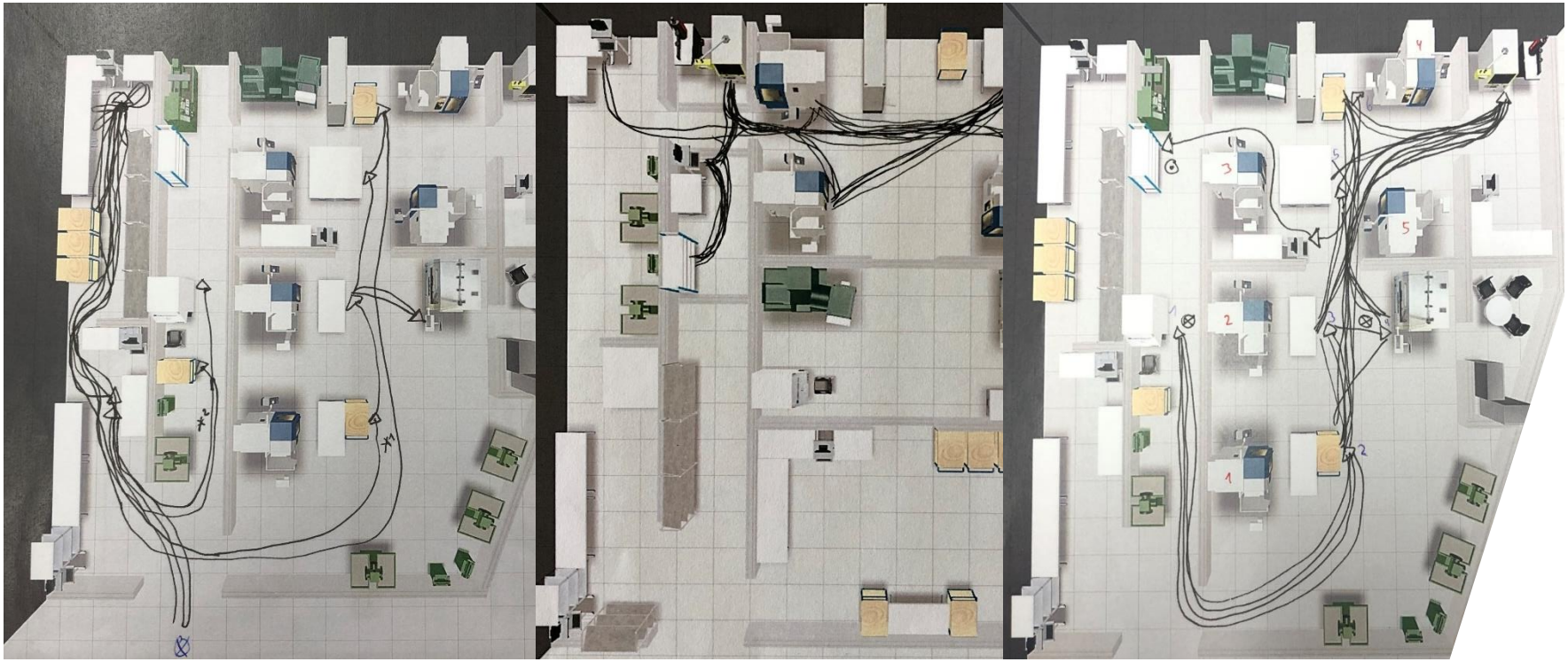
PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Spaghetti Diagramm - Kochrezept

- Am einfachsten verwendet man für die Aufnahme des Spaghetti-Diagramms ein Klemmbrett oder einen Block als stabile Unterlage.
- Zur Vereinfachung kann (sofern vorhanden) das Flächen- bzw. Gebäudelayout verwendet werden, um darin die Wege von einer Anlage zur nächsten (beispielsweise) zu skizzieren.
- Verschiedene Prozesse oder aber Bauteile können ggf. in unterschiedlichen Farben eingezeichnet werden.
- Zusätzlich können Wege und Laufzeiten durch die Aufnahme der Dauer bzw. Strecke in Schritten bewertet werden.
  - ➢ Voraussetzung für die Aufnahme des Spaghetti-Diagramms sind beschriebene bzw. bekannte Abläufe und Prozesse.
  - ➢ Falls diese nicht bekannt bzw. dokumentiert sind, können die Prozesse auch mit Hilfe der Spaghetti-Diagramm-Methode ermittelt werden.

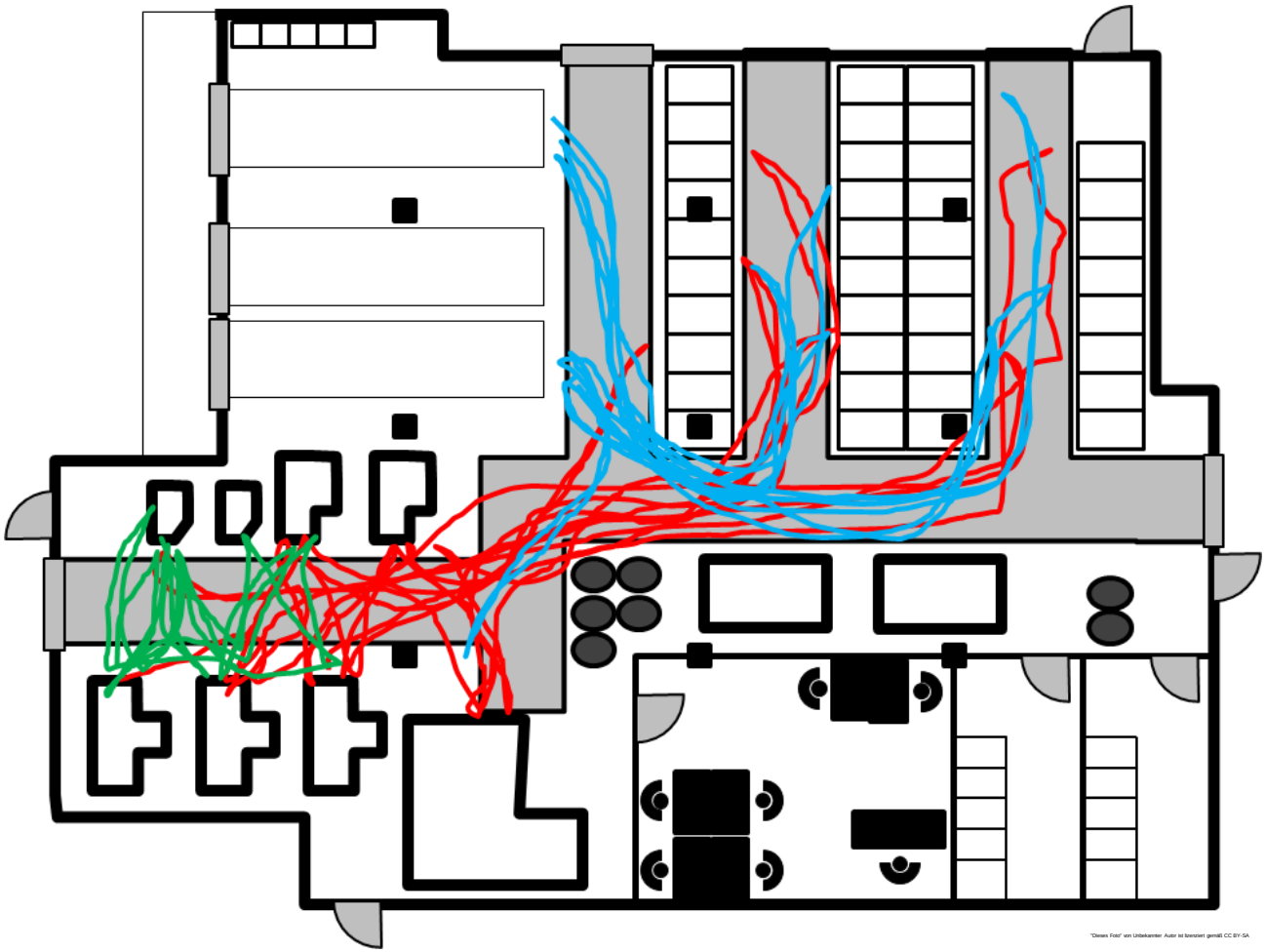
PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Spaghetti-Diagramm - Beispiele



PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

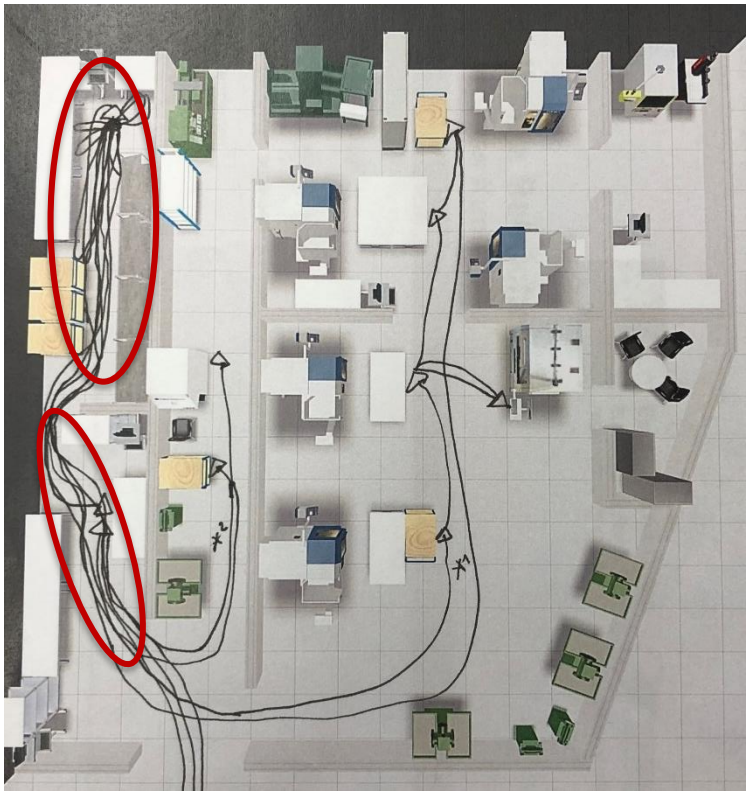
Spaghetti-Diagramm - Beispiele



PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Spaghetti-Diagramm – Potentiale erkennen

- Durch die genaue Aufnahme aller Bewegungen wird schnell ersichtlich, wo es zu Engpässen oder Schwierigkeiten in den Abläufen kommen kann.
- Doppelte, viele oder unnötige Wege (etc.), welche auch als Verschwendung bezeichnet werden können, werden somit leicht identifiziert.
- Solche „Knotenpunkte“ sollten in weiterführenden Analysen noch einmal näher betrachtet werden. → Handelt es sich um einen komplexen Arbeitsbereich? Benötigen viele Mitarbeiter Zugang zu diesen Bereichen? Besteht ggf. ein hoher Suchaufwand usw.?



PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Tätigkeitsanalyse

Analyse aller Tätigkeiten in einem bestimmten Zeitraum (min. 30 Minuten) und die anschließende Zuordnung zu Wertschöpfung oder Verschwendung

Vorteile:

- Sichtbarkeit von Verschwendung und Wertschöpfung
- Schnelle Ermittlungsmethode
- Bei wiederkehrenden Prozessen besonders geeignet
- Ermittlung von ersten Ansatzpunkten zur Verbesserung

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Clustern von Tätigkeiten

- **Haupttätigkeiten = Wertschöpfung**

Die wertschöpfenden Tätigkeiten sind Handlungen, die den Wert des Produkts erhöhen und für die der Kunde bereit ist zu zahlen.

- **Wertermöglichende Tätigkeiten = noch nötige Verschwendung**

Wertermöglichende Tätigkeiten sind erforderliche Handlungen im Arbeitsablauf, die den Wert des Produktes jedoch nicht erhöhen, z. B.: Rüst- und Einrichtvorgänge oder Transporte.

- **Nicht wertschöpfende Tätigkeiten = Verschwendung**

Verschwendete Tätigkeiten sind vermeidbare Handlungen und Materialeinsatz sowie überflüssige Aktivitäten z. B. Wartezeiten, Ausschuss, Nacharbeit oder zu hohe Bestände.

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Tätigkeitsanalyse – Kochrezept

- **Notwendige Materialien:** Klemmbrett, ausgedruckte Liste, Stift, Stoppuhr
- Einholung des Einverständnisses der Mitarbeiter und des Betriebsrates (Mitbestimmungspflichtig!)
- Auswahl eines Bereiches mit wiederkehrenden Tätigkeiten
- Aufnahme der Tätigkeiten und der dazugehörigen Zeiten → Liste
- Auswertung der Ergebnisse als Tortendiagramm

Gemeinsam Zukunft Produzieren

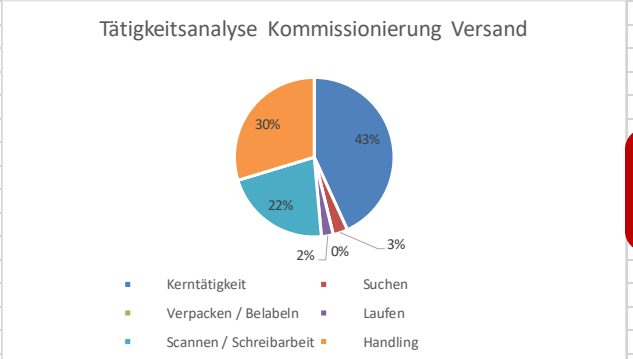
Ergebnis einer Tätigkeitsanalyse

Ankreuzen welche Tätigkeitsart

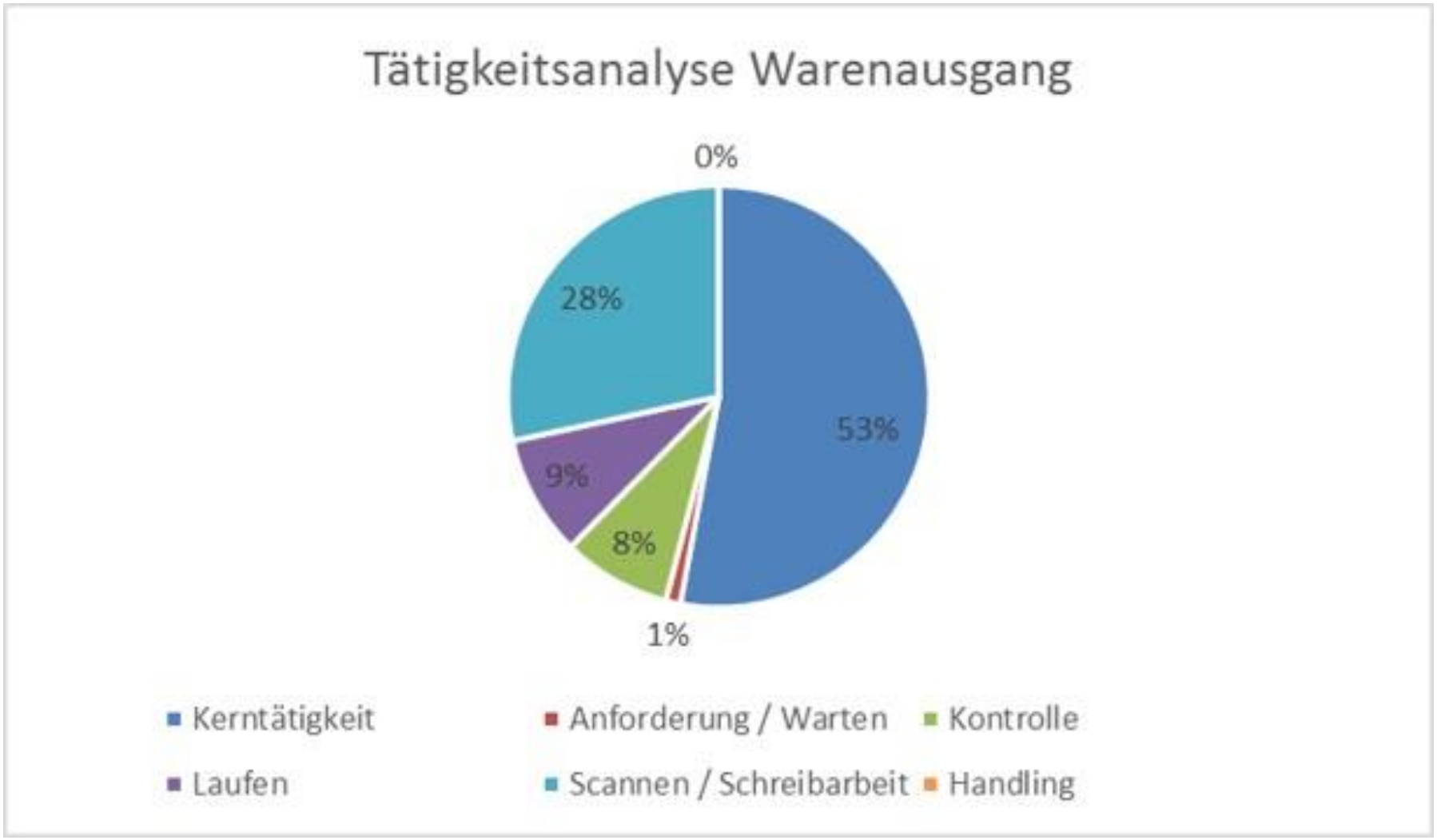
EKUV-Analyse

Tätigkeiten kurz beschreiben und Zeiten aufschreiben

Nr.	Ablaufschritt Kommissionierung Versand	Dauer (IST)		davon: Kerntätigkeit	Suchen	Verpacken / Belabeln	Laufen	Scannen / Schreibarbeit	Handling	EKUV-Analyse minieren	mbinieren	nstellen	reinfachen	I / E rn	tern	Dauer (SOLL)	Bemerkung
		Zeiteinheit:														Zeiteinheit:	
1	Kommissionierung ausdrucken	00:00:20	00:00:20					x									
2	Wagen suchen	00:01:08	00:00:48		x												
3	Hubwagen suchen	00:01:36	00:00:28		x												
4	Leiter holen	00:02:33	00:00:57						x								
5	Kommissionierung aus Behälter entnehmen	00:03:41	00:01:08	x													
6	Laufen mit Teilen	00:03:58	00:00:17				x										
7	Ware auf Packtisch legen	00:04:32	00:00:34						x								
8	Wagen sauber machen	00:04:53	00:00:21						x								
9	Wagen zum Lager fahren	00:05:39	00:00:46						x								
10	Identifizierung der Teile	00:07:09	00:01:30					x									
			00:42:27	00:18:20	00:01:16	00:00:00	00:01:01	00:09:14	00:12:36							00:00:00	
			100%	43%	3%	0%	2%	22%	30%								
															Prozentuale Verbesserung:	100%	



Auswertung der Tätigkeitsarten als Tortendiagramm


Tätigkeitsanalyse Warenausgang
0%
28%
53%
9%
8%
1%
Kerntätigkeit
Anforderung / Warten
Kontrolle
Laufen
Scannen / Schreibarbeit
Handling

TZ PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Video Layoutoptimierung:
https://www.youtube.com/watch?v=Gul9G3SY4vM

YouTube-Channel TZ PULS:
https://www.youtube.com/channel/UC0UfbljSRif3L_4VsD3NoHQ/videos

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Layoutoptimierung – Kochrezept

1. Methoden anwenden
2. Erkenntnisse dokumentieren (Kennzahlen)
3. Mit Hilfe einfacher Mittel (Cardboard-engineering) Varianten erstellen
4. Abgleich mit Zielen, Randbedingungen und Prämissen
5. Bewertung nach festgelegten Kriterien
6. Umsetzung

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Kennzahlen

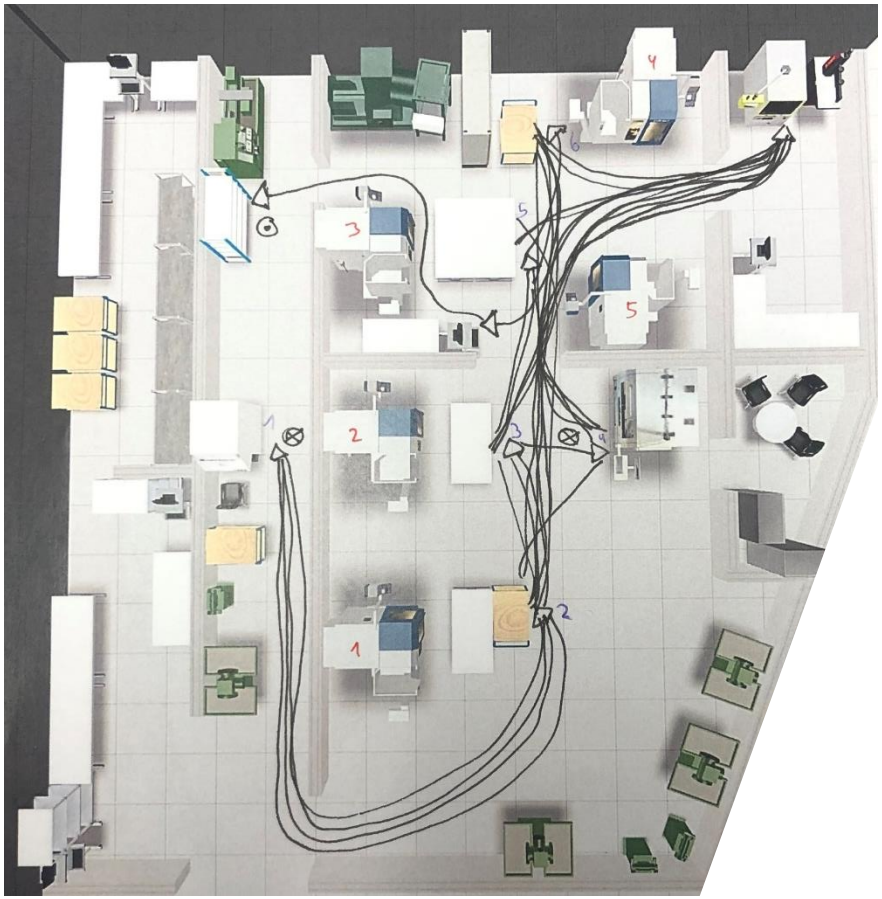
Warum Kennzahlen?

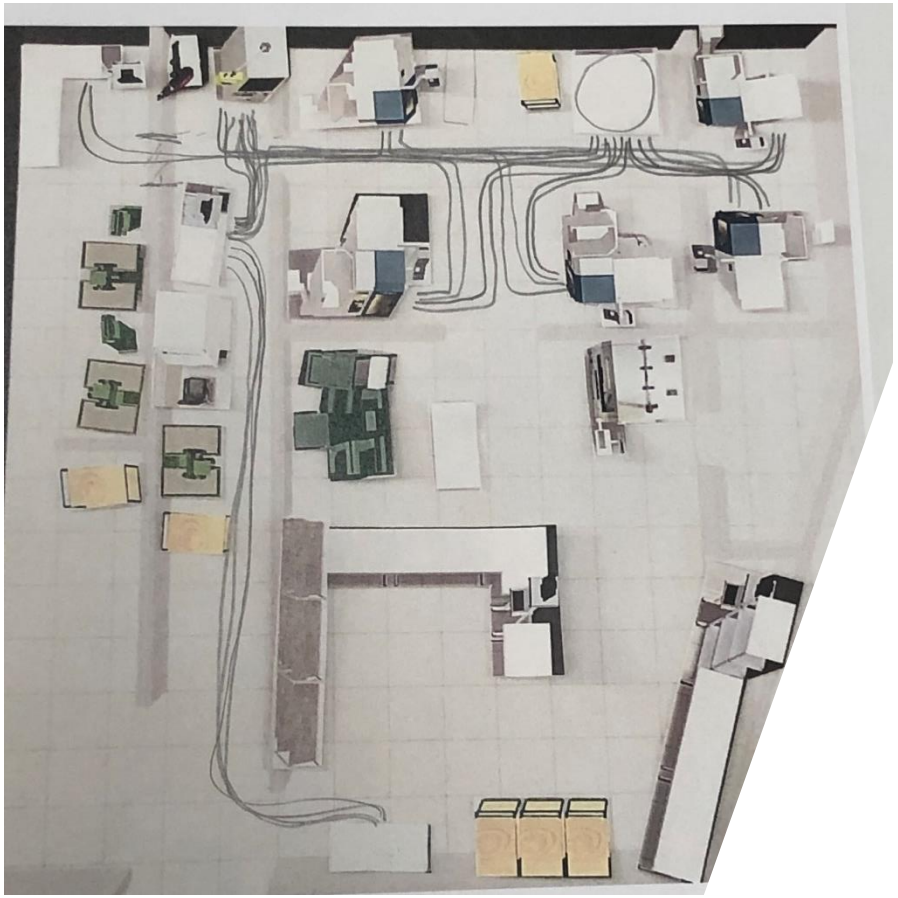
Kennzahlen können verschiedenen Verwendungszwecken zugeteilt werden:

- Zur Planung einzelner Bereiche / Produkte oder ganzer Fertigungen
- Zur Steuerung der Fertigung
- Zur Überwachung einzelner Prozesse / des Unternehmens
- Zur Kontrolle von verschiedenen Tätigkeiten
- Für die grundsätzliche Analyse
- Zur Aufstellung von Vergleichen

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

Kennzahlen – Beispiel Spaghetti-Diagramm





Gemeinsam Zukunft Produzieren

Kennzahlen – Zahlen vor und nach der Optimierung

Stufe 0

Prozess	Handlingsschritte	Anzahl Schritte	Dauer (sec)
Wareneingang Kunde	515	128	3066
Wareneingang Beschichten	1180	406	5029
Schleifen	965	6009	12444
Warenausgang Kunde	563	645	6793
Warenausgang Beschichten	726	264	2556
Summe	**3949**	**7452**	**29888**
			8 h 18 min

Stufe 1

Prozess	Handlingsschritte	Anzahl Schritte	Dauer (sec)
Wareneingang Kunde	501	70	2300
Wareneingang Beschichten	688	38	1742
Schleifen	697	2583	5780
Warenausgang Kunde	205	168	4051
Warenausgang Beschichten	368	78	1091
Summe	**2459**	**2937**	**14964**
			4 h 9 min 24 sek

PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

FRAGEN?

TZ PULS
Gemeinsam Zukunft Produzieren

BESUCHEN SIE DAS TZ PULS!

Führungen

Workshops

Veranstaltungen

Netzwerk

TZ PULS

Gemeinsam Zukunft Produzieren

Technologiezentrum PULS (Produktions- und Logistiksysteme)

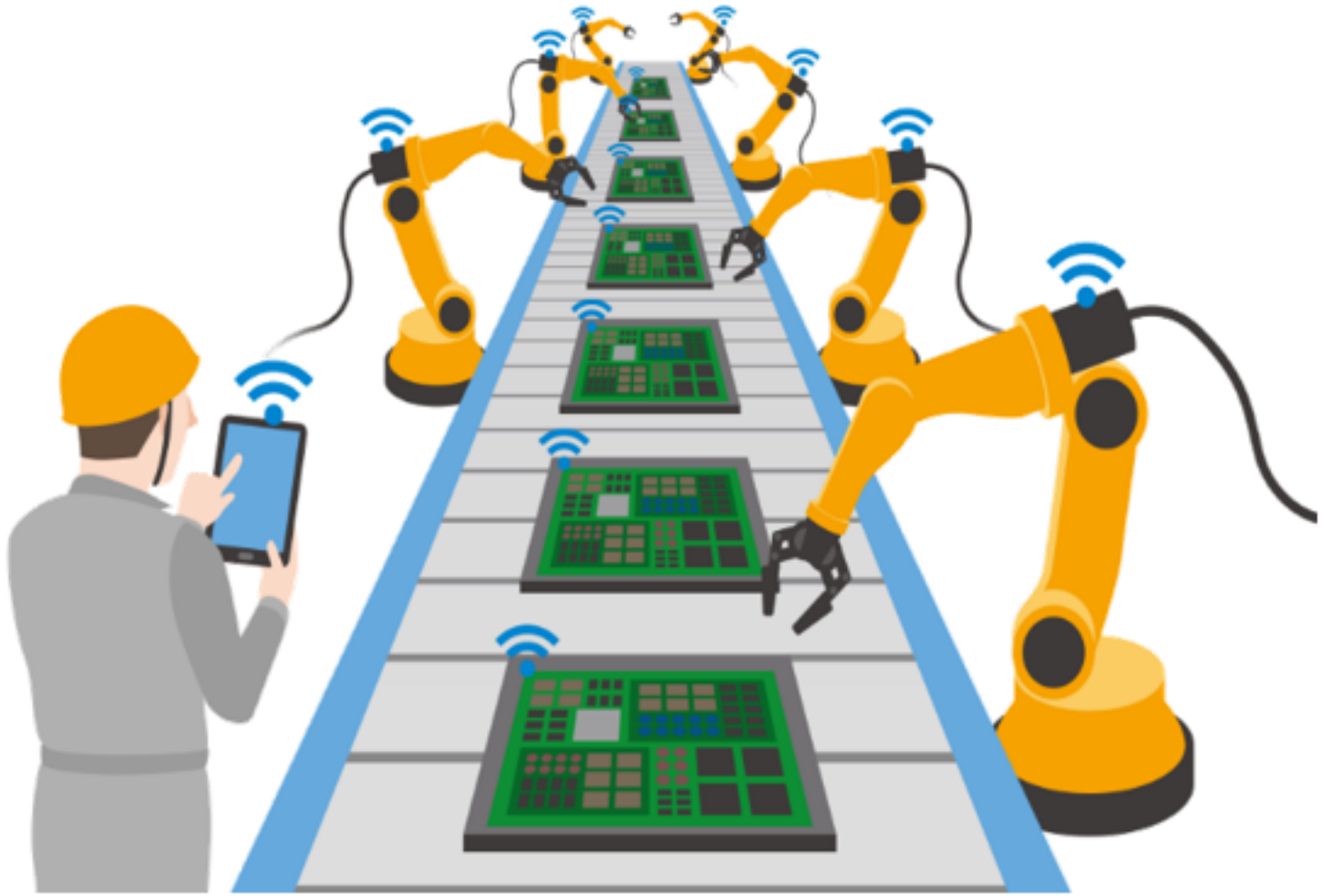
Bräuhausgasse 33
84130 Dingolfing

www.tz-puls.de

MPUTERSYSTEME
Member of ACP Group

IoT Webinar-Reihe

Teil 7: Prozessoptimierung



x Aufleger, M.Sc.

Kontakt

Digitalisierung
=
Mannschaftssport

Johannes Fuchs, M.Sc.
Business Development & Consultant IoT
+49 8586 9604128
+49 151 18068735
johannes.fuchs@sws.de
www.sws.de/iot iot@sws.de

Katharina Spanner, Dipl.-Geogr.
Wirtschaftsförderin
Stadt Dingolfing
+49 8731 / 501-190
katharina.spanner@dingolfing.de
www.dingolfing.de

Sandra Meier, B. Eng.
Netzwerkmanagerin
Hochschule Landshut
+49 (0) 871 - 506 8323
sandra.meier@haw-landshut.de
www.tz-puls.de

Weiter Infos und Verlinkungen

Melden Sie sich an, bleiben Sie Up 2 Date und erfahren Sie praxisnah, wie unsere Kunden durch Digitalisierung profitieren!

IoT Newsletter

IoT Webinar-Reihe

28.9.2021 Teil 8: Security im OT Bereich

IoT Terminbuchung

Prüfen Sie kostenlos Ihre individuellen Fördermöglichkeiten!

Förderschnellcheck