

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation in der Industrie mit dem I4.0-KIT



REFA-Talk 10. Februar 2022 - Digitaler Wandel
Dr.-Ing. Maximilian Dommermuth
Senior Manager, Bosch Rexroth AG, Ulm
Dozent, Karlsruher Institut für Technologie

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Das Unternehmen Bosch in Zahlen

Das Jahr 2021



78,8

Milliarden Euro
Umsatz



3,2

Milliarden Euro
operatives EBIT



401 000

Bosch-Beschäftigte
weltweit zu
Jahresende (ca.)



440

Tochter- und
Regionalgesellschaften
in mehr als 60 Ländern

<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autozulieferer-der-neue-bosch-chef-wagt-nur-eine-verhaltene-prognose/28051838.html?ticket=ST-11924644-YVRBcywpt5vmWxkuPLHm-ap5>

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Bosch-Unternehmensbereiche



Mobility Solutions



Industrial Technology



**Energy and Building
Technology**



Consumer Goods

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Bosch Rexroth – WE MOVE. YOU WIN.



Wir haben die Lösungen für Ihre nächste Generation mobiler Maschinen. Profitieren Sie von besserer Produktivität, höherer Energieeffizienz, mehr Sicherheit und erhöhtem Komfort.

Transforming Mobile Machines

Now. Next. Beyond.

Mit der Kraft und Intelligenz der modernen Hydrauliktechnologie erhalten Sie eine bessere Leistung, mehr Funktionalität und eine Langlebigkeit, auf die Sie sich verlassen können.



Connected Hydraulics

Now. Next. Beyond.

Factory of the Future

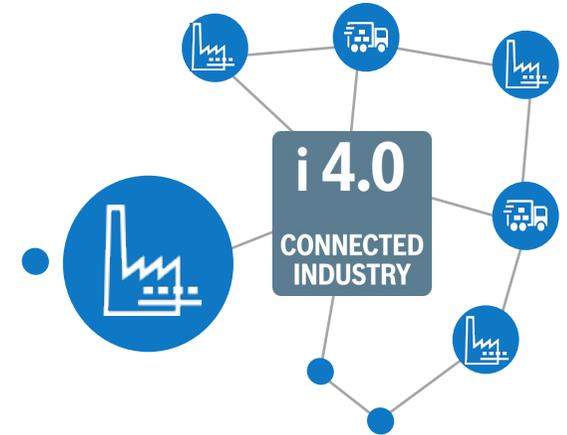
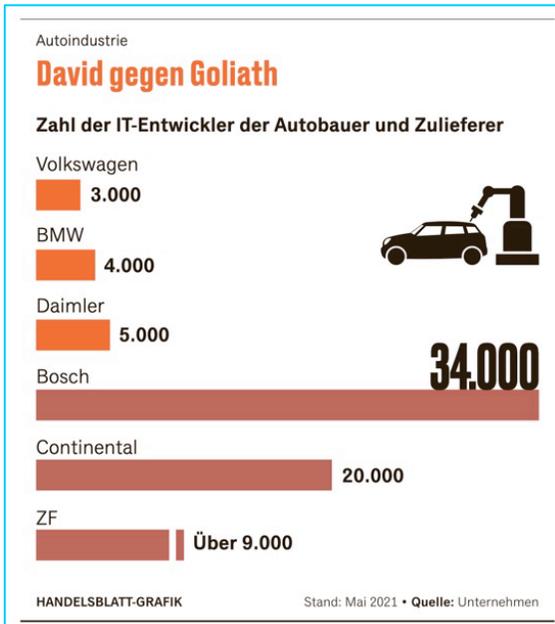
Now. Next. Beyond.



Wir entwickeln mit Ihnen die Fabrik der Zukunft, die Ihnen ein Maximum an Freiheit und Flexibilität für all Ihre geschäftlichen Anforderungen bietet.

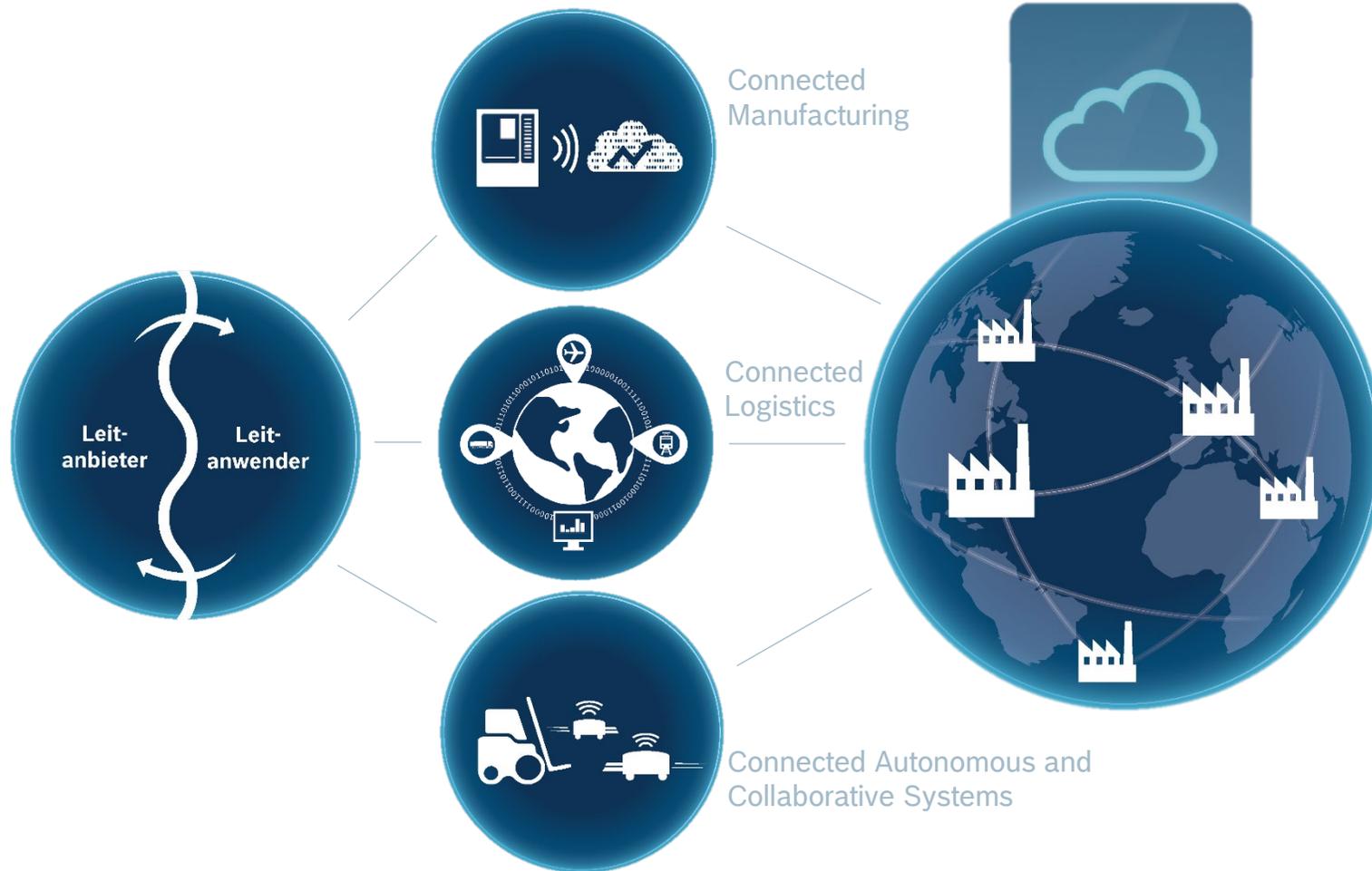
Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Erfolgsfaktor bei Bosch: entwickeln, anwenden, anbieten



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Besonderheiten von Bosch Rexroth



- Wenige große Werke und viele kleine Werke
- Zahlreiche Erzeugnisgebiete, Produkte und Materialnummern
- Verschiedenste Supply Chains
- Länderspezifische gesetzliche Regelungen
- Kulturelle Unterschiede

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Digitale Transformation der weltweiten Werke bei Bosch Rexroth



**Robert Bosch
Steuerkreis IT in
Manufacturing**

Zusammenarbeit über
alle Geschäftsbereiche

2011

2012

Industrie 4.0

Entstehung des
Begriffs und
Zukunftsvision

**Start des Digitalisierungsprogramms
zur digitalen Transformation der
weltweiten Fertigungsstandorte**

2016

**Analyse
Status Quo**

2019

**Konsequente
Umsetzung der
Digitalisierungs-
strategie**

2021

**Etablierung und
Qualifizierung
standardisierter
Werksorganisation**

2022

Automation

08. Sep. 2021 | 07:53 Uhr | von [Armin Scheuermann](#)
Positionspapier vom IT-Verband Bitkom

10 Jahre Industrie 4.0: Die meisten Unternehmen hinken hinterher

Die vierte Industrielle Revolution feiert 10-jähriges Jubiläum. Doch die meisten deutschen Unternehmen hinken in Sachen Digitalisierung hinterher – so ein Positionspapier des Branchenverbands Bitkom.



Fact: Alle deutschen Unternehmen sehen die Chancen der Industrie 4.0. Bild: Alexander Limbach - Adobe Stock

10 Jahre Industrie 4.0 - Woran denken Sie bei dem Begriff?



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Ergebnisse der Live-Umfrage vom 10.02.2022:

Woran denken Sie bei dem Begriff Industrie 4.0?

Mentimeter



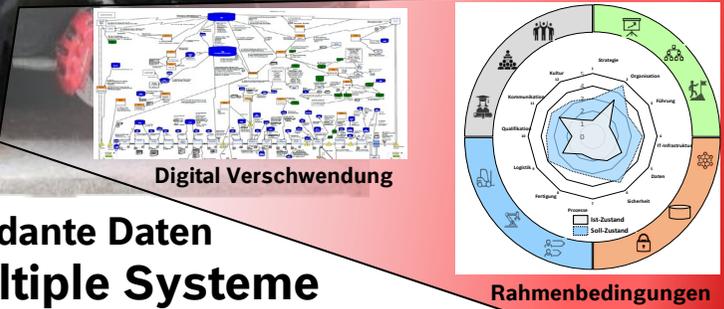
Digitale Transformation: Status Quo^{1,2}



**Ergebnis Technik fokussierter & „agiler“
Vorgehensweisen in den Industrieunternehmen**

Digitale Transformation: Status Quo^{1,2}

Transformation IT Backbone **Edge** Künstliche Intelligenz
Virtual Reality **5G** Digitalisierung
 Cyber-Physische-Systeme
Apps Smart Factory **Cloud** **AGV**
Connectivity **ML** Big Data
MES Plattform
autonom



verbesserbare Informationsflüsse redundante Daten
Schatten-IT **Excel** **Kultur** multiple Systeme
IT-Security schlechte Daten System- & Medien-Brüche

Lücken bisheriger Vorgehen^{1,3,4}



- Bisherige I4.0-Modelle für Großteil (86%) der Industrieunternehmen nicht geeignet (zu allgemein, abstrakt, nicht praxisnah)
- Kein anwendbares stufenweises & individuelles Vorgehen, fehlender Fokus auf Kosten/Nutzen (v.a. fehlender Ansatz: Planung, Umsetzung & Kontrolle)
- Fehlende Berücksichtigung des gesamt sozio-technischen Systems (Fokus Technik, "agiler" Lösungseinsatz vs. heterogene Rahmenbedingungen)



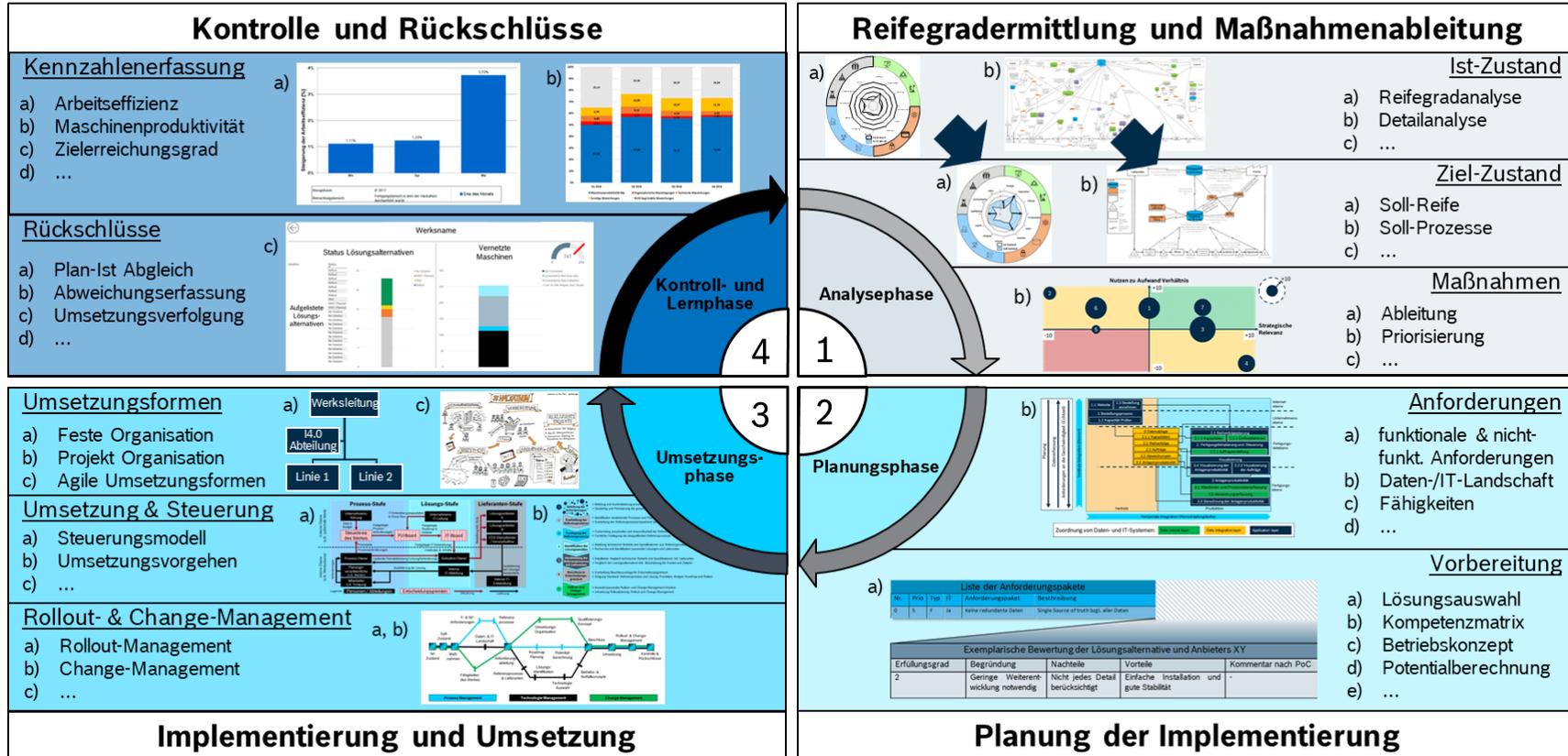
Organisation	Technik		Personal
	mit Fokus auf IT	mit Fokus auf Technik	
1 Strategie	4 IT	7 Prozesse	10 Qualifikation
2 Organisationsstruktur	5 Daten	8 Fertigung	11 Kommunikation
3 Führung	6 Sicherheit	9 Logistik	12 Kultur

Anforderungen an Vorgehen

- ▶ Konsekutives und integrales Vorgehen (was, wo, wann, warum und v.a. wie?)
- ▶ Individuelle & breite Anwendbarkeit (Validierung in variantenreicher Fertigung)

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Konsequentes und integrales Transformationskonzept (I4.0-KIT)^{1,2,3,5}



Das I4.0-KIT zeigt auf „Was“, „Wer“, „Wie“, „Wann“ & „Warum“ etwas zu tun ist, indem es in allen Phasen entwickelte, anwendbare & aufbauende Methoden, Ansätze & Anleitungen aufzeigt

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Breite internationale Anwendung & Validierung des I4.0-KIT¹

1

Breite Validierung

Global im Einsatz (>20 Werke) & prämiert



2

Individuelle Anwendbarkeit

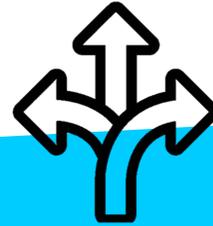
kleine bis große Werke von ETO bis MTS



3

Branchenunabhängig

>1Mio Produkte aus 7 Branchen



4

Skalierbar

Von Kleinstvorhaben bis Großprojekten



5

Fokussiertes Vorgehen

Analyse <10 Tage, Planung & Umsetzung <1 Jahr



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Auszug: Methodisches Vorgehen Planung¹

ifaa-Research

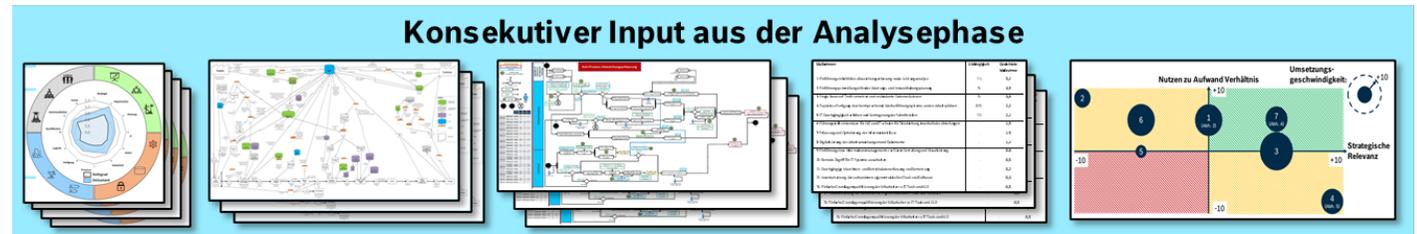
Maximilian Dommermuth

Entwicklung und Anwendung eines konsekutiven integralen Transformationskonzeptes für Werke von Industrieunternehmen mit variantenreicher Fertigung

zur Analyse, Planung, Umsetzung und Kontrolle von Industrie 4.0

ifaa Institut für angewandte Arbeitswissenschaft

Springer Vieweg



Auszug entwickelter Methoden der Planungsphase:

4.5.1.1 Übersetzung in Anforderungen (F&NF)

Nr.	Proc. (1-5)	Typ	Art der Anforderung	Beschreibung	
0	5	F	Keine individuelle Daten	Strukturierung von nach freier oder Daten	
1	4	F	Rechtliche/gesetzliche	Überführung einzelner/teilweiser Rechenoperationen	
1.1	4	F	Wohin	Wohin ein Bauelement/Produkt/Produktionsmittel für die Produktion einfließen (z.B. Material, Lieferanten)	
1.2	4	F	in	Kapazität prüfen	Überprüfen ob für Bauelemente, Material, Anlagen, Lieferanten Kapazität vorhanden ist, falls nicht, Kapazität prüfen und falls notwendig, Kapazität prüfen und falls notwendig, Kapazität prüfen
1.3	3	F	Rechtliche/gesetzliche	Wenn Kapazität vorhanden, Anweisung der Bauelemente und Lieferanten Material Kapazität	
1.4	3	F	Abstraktion/prozessorientiert	Falls keine Kapazität vorhanden ist, ein Produkt nur ansonsten Lieferanten einfließen zu können	
1.4.1	3	F	Abstraktion/prozessorientiert	Abstraktion/prozessorientiert: 'Planer' und 'Vorkauf' werden in Kapazität prüfen und Lieferanten einfließen	
1.4.2	1	F	Abstraktion/prozessorientiert	Abstraktion/prozessorientiert: 'Planer' und 'Vorkauf' werden in Kapazität prüfen und Lieferanten einfließen	
1.5	3	F	Vorläufigkeit Teil	Vorläufigkeit Teil für Bauelemente/Produkt	
1.6	4	NF	Benutzer/verhaltensbezogen	Einzelne Bauelemente und Anweisung durch den Bauelement	
1.7	2	NF	Güter Support	Qualität Support für Teile durch SW-Anbieter	

4.5.1.2 Übersetzung in individueller modularer Daten- & IT-Landschaft

4.5.2.5 Übersetzung in quantifizierbare & übertragbare Use-Cases (Kosten/Nutzen)

Use-Case 2: Automatische Reihenfolgeplanung inkl. Kriterien-Berücksichtigung

Definition und Beschreibung

In System können die Schichtpläne und verfügbaren Kapazitäten basierend auf den automatisch bereitgestellten Stammdaten des ERP-Systems einfach gepflegt werden und die Schichtpläne sind auf den mobilen Endgeräten der Mitarbeiter jederzeit einsehbar. Das System ermöglicht das Auslesen der Werke-IT-Systeme und bekommt dadurch die Einflussfaktoren für die Planung wie die verfügbare Kapazität, Nivellierungsmuster, Produktfamilien, der Rüstzeiten je Maschine, Verfügbarkeit des Materials und Werkzeugen, Auftragsdaten wie Prozesszeiten der Produkte, Lieferdatum, Produktdaten wie z.B. Geometrie. Die Einflussfaktoren können ebenfalls im System gepflegt werden und die Daten werden direkt mit den Werke-IT-Systemen abgeglichen. Basierend auf allen Einflussfaktoren erfolgt eine automatische Planung der optimalen Auftrags- und Fertigungsreihenfolge für die Werke. Diese wird laufend aktualisiert (Zeitspunkt individuell festlegbar).

Aufwand / Kosten

- Pflege der Schichtpläne und Einflussfaktoren (30 Minuten/Tag)
- Pauschale initiale Installationskosten von 5.000€
- Betriebskosten von 50€/Tag
- Supportkosten von 10€/Tag
- Lizenzkosten von 1000€/Jahr

Nutzen / Potentiale

- Optimale Reihenfolge (Richtwerte aus PoC und Soll-Prozess):
 - Erhöhung der Maschinenproduktivität (+8%) wie z.B. Entfall von Rüstzeiten oder Entfall Wartezeiten auf Material
 - Entfall der manuellen Planung (-10 Manntage/Monat)
 - Entfall weiterer Lösungen (-2 Manntage/Monat)
 - Erhöhung der internen Liefertermintreue (+20%)
 - Lederzeit mobil verfügbare Schichtpläne (-1 Manntage/Monat)

Relevante Werke für den Einsatz: Alle Werke | Ausgewählte Lösung | Lösung C, Anbieter XY

Essenziell: prozessuale Anforderungsableitung als Basis, Notwendigkeit POCs zur Lösungsauswahl, Use-Cases für Wirtschaftlichkeitsberechnung

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Key success factor: Sozio-technisches-System¹

Organisation	Technik		Mensch
	mit Fokus auf IT	mit Fokus auf Technik	
1 Strategie	4 IT	7 Prozesse	10 Qualifikation
2 Organisationsstruktur	5 Daten	8 Fertigung	11 Kommunikation
3 Führung	6 Sicherheit	9 Logistik	12 Kultur

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Auszug Umsetzungsbeispiele: Dimension Organisation

Strategie

- Klare Strategie und der Beiträge des Einzelnen

Wachstumschance
AI + IoT = AIoT

Insgesamt **10 Mio.** vernetzbare Geräte für den Wohnbereich VERKAUFT.

davon alleine 2020 **4 Mio.**

Thomas Kropf, Chef des Zentralbereichs Forschung und Vorausentwicklung

Bis 2025 werden alle Bosch-Produkte mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sein beziehungsweise mit ihr entwickelt oder produziert werden.

Organisationsstruktur

- Erforderliches Umfeld



Bosch Start-ups bekommen eine neue Heimat

- Robert Bosch Start-up GmbH zieht in 5 000 Quadratmeter große, ehemalige Fabrikhalle
- Arbeitsräume von Künstlern gestaltet
- Kreative Umgebung fördert innovative Geschäftsideen

Working Out Loud: Bosch is enhancing its innovative strength for the digital transformation

Media-ID #1284540



Working Out Loud is an attitude and a working method. It enables associates to work together virtually in networks, to learn from others, and to share knowledge. Bosch uses WOL to develop its associates' digital collaboration skills. Reproduction for press purposes free of charge with credit: "Picture-Bosch"

Führung

- Wandel treiben



AUTOMODIWOCHEN

DIE BRANCHEN- UND WIRTSCHAFTSZEITUNG

Benutzername (eMail) Passwort

Business Class Nachrichten Hersteller Handel Zulieferer Showroom IT Karriere Pe

Mittwoch, 15. Mai 2019, 14:30 Uhr

Kultureller Wandel bei Bosch:

Wie Bosch-Chef Denner einen neuen Führungsstil etabliert

Bosch wandelt sich vom Autozulieferer zum Digitalkonzern. Dies könne man nur mit einem kulturellen Wandel vollziehen, sagt Bosch-Chef Volkmär Denner auf der Bosch Connected World in Berlin. Dazu etabliert Bosch auch neue Formen von Leadership.

Von Agnes Vogt

Bosch-Chef Volkmär Denner kommt ohne Schilpe auf die Bühne der Bosch Connected World. Die Digitalkonferenz von Bosch findet mittlerweile zum sechsten Mal in Berlin statt, über 5000 Besucher sind gekommen. Bosch inszeniert sich als einer der großen Digitalkonzerne: Hip, modern, innovativ. Klar, dass der Konzernchef die Krawatte weglässt. Dass Denner zu Beginn seiner Eröffnungsrede diesen Punkt...



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Auszug Umsetzungsbeispiele: Dimension Mensch

Qualifikation

- Basis- & Expertenwissen

XITE Trainings
A B Bosch Company

Trainingsprogramm 2022

Face-to-Face Training
Online Training
Practical Training
Blended Learning
eLearning

Bosch Rexroth Academy

AUSGABE 1
www.boschrrexroth.de

- Awareness (z.B. Security)

Seid ihr sicher?

Oops, your files have been encrypted!

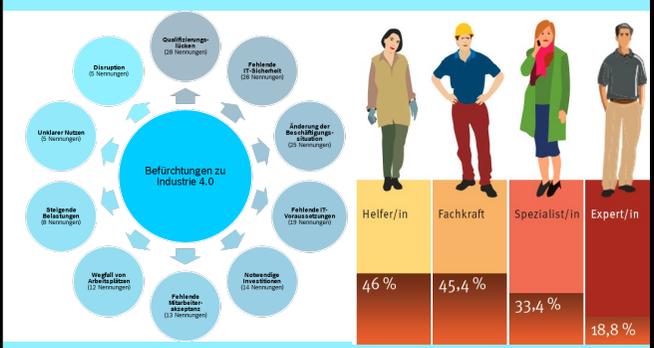
What Happened to My Computer?

Can I Recover My Files?

How Do I Pay?

Kommunikation

- Ängste (ernst) nehmen



- Change Management

WIR GESTALTEN ZUKUNFT

KOMPETENZENTWICKLUNG
DIGITALE TRANSFORMATION
WIRTSCHAFTLICHE VARIANZIERUNG
KUNDENAHES MANAGEMENT
NEUE VERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN
INNOVATIONEN
KOMPLEXITÄT
UNWISSEN
KOMPLEXITÄT
UNWISSEN
KOMPLEXITÄT
UNWISSEN

Kultur

- Von Anfang an mitmachen

HACKATHON!

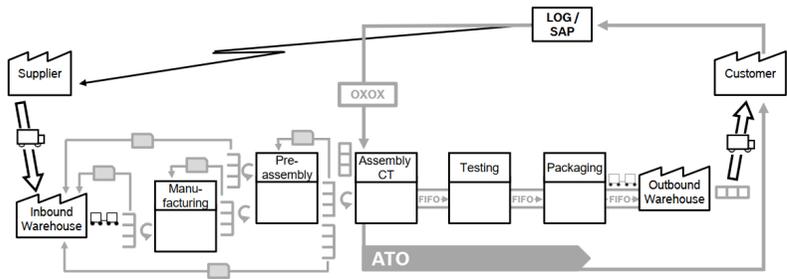
HERAUSFORDERUNG
VORBEREITUNG
REALISIERTE PROJEKTE
SYSTEM-COP
HACKATHON vor ORT
LÖSUNG

- Kultur etablieren

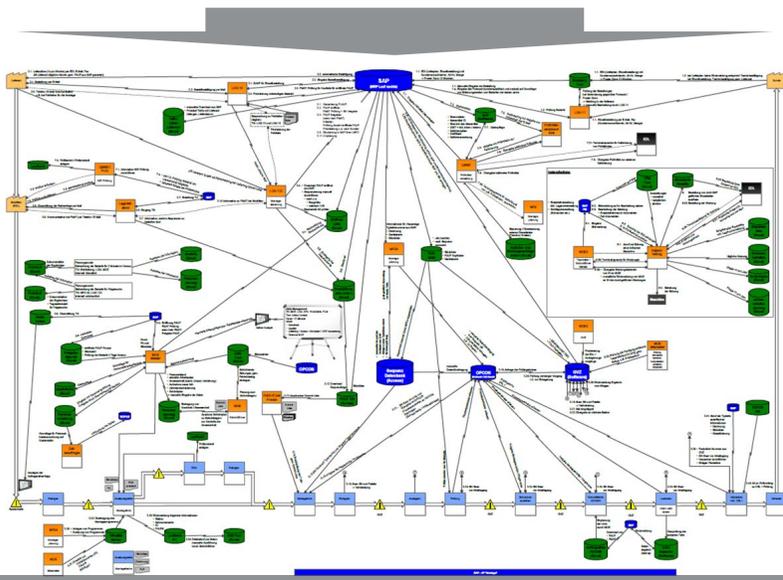
Smells like team spirit!
Manufacture #LikeABosch

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Auszug Umsetzungsbeispiele: Dimension Technik



„Kaum verbesserbare“ Materialflüsse



Zugehörige Informationsflüsse

Keinen Materialfluss ohne Informationsfluss^{3,6}

- Viele Industrieunternehmen & Berater fokussieren lediglich den Materialfluss und Technologien
- Oft digitale Insellösungen und kein ganzheitlicher Ansatz (sozio-technische System)
- Steigende IT-Durchdringung erhöht Komplexität → damit Potential innerhalb der Informationsflüsse (insbesondere indirekte Tätigkeiten & Verschwendung)

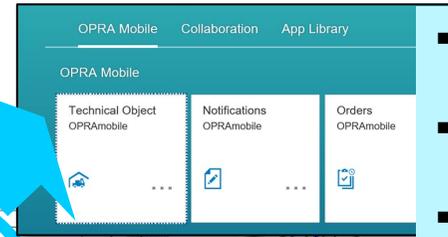
Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Praxisbeispiele Informationsfluss

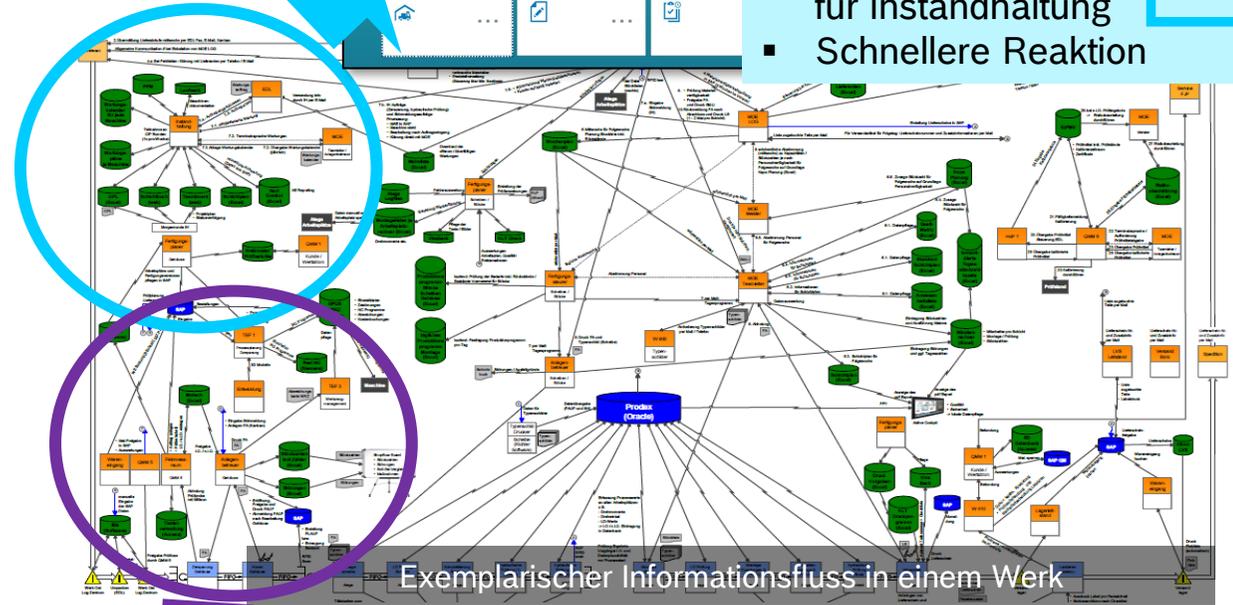
Findings

- Personenabhängige office Lösungen (>40)
- Verschiedene Lösungen für gleiche Probleme
- Hoher Anteil manueller indirekter Tätigkeiten
- Zahlreiche System- und Medienbrüche
- Fehlende Durchgängigkeit (z.B. Stammdaten)

→ **Es gibt auch digitale Verschwendung**
(und davon nicht gerade wenig!)



- Automatische Integration in Schicht Planung
- Mobile Oberfläche für Instandhaltung
- Schnellere Reaktion



Exemplarischer Informationsfluss in einem Werk



ID	Produkt	Status	Datum	...
1	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
2	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
3	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
4	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
5	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
6	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
7	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
8	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
9	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...
10	REINIGUNGSPULVER	OK	12.02.2022	...

- Reduktion manueller Aufwände (zahlreiche Rückmeldungen pro Monat)
- Übersicht der Aufträge inkl. zugehöriger Daten (z.B. Zeichnungen)
- Self-managed Rollout



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Key success factor: Industrial Engineering²

Phase der digitalen Transformation	Erforderliche Tätigkeit	Möglicher Beitrag des Industrial Engineerings
Analysephase	Homogenisierung der Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Gestaltung einheitlicher Arbeitssysteme und -prozesse als Grundlage für die Übertragbarkeit eingesetzter I4.0-Technologien und Digitalisierungsmaßnahmen
	Einschätzung der Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung geeigneter Methoden zur Abschätzung der Potentiale und Nutzen (z.B. Fallstudien, Abgleich von Soll- und Ist-Zustand, Zeitdatenermittlungsverfahren)
Planungsphase	Prozessmodellierung und Darstellung	<ul style="list-style-type: none"> Ableitung und Visualisierung optimierter Referenzprozesse und Informationsflüsse als Grundlage für die Ableitung zugehöriger und effizienter IT-Prozesse
	Identifikation der Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> Methodisches Ableiten der Anforderungen aus den zu verändernden Arbeitssystemen und -prozessen (z.B. Anforderungen an die Mensch-Maschine-Schnittstelle)
Umsetzungsphase	Verfügbare und belastbare Datenbasis	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung belastbarer Daten als Eingangsgröße und Basis für IT-Systeme (z.B. Vorgabezeiten und korrespondierende Arbeitspläne für IT-Feinplanungssysteme)
	Ergonomische Gestaltung	<ul style="list-style-type: none"> Gestaltung und Umsetzung ergonomischer Arbeitssysteme (z.B. Assistenz- und Werkerführungssysteme, Dashboards, Oberflächen)
Kontroll- und Lernphase	Produktivitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> Etablierung des zugehörigen Produktivitätsmanagements (z.B. methodisch fundierte Produktivitätsmessung eingesetzter I4.0-Lösungen und Digitalisierungsmaßnahmen)
	Kontinuierliche Verbesserungsarbeit	<ul style="list-style-type: none"> Lernen durch Analyse der Auswirkungen und Veränderungen der Produktionssysteme (z.B. laufende Plan-Ist-Abgleiche, Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen)

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Einfluss der Digitalisierung auf die Tätigkeit als Industrial Engineer⁷



Was sich ändert:

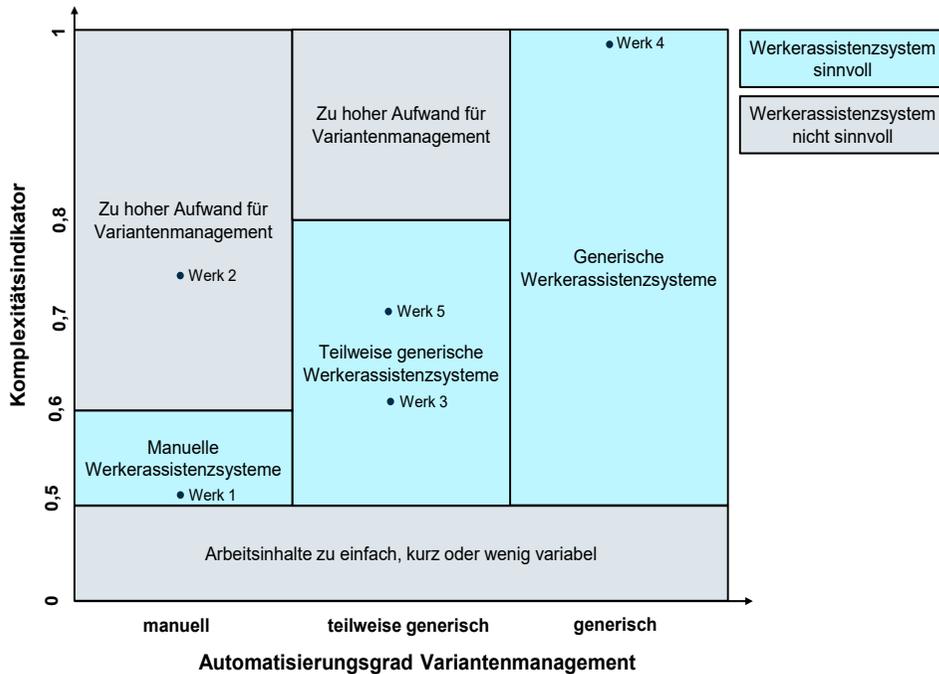
- Verhältnis Maschinen, indirekte & direkte Mitarbeiter (Methodik: Motion Capture? Process Mining? Produktivitätsermittlung?)
- Anforderungen, Arbeitssysteme & Rahmenbedingungen (Flexibilität?)
 - Vermehrt kognitive Arbeitsaufgaben & steigende Komplexität (→ **Assistenzsysteme**)
 - Durchdringung von IT in der Produktion (Qualifikation der **Gestalter** & Bediener?)
 - Interdisziplinäre Anforderungen & Zusammenarbeit (Prozessstandardisierung?)

Was bleibt:

- Hohe Relevanz der Arbeitssystem- & Prozessgestaltung (inkl. Zeitdaten → KI)

Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Ausblick: Entlastung der Werker und Belastung der Betreiber?⁷



- **Bei Auswahl oft technologische Möglichkeiten der anstelle der Anforderungen im Vordergrund** (z.B. Vernachlässigung Prozessharmonisierung)
- **Fallstricke meist sehr spät bei der Umsetzung** (z.B. Anforderungen an Datenqualität & Backend, IT-Sicherheit, erforderliche Qualifizierung)
- **Aufwände für den Lösungsbetrieb übersteigen oft im Nachgang den potenziellen Nutzen** (z.B. systemseitige Verwaltung Montageanweisungen oder auch Interaktionsaufwand des Bedieners)

Bosch Rexroth – WE MOVE. YOU WIN. Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Manufacture #LikeABosch

Unser IoT-Held Shawn hat
einen Rundgang durch
unsere Produktion
unternommen.
Sehen Sie selbst, was sich
zugetragen hat.



Erfolgreiche Planung und Umsetzung der digitalen Transformation

Quellenverweise

- [1] Dommermuth (2021a): Entwicklung und Anwendung eines konsekutiven integralen Transformationskonzeptes für Werke von Industrieunternehmen mit variantenreicher Fertigung. Berlin: Springer Berlin; Springer Vieweg (ifaa-Edition).
- [2] Dommermuth (2021b): Die erfolgsrelevante Rolle des Industrial Engineering für die digitale Transformation. In Betriebspraxis & Arbeitsforschung - Zeitschrift für angewandte Arbeitswissenschaft (Heft 242).
- [3] Dommermuth (2019): Implementierung von Industrie 4.0 in variantenreichen Fertigungsstandorten. Anwendbares ganzheitliches Konzept zur Analyse, Bewertung, Planung und Umsetzung der digitalen Transformation. In: GfA (Hg.): Arbeit interdisziplinär analysieren - bewerten - gestalten. Dokumentation des 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses vom 27.02. bis 01.03.2019, D.1.2. Dortmund: GfA-Press.
- [4] Schumacher (2018): Wissen ist Trumpf - was der Digitalisierung noch im Wege steht. Ergebnisse der Perfect Production Umfrage in 2017 zur Nutzung von Industrie 4.0-Modellen. In: productivITy (23), S. 16–18
- [5] Dommermuth (2016): Wirtschaftliche Arbeitseffizienzermittlung in indirekten Unternehmensbereichen. Differenzierte Analyse, Bewertung und Entwicklung von anwendbaren Methoden. Masterthesis. Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe. IFAB.
- [6] Kletti & Schumacher (2015): Die perfekte Produktion. Berlin: Springer Berlin.
- [7] Dommermuth & Laufer (2022): Kognitive Werkerassistenzsysteme – Entlastung der Werker und Belastung der Betreiber? In: GfA Frühjahrskongress: 2022, Magdeburg