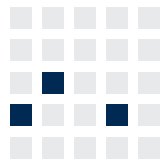




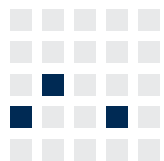
Anwendungssysteme in Industrie, Handel und Verwaltung

AWS in der Fertigung

Sommersemester 2025



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prozesse und Systeme
Universität Potsdam



Chair of Business Informatics
Processes and Systems
University of Potsdam

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany
Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam
Tel +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de
Web lswi.de

Lernziele

- Was ist der Unterschied zwischen Fertigung und Produktion?
- Benennen Sie die Teilaufgaben der Produktion und beschreiben Sie den Rechnereinsatz bei jeder Teilaufgabe!
- Welche Methoden gibt es um die Kapazität eines Betriebes zu ermitteln und zu bewerten?
- Was sind die Stammdaten in einem Produktionsbetrieb?
- Welche Informationen tauschen ERP-System und Leitstand aus?
- Welche Funktion haben elektronische Leitstände in der Fertigungssteuerung?
- Wie überwache ich die Anlage meiner Fertigung?
- Was unterscheidet die Planung und Steuerung in der Einzelfertigung von der Serienfertigung?

Quick Check 1

Vorlesung 07: Fragerunde 1



Auditorium Quiz App

STUDENT



Veranstaltungs-
schlüssel:

AWS

<https://quiz.lswi.de/login>

Quickcheck

Welches Ziel verfolgt die Materialwirtschaft in Unternehmen primär?

- a) Maximale Lagerhaltung zur Versorgungssicherheit
- b) Versorgung mit Material in richtiger Menge, Qualität, Zeit und zu angemessenen Kosten
- c) Unbegrenzte Bevorratung für Sonderaktionen
- d) Reduzierung der Anzahl an Lieferanten auf ein Minimum

Welche der folgenden Datenarten gehört NICHT zu den vier Grunddaten der Materialwirtschaft?

- a) Bewegungsdaten
- b) Bestandsdaten
- c) Transaktionsdaten
- d) Stammdaten

Wodurch unterscheidet sich E-Commerce von E-Business?

- a) E-Commerce bezieht sich auf interne Unternehmensprozesse, E-Business auf Vertrieb
- b) E-Commerce ist ein Teilbereich des umfassenderen Begriffs E-Business
- c) E-Business ist nur für mobile Anwendungen vorgesehen
- d) Es gibt keinen Unterschied, die Begriffe sind synonym



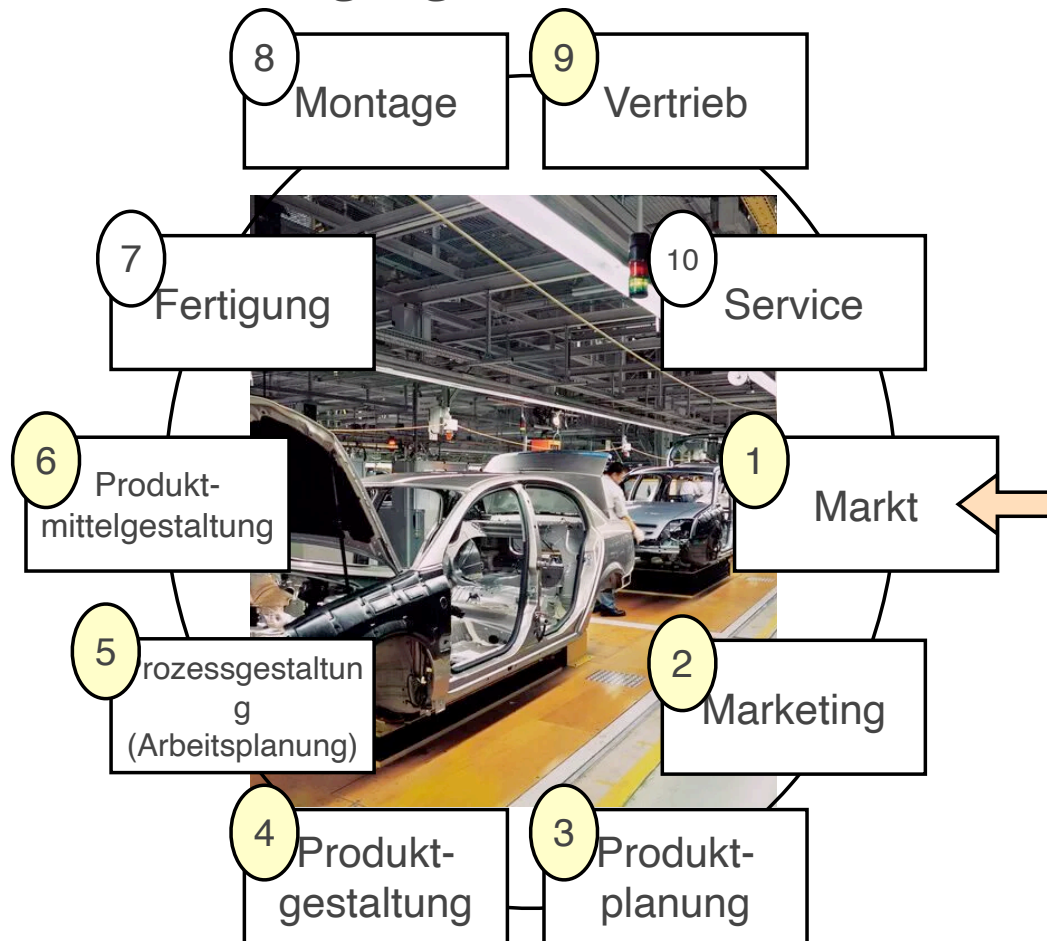
Grundlagen der Produktion

Anwendungssysteme in Produktentwicklung und Produktionsplanung

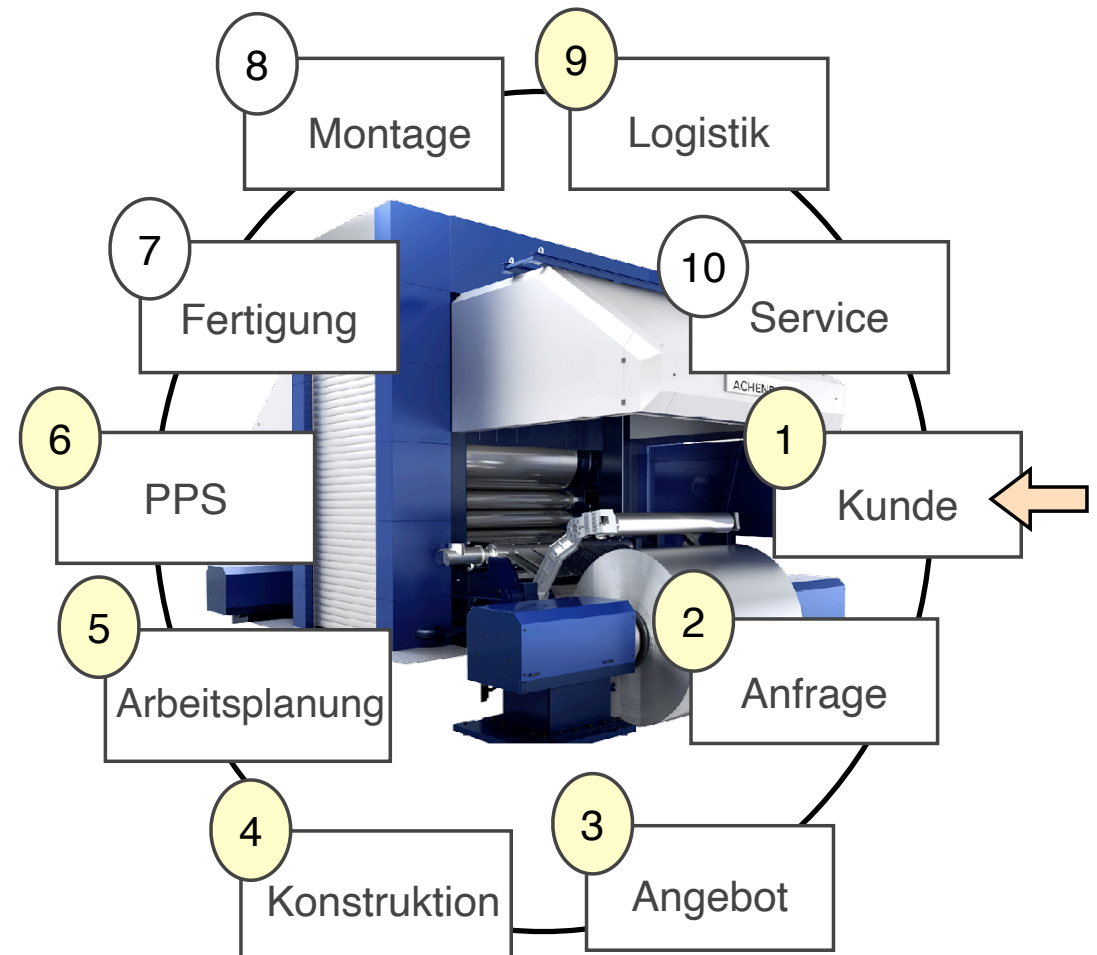
Systeme im Bereich der Fertigungssteuerung

Gegenüberstellung Serienfertigung und Einzelfertigung

Serienfertigung



Einzelfertigung

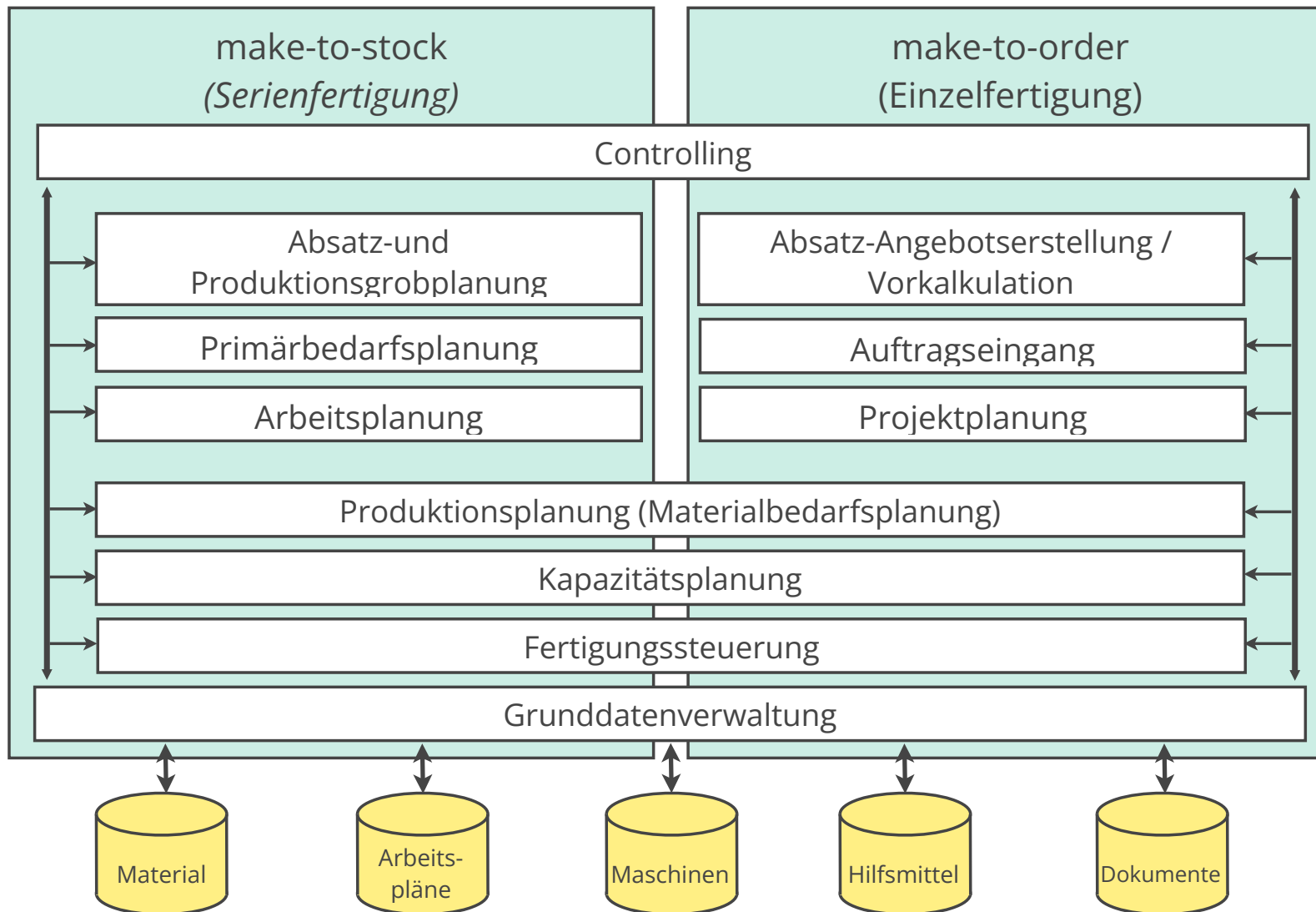


x Unterschiede zwischen Serien- und Einzelfertigung

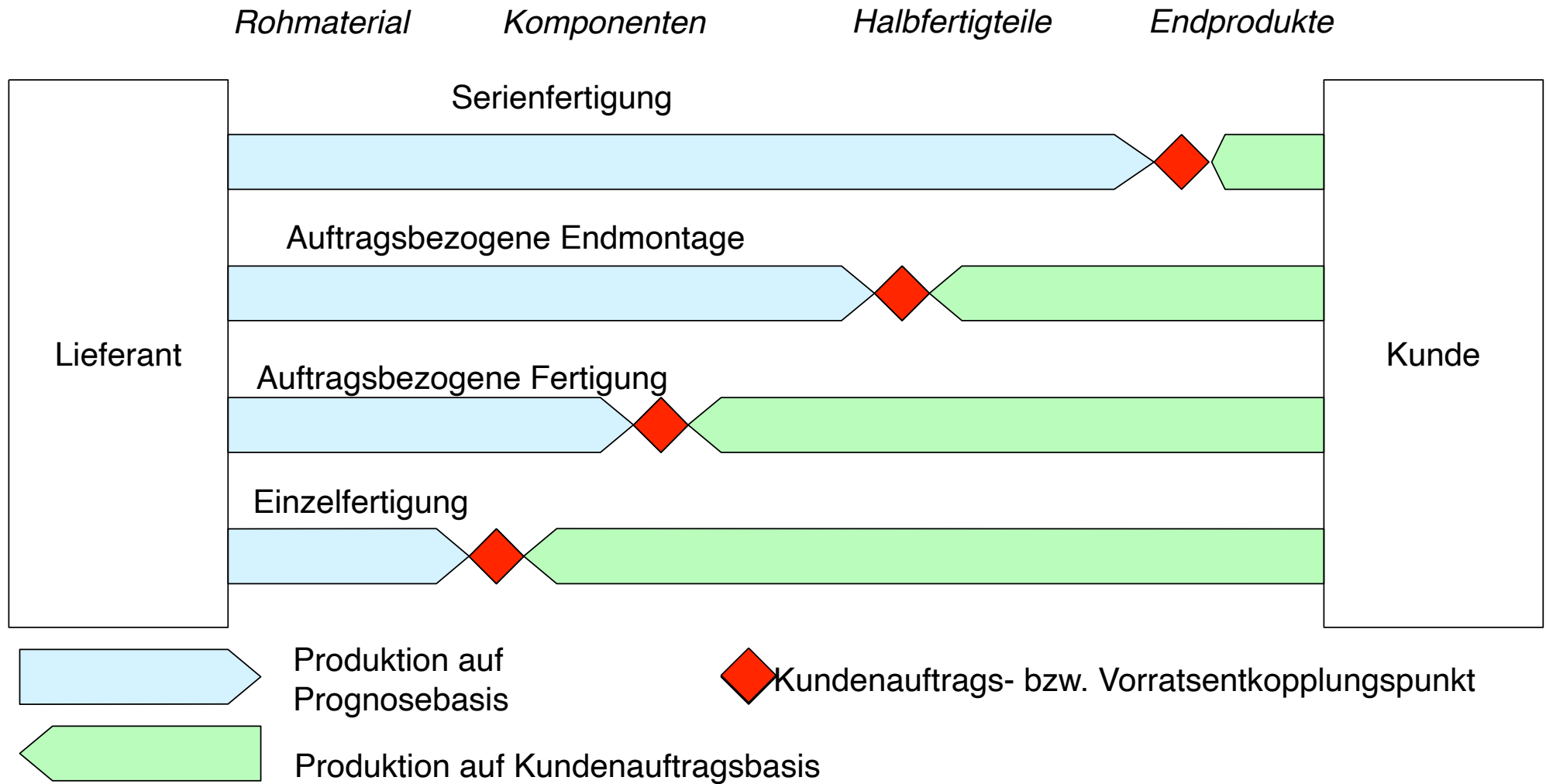
Quelle: vgl. Gronau 2021, S. 155

PPS -
Produktionsprogrammsteuerung

Unterschiede Serienfertigung und Einzelfertigung



Kundenauftrags- bzw. Vorratsentkopplungspunkt



Notwendige Stammdaten in der Produktion

Daten über die Produktion

- Ressourcen, Fertigungsprozesse sowie Produkte eines Werks
- Grundgerüst für Prozessketten der Produktionsplanung und -steuerung

Qualitätssicherungsdaten

- Informationen von zentraler Bedeutung für die Qualitätssicherung
- Verwaltung unabhängig von der Pflege einzelner Prüfpläne
- Sicherung durch Prüfregeln, Probenahmeverfahren, die Qualitätslage und Dynamisierung

Daten über die zu fertigenden Produkte

- Produktionsstücklisten
- Grunddaten von Varianten
- Arbeitsplätze, Arbeitsgruppen, Arbeitsgänge
- Arbeitspläne

Daten über das eingesetzte Personal

- Erfassung, Pflege, Speicherung und Verwaltung von Daten über die Mitarbeitenden in der Fertigung (Arbeitszeit, Entlohnung)

Ausprägungen von Variantendaten in Serienfertigung

Produktdaten

- Variantenunabhängige Daten, auf die alle Varianten zugreifen
- Beispiel: Daten zu Einkauf, Lagerung, Vorplanung, Disposition

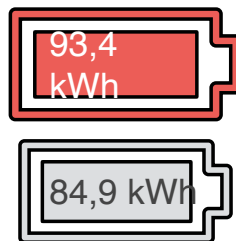
brose
Technik für Automobile

DRÄXLMAIER


thyssenkrupp

Merkmalspezifische Daten

- Daten, die in Zusammenhang mit einem Merkmal stehen
- Beispiel: Technische Daten zu unterschiedlichen Batterien



Variantenspezifische Daten

- Betreffen nur eine bestimmte Variante
- Beispiel: Farbe, konkrete Länge, Ausstattung



Fallspezifische Daten

- Durch kundenspezifische Anforderungen
- Ablage in Verbindung mit Kundenauftrag



Variantenmanagement ist eine besondere Eigenschaft von einzelnen ERP-Systemen

Stücklisten

Bedeutung

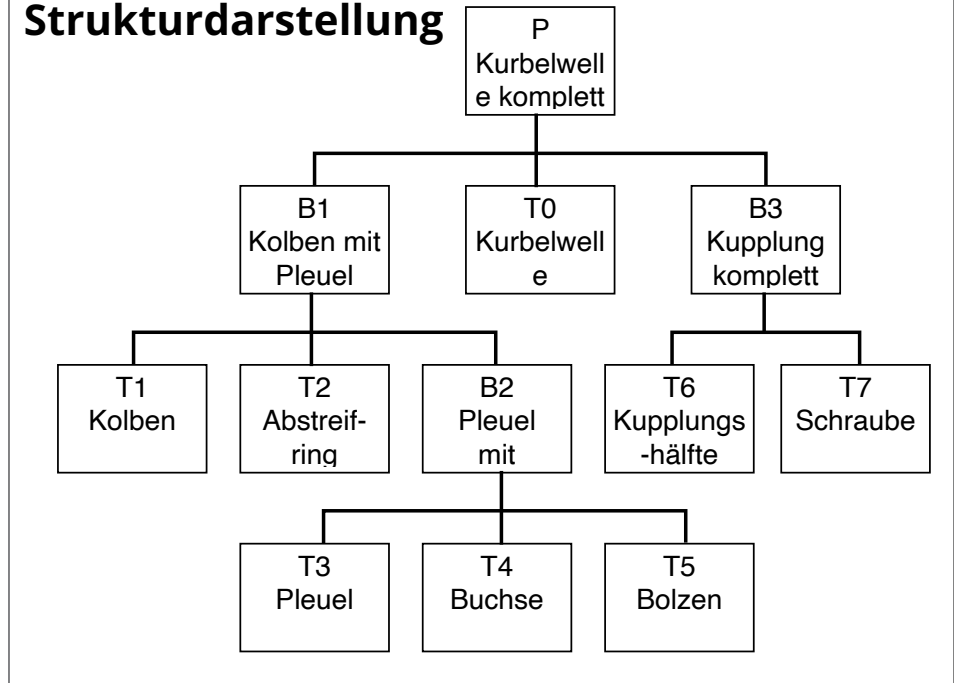
- wichtige Datenstruktur: Dokumentation Aufbau eines Produktes
- Grundlage für Produktionsplanung/-steuerung, Materialdisposition, Kalkulation
- Unterscheidung Strukturstückliste, Mengenübersichtsliste, Baukastenstückliste

Variantenstücklisten

- Zuordnung mehrerer Enderzeugnisse zu Grundtyp
- Maximalstücklisten (Super Bill of Materials BOM): Berücksichtigung aller Varianten eines Produktes

Bei Auftreten eines Kundenauftrags wird die konkrete Produktvariante durch Merkmale und Ausprägungen spezifiziert und mit einer Variantenummer versehen.

Strukturdarstellung



Arbeitspläne

Zweck und Aufbau

- Dienen der Abgrenzung, Beschreibung, Verwaltung von Produktionsprozessen
- Bestehen aus einer Folge von Arbeitsvorgängen mit Ressourcenzuweisung (z.B. Maschinen, Materialien, Zeichnungen)
- Es bestehen Vorgänger-/Nachfolgerbeziehungen
- Ziel: Verkürzung von Warte-/Liege- oder Transportzeiten, strategische Splittung oder Überlappung von Vorgängen

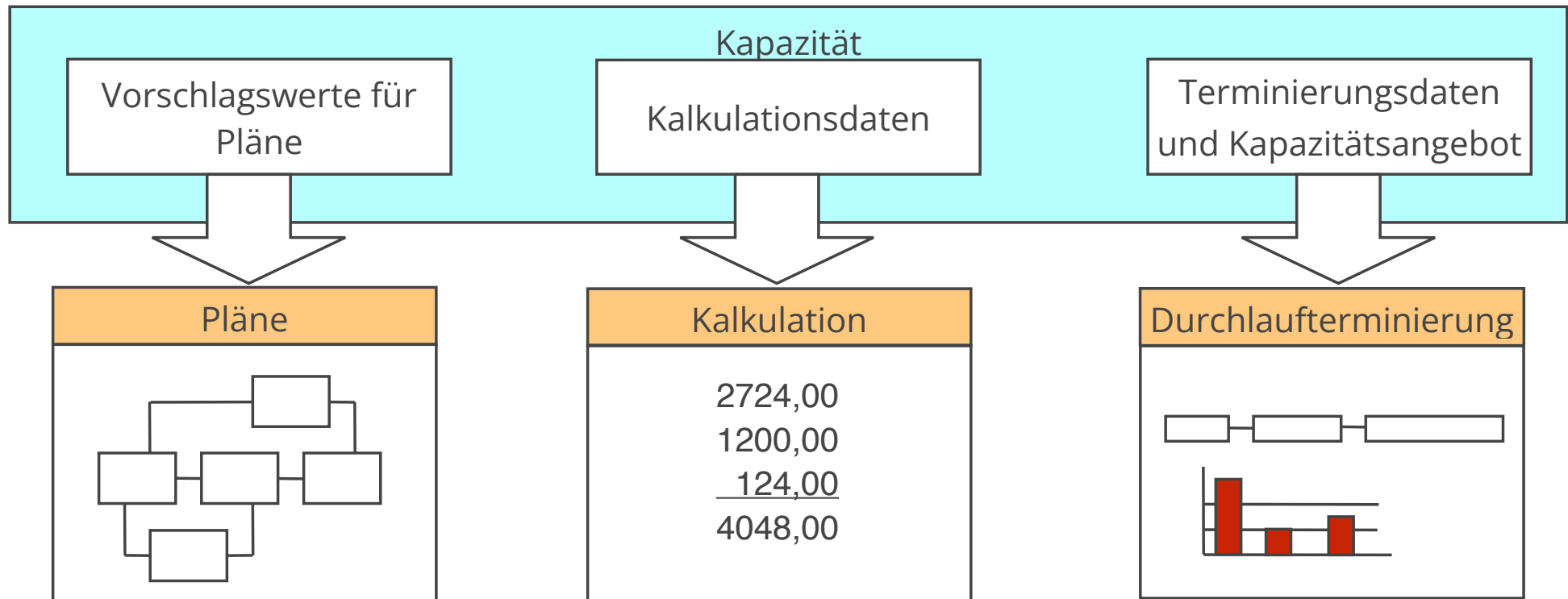
Funktionsweise

- Nach linearer Verknüpfung werden Verzweigungen eingebaut
- Die Vorgangsdauer besteht aus den Vorgangsschritten:
- Warten - Rüsten - Bearbeiten - Abrüsten - Liegen - Transportzeit zwischen zwei Vorgängen

Beispiel Arbeitsplan

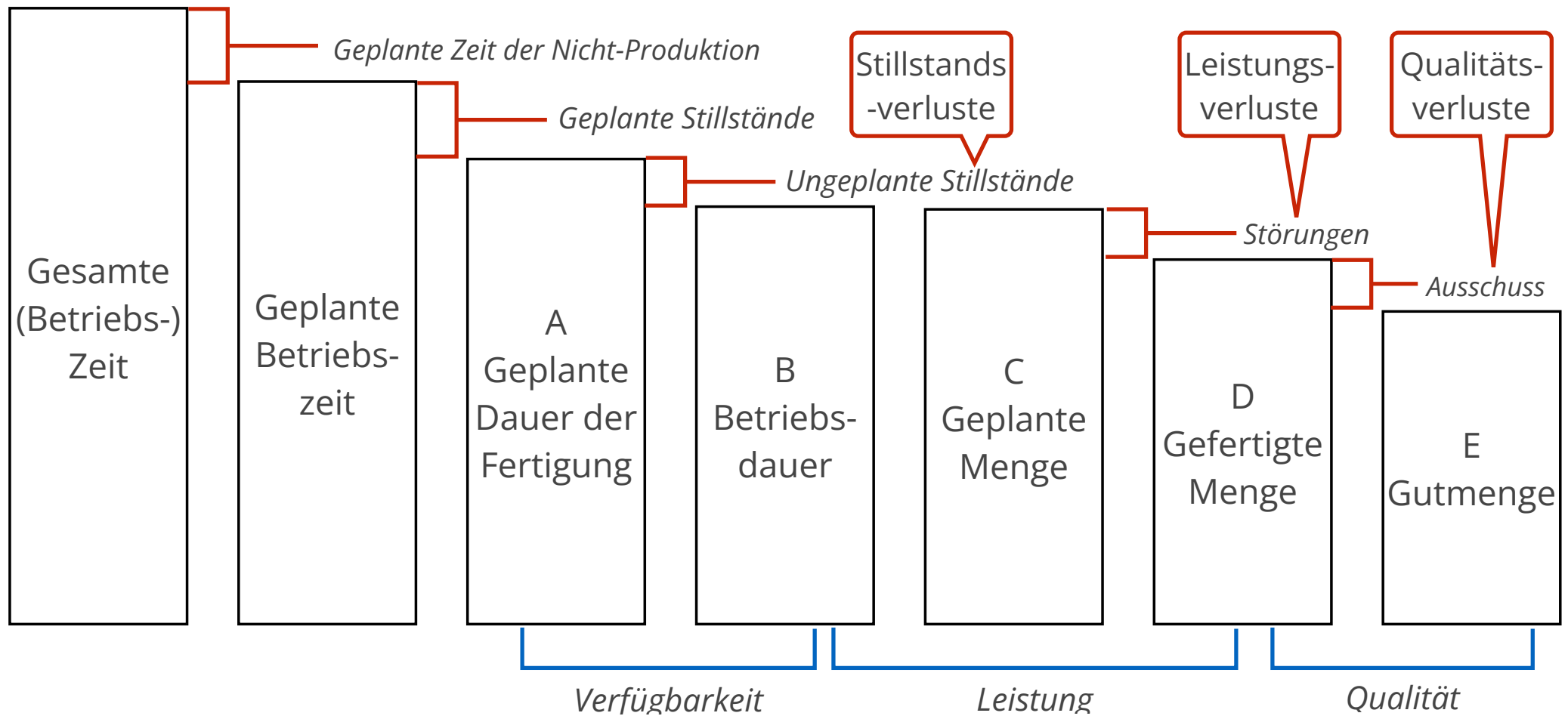
Blatt: 1 von 1		Bearbeiter: N.Gronau		Auftragsnummer: _____		Arbeitsplan	
Stückzahl:		Bereich: 1-20	Benennung: Antriebswelle			Zeichnungs-Nr.: 170-0542	
Werkstoff: St 37		Rohform und Abmessung: Rundmaterial \varnothing 60mm,			Rohgewicht 7,6 kg	Fertiggewicht 4,6 kg	
AVG Nr	Arbeitsvorgang Beschreibung	Kosten- Stelle	Lohn- Gruppe	Masch.- Gruppe	Fertigungs- Mittel	t _r [min]	t _e [min]
10	Rundmaterial auf 345 mm sägen	300	04	4101	-	10	5,0
20	Rundmaterial auf 340 mm längen	340	06	4201	1001/1051	15	2,0
30	Welle komplett drehen	360	08	4313	1101/1121 1131	20	2,6

Berechnung des Verhältnisses zwischen Kapazitätsangebot und -nachfrage



Kapazität ist ein Ort, an dem eine Arbeit ausgeführt werden kann.

Bewertung Kapazitätsausnutzung: Overall Equipment Efficiency (OEE)



$$\text{OEE} = \frac{B}{A} * \frac{D}{C} * \frac{E}{D}$$

Verfügbarkeitsfaktor
Leistungsfaktor
Qualitätsfaktor

Quick Check 2

Vorlesung 07: Fragerunde 2



Auditorium Quiz App

STUDENT



Veranstaltungs-
schlüssel:

AWS

<https://quiz.lswi.de/login>

Quickcheck

Was kennzeichnet Produktdaten in der Serienfertigung?

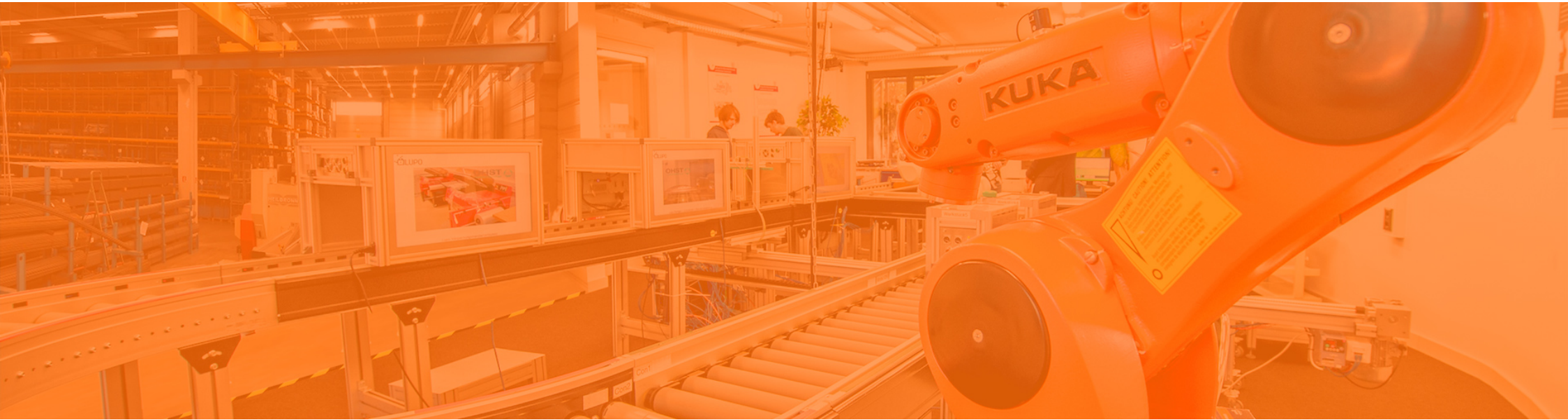
- a) Sie betreffen nur eine bestimmte Produktvariante
- b) Sie werden ausschließlich für den Kundenauftrag gespeichert
- c) Sie sind variantenunabhängig und für alle Varianten zugänglich
- d) Sie umfassen nur technische Daten zu Batterien

Was beschreibt der Kundenauftrags- bzw. Vorratsentkopplungspunkt?

- a) Den Zeitpunkt der Lieferung an den Kunden
- b) Den Punkt in der Wertschöpfungskette, ab dem auf Kundenauftragsbasis produziert wird
- c) Die Schnittstelle zwischen Lieferant und Rohmateriallager
- d) Den Beginn der Serienproduktion

Welche der folgenden Angaben gehört zu den Stammdaten über zu fertigende Produkte?

- a) Arbeitszeiten und Entlohnung der Mitarbeitenden
- b) Prüfregeln und Probenahmeverfahren
- c) Ressourcen und Fertigungsprozesse eines Werks
- d) Produktionsstücklisten und Arbeitspläne

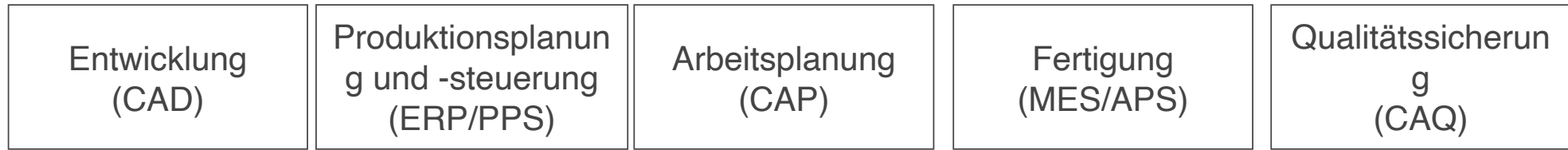


Grundlagen der Produktion

Anwendungssysteme in Produktentwicklung und Produktionsplanung

Systeme im Bereich der Fertigungssteuerung

Aufgaben in der Produktion und zugehörige Softwaresysteme



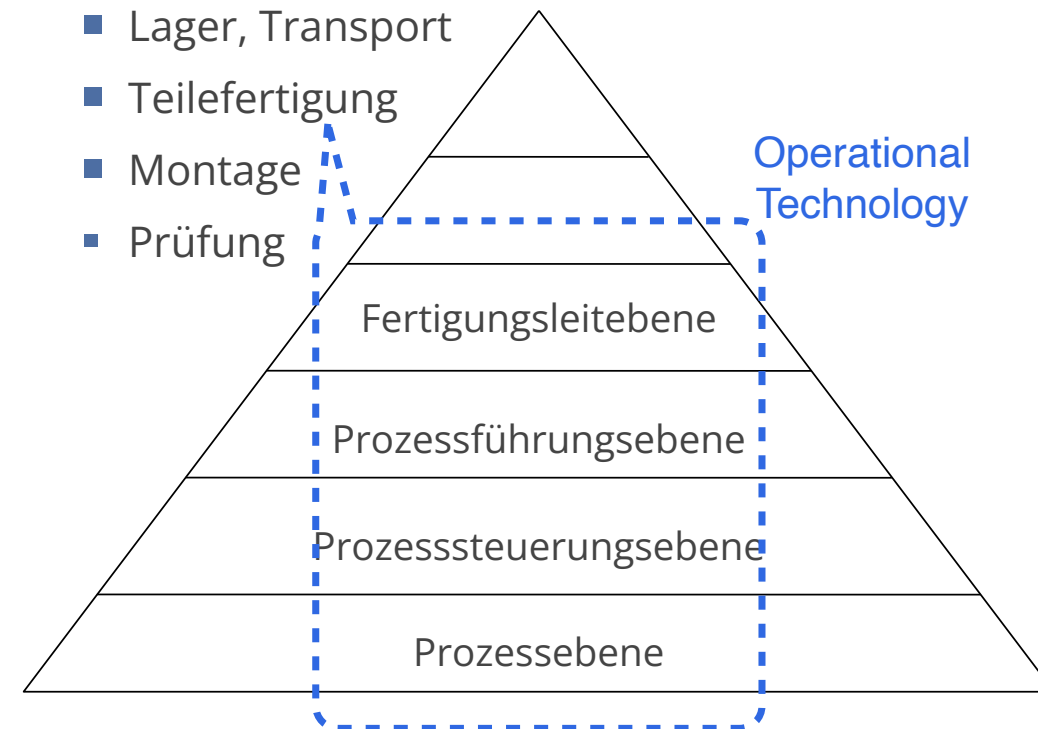
- Entwurf digitalen Modells

- Fertigungssteuerung
- Auftragsdurchlaufsteuerung
- Beschaffung

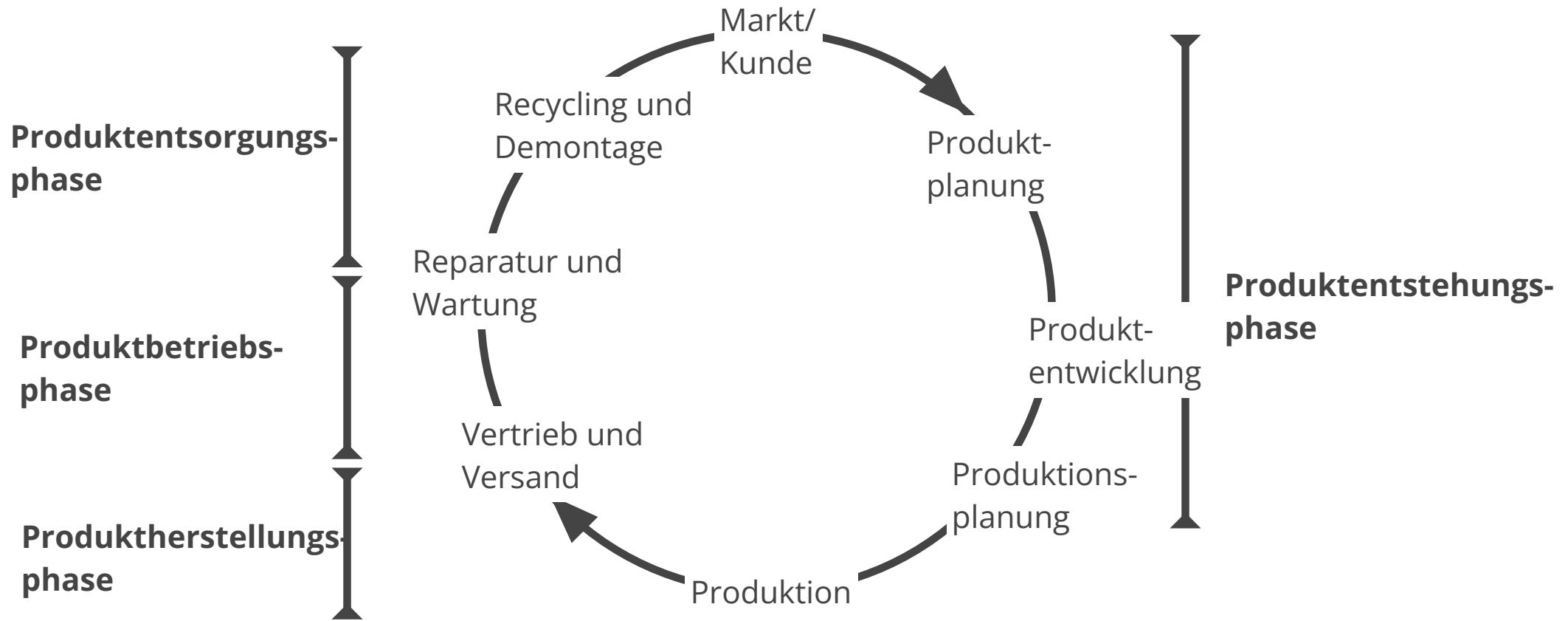
- Erstellen, verwalten von Arbeitsplänen/Anweisungen

- Steuerung der Werkstattaufträge und Betriebsmittel
- Lager, Transport
- Teilefertigung
- Montage
- Prüfung

- Prüfen der Erzeugnisse

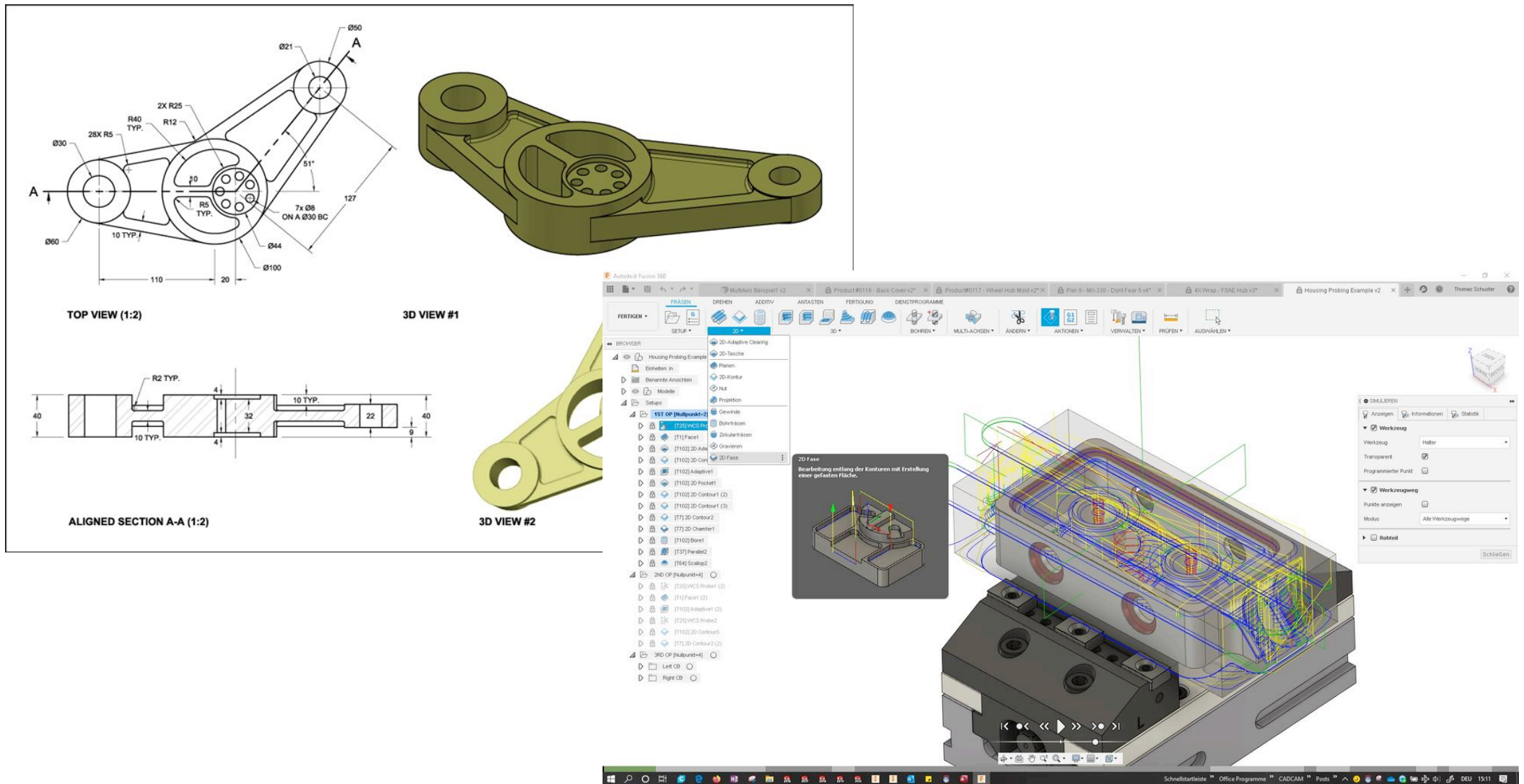


Produktlebenszyklus-Management-System



PLM-Systeme steuern Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes.

Produktentwicklung: Computer Aided Design (CAD)



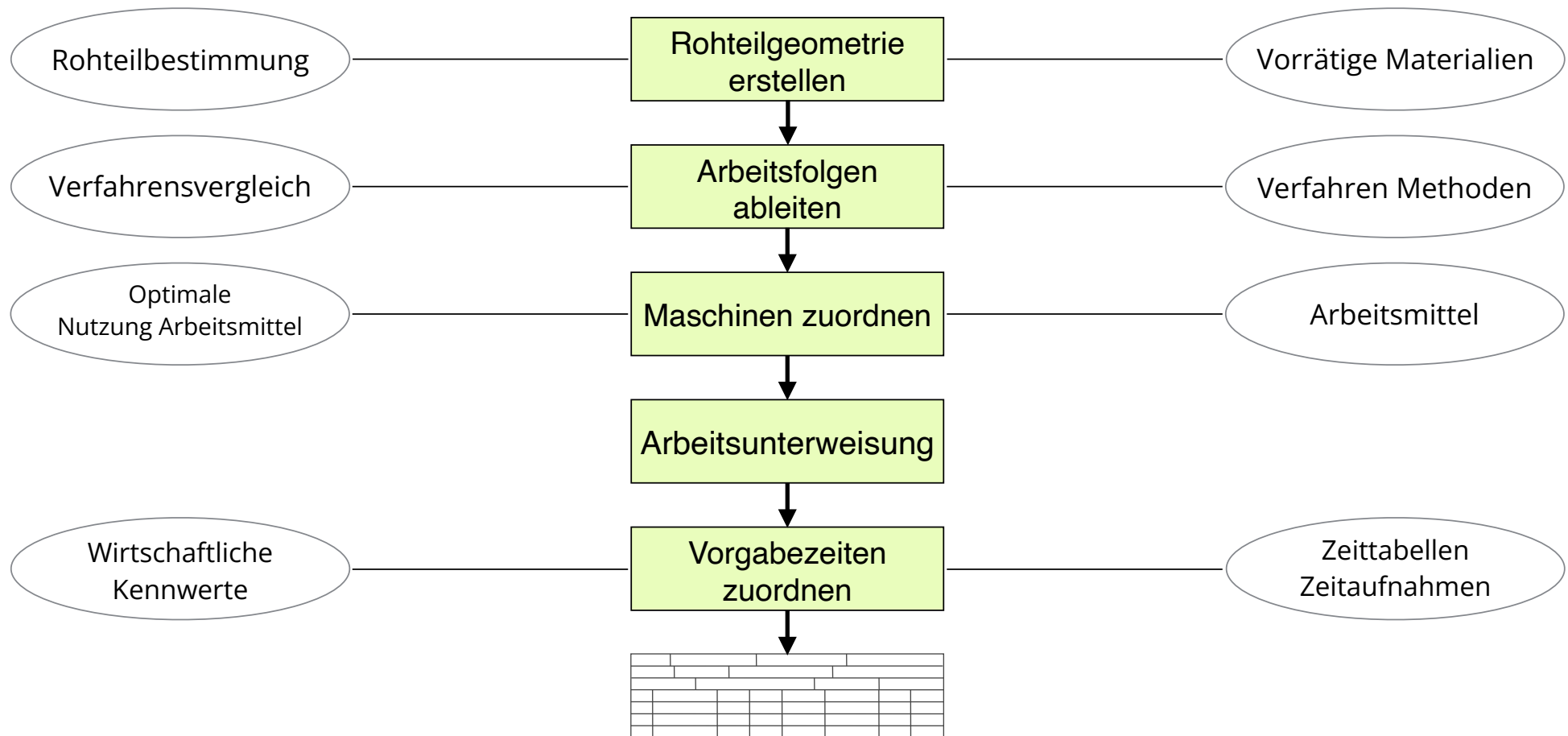
Quelle: Günther/Tempelmeier 2015, S.50 f. | Gausemeier, J.: (2019)

Abbildung 1 Caddtrain | Abbildung 2 Fusion 360

Vorgang der Arbeitsplanerstellung (CAP)

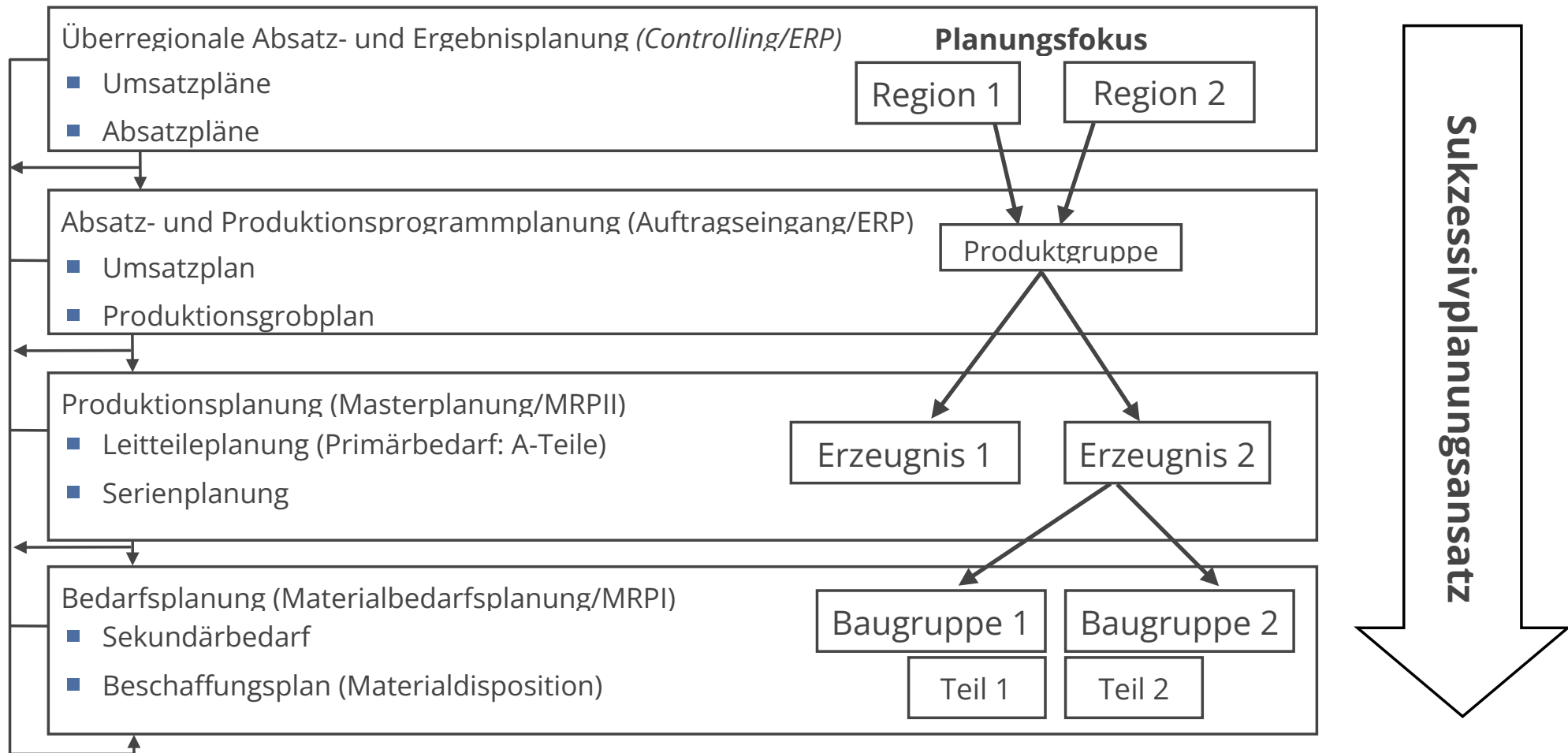
Technische/wirtschaftliche Einflüsse

Betriebliche Einflüsse



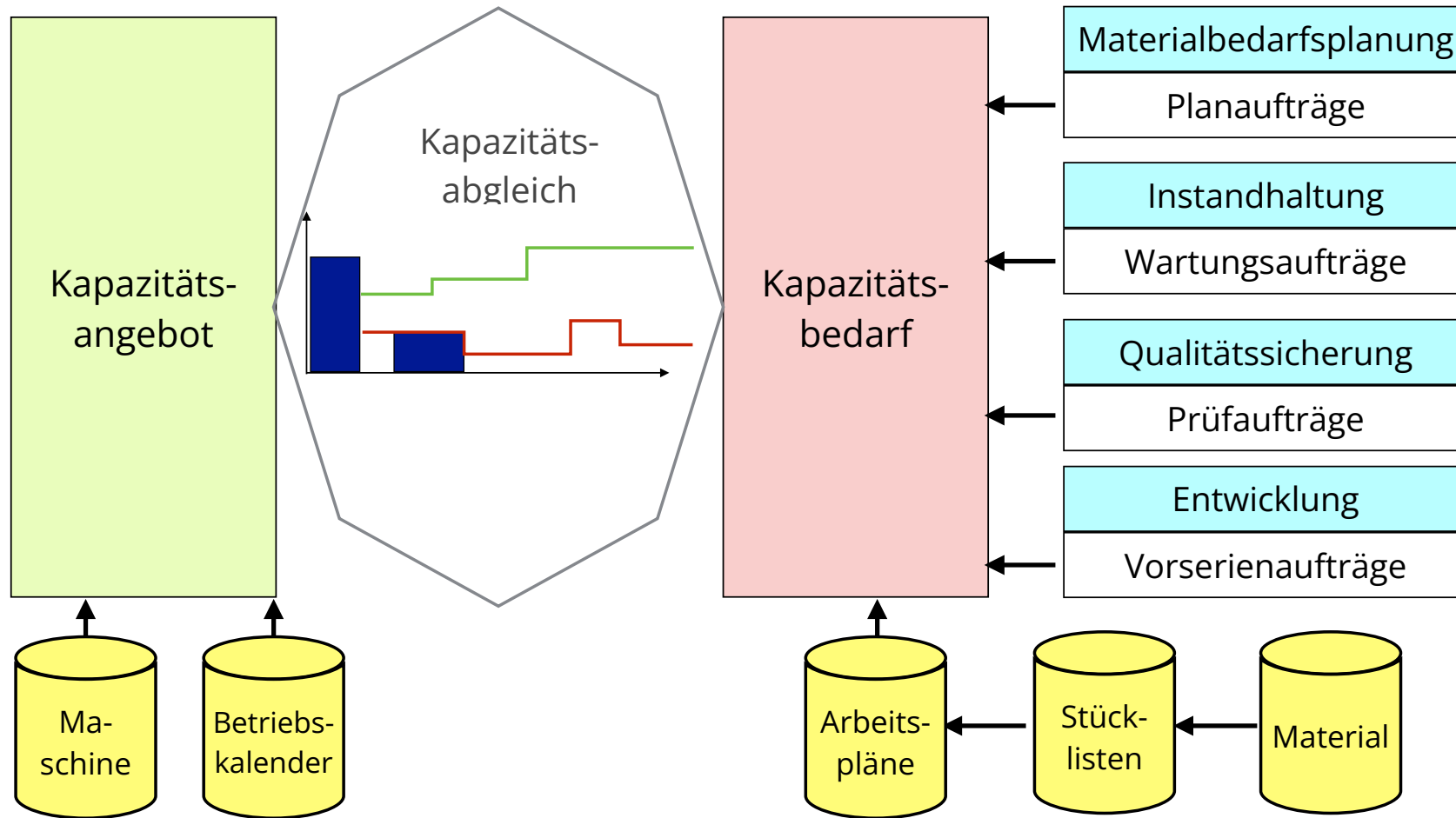
Computer Aided Planning: Arbeitsplanerstellung auf Basis der Konstruktion.

Planungsebenen der Produktionsplanung: ERP (MRPI/MRPII-Konzepte)



Ziel des Sukzessivplanungsansatzes ist es, einen Produktionsplan sukzessive durch die Planungsebenen hindurch zu ermitteln.

Produktionsplanung: Kapazitätsabgleich nach Planung gegen unbegrenzte Kapazitäten



Ermöglicht Erstellung eines Produktionsplans mit reduzierten Liege- und Pufferzeiten.

Recap VL01: Historische Entwicklung: MRP (PPS), MRP II, ERP

Material Requirement Planning (MRP)

- um 1965 herum
- auch Produktionsplanungs- und steuerung (PPS) genannt
- Materialbedarfsplanung mit Stücklisten

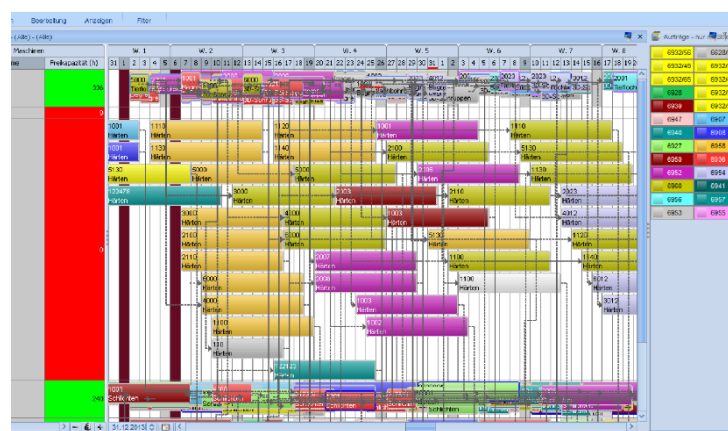
Manufacturing Resource Planning (MRP II)

- ab 1975
- Termin- und Kapazitätsplanung
- Konzentration auf Fertigungsprozesse

Enterprise Resource Planning (ERP)

- ab 1985
- auch Betriebliche Anwendungssysteme genannt
- Integration aller Unternehmensbereiche

MR	LEVEL	C/M/R	QTY/PR
16306	1	R42-16306-1	1,000
16306	1	R42-16306-2	1,000
16306	1	R422	1,000
16306	1	42112R	1,500
16306	1	42124	1,500
16306	1	R42-16306-1	1,000
16306	1	R42-16306-2	1,000
16306-1	2	42112R	1,500
16306-1	2	42112R	1,100
16306-2	2	B.1560*	170,000
16306-2	2	42210	1,000
16306-2	2	42500	4,000
16306-2	2	42600	1,000
16306-2	2	B.1560*	170,000
16306-2	2	42210	1,000
16306-2	2	42500	4,000
16306-2	2	42600	1,000
16306-2	2	B.1560*	170,000
16306-2	2	42210	1,000



Artikel (HAUSProf)

Artikel Nr.: 00000000
Beschreibung: Schnellbohrschrauben 3,5 X 25-rostlosst 1
Zeichnung Nr.:
Abmessung: 1,44
Packgruppe:
Gewicht: 1,44
Abmessung:
Abmessung:

Abt.: Fertigung
Auftragsbuchung: Lager
Lager:
Buchungstyp: Auftrag
Auftrag:
Einkauf: Buchungstyp
Handels-Präferenz: kein Rabatt 2
Erstatte: Aplan
keine Dispo
Dienstleistung:
Paketart: Blau

Preis-ME: Pack
keine Lieferchein
Preisgruppe: 1,00
provisionsfähig
Rabattgruppe: Pack
bonusfähig
USL-Code: 2
kein DB
EAN-Code:
Handels-Präferenz
kein Rabatt 2
Präferenz:
Abbildung:
Präferenz:

Unspr. Hlart: 00 Baden-Württemberg
Abbildung:
Präferenz:
Verkaufstext: Das ist der Verkaufstext

Produktionsprogrammplanung/Produktionsplanung

Beispiel: Asseco ap+ ERP

Asseco ap+ PLUS | Auftragsstückliste bearbeiten (DEPLOY) [asol.projects]

1 **angelegt** | 2 **eingepant** | 3 in Arbeit | 4 abgeschloss...

Auf.-Stüli.-Nr.: * E-20106
Benennung: Kundenauftrag Meier GmbH
Status: 2 eingepant
Urspr. Art: Vertriebsauftrag
Auftragsart: VA Vertriebsauftrag
Vertriebsvorkalk.:
Simulation:
Gedruckt:
Komplett aufgelöst:

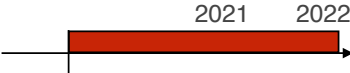
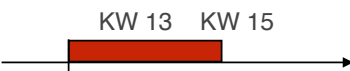
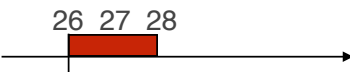
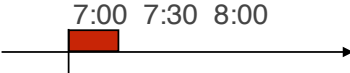
Seitengröße: 30

Pos.	Ü	u	Artikel-Nr.	Benennung	* Menge_Soll	Menge_Fert
1 >	0	1	100395	Briefkasten weiß	5	500,000
2 >	1	2	100396	Zubehör Briefkasten	5	500,000
3 >	1	2	100400	Verpackung Briefkasten weiß	5	500,000
4 >	1	2	100401	Schloss mit 2 Schlüsseln	5	500,000

Start: 13.09.2019 | Ende: 25.10.2019 | Woche

Maschinengruppe	16	23	30	07	14	21
1 2000/2100 Kommissionieren	E-20106 - 1 - 20		E-20106 - 1 - 40			
2 4000/4100 Punktschweißen	E-20106 - 1 - 10					
3 4000/4200 Schweißen HH						
4 8000/8100 Beschichten extern	E-20106 - 1 - 30					

Anwendungssysteme im Überblick: Von der Planung zur Fertigung

Planungsebene	Informationssystem	Zeitlicher Horizont	Funktionen
Absatz- und Programmplanung	ERP	Monate/Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschau • Gruppierung • Vorbereitung langfristiger Entscheidungen
Produktionsplanung	ERP	Wochen/Monate 	<ul style="list-style-type: none"> • Geplante Endtermine pro Auftrag • Materialbedarfe • Produkt- und Maschinenzuordnung
Feinplanung	APS	Tage 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplette Zuordnung von allen Ressourcen • Detaillierte Reihenfolgenplanung • Regelbasierte mehrdimensionale
Werkstattsteuerung	MES	Stunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige Planungsänderungen • Änderungen und Überwachung von Zuordnungen und Reihenfolgen



Grundlagen der Produktion

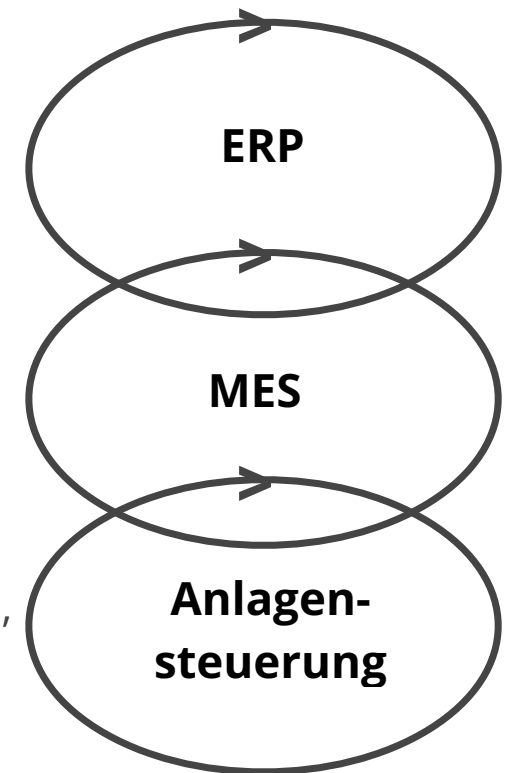
Anwendungssysteme in Produktentwicklung und Produktionsplanung

Systeme im Bereich der Fertigungssteuerung

Fertigungssteuerung: Manufacturing Execution System (MES)

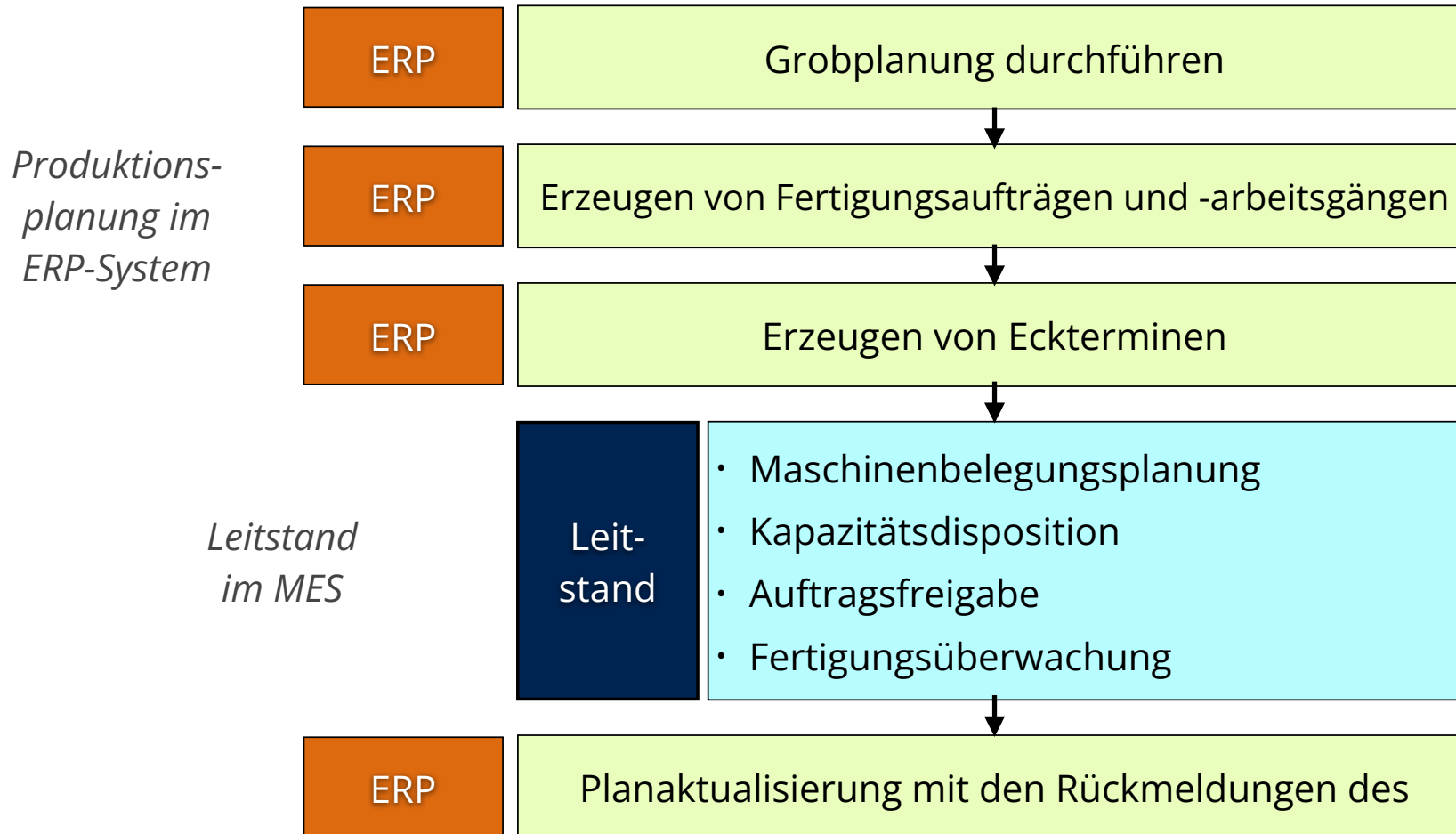
Manufacturing Execution System

- Erfassungs- und Steuerungssystem zum operativen Überwachen und Steuern der Fertigung
- Typische Komponenten: Betriebsdatenerfassung (BDE): Ist-Aufnahme Daten der Fertigungsanlage z.B. Maschinenstatus, Betriebsmittelstatus, Arbeitsplatzstatus
- Elektronischer Fertigungsleitstand: Visualisierung der Plantafel zur Überwachung von Maschinenbelegungsplan (Grantt Diagram), Umplanung bei Eilaufträgen, Leistungsanalyse aus BDE
- Qualitätsmanagement: Dokumentation von Qualitätsdaten: Seriennummern, Merkmalsbeschreibungen, Prüfmittelgruppen; Ermöglicht Rückverfolgung Produktionsablaufs
- Integration der Daten aus und zum ERP-System



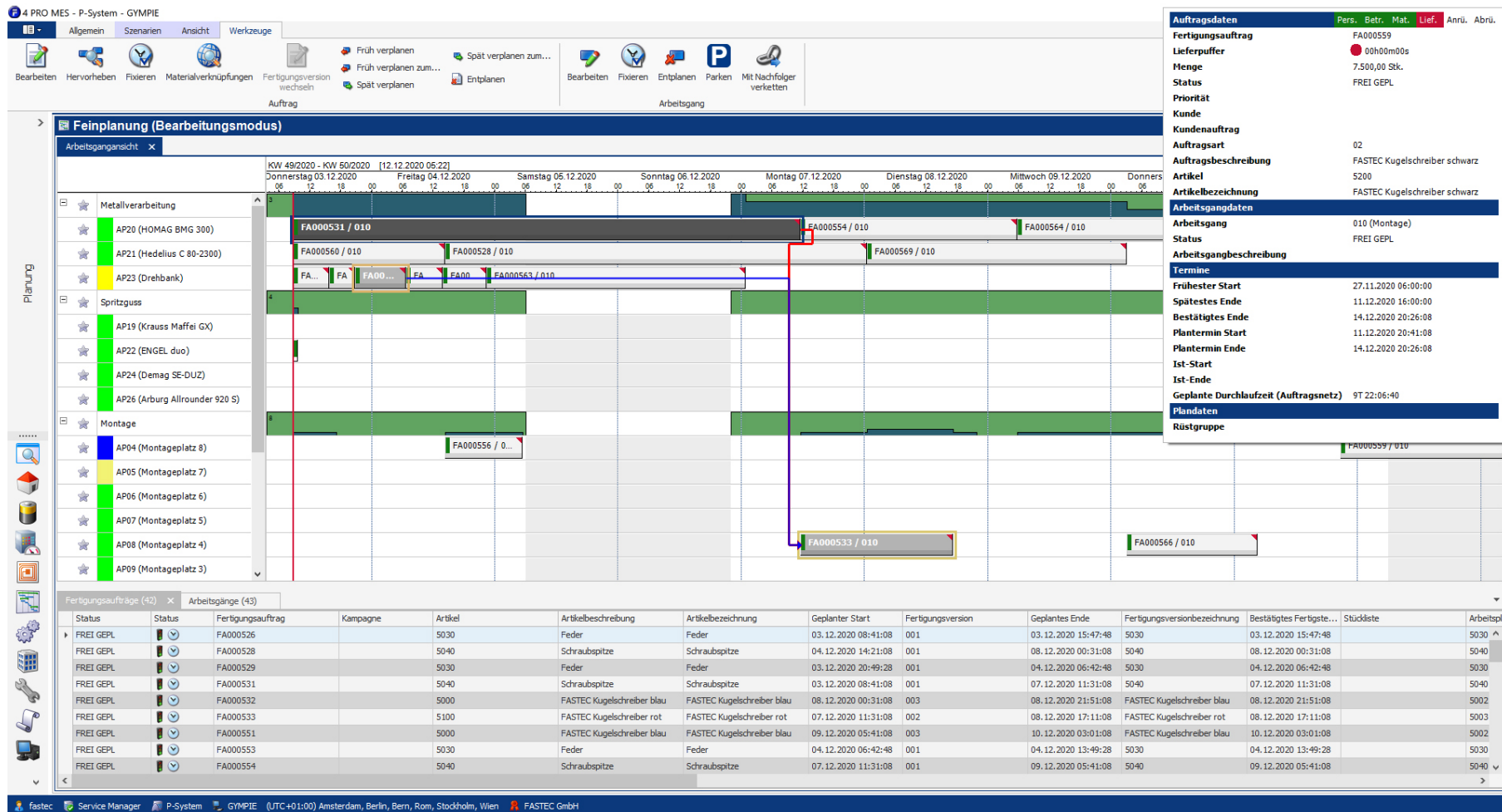
MES sind spezialisierte Erfassungs- und Steuerungssysteme für die Produktion.

Typische Systemlandschaft in der Produktion: ERP und MES



Die Fertigungssteuerung regelt die Umsetzung der erstellten Planvorgaben in konkrete Fertigungsaufträge

Beispiel einer Plantafel in einem Fertigungsleitstand (MES)

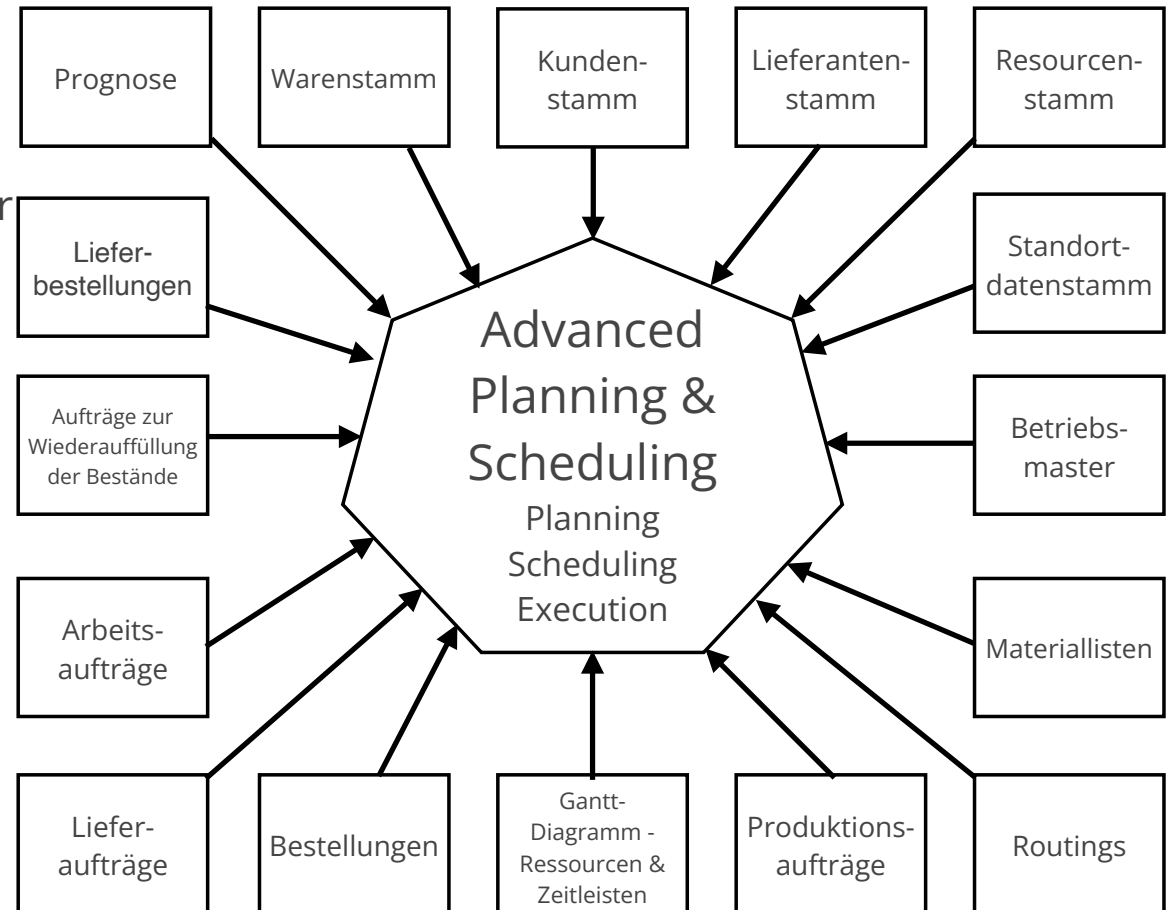


Die grafische Anzeige des Fertigungsgeschehens ermöglicht es, flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren.

Advanced Planning and Scheduling (APS)

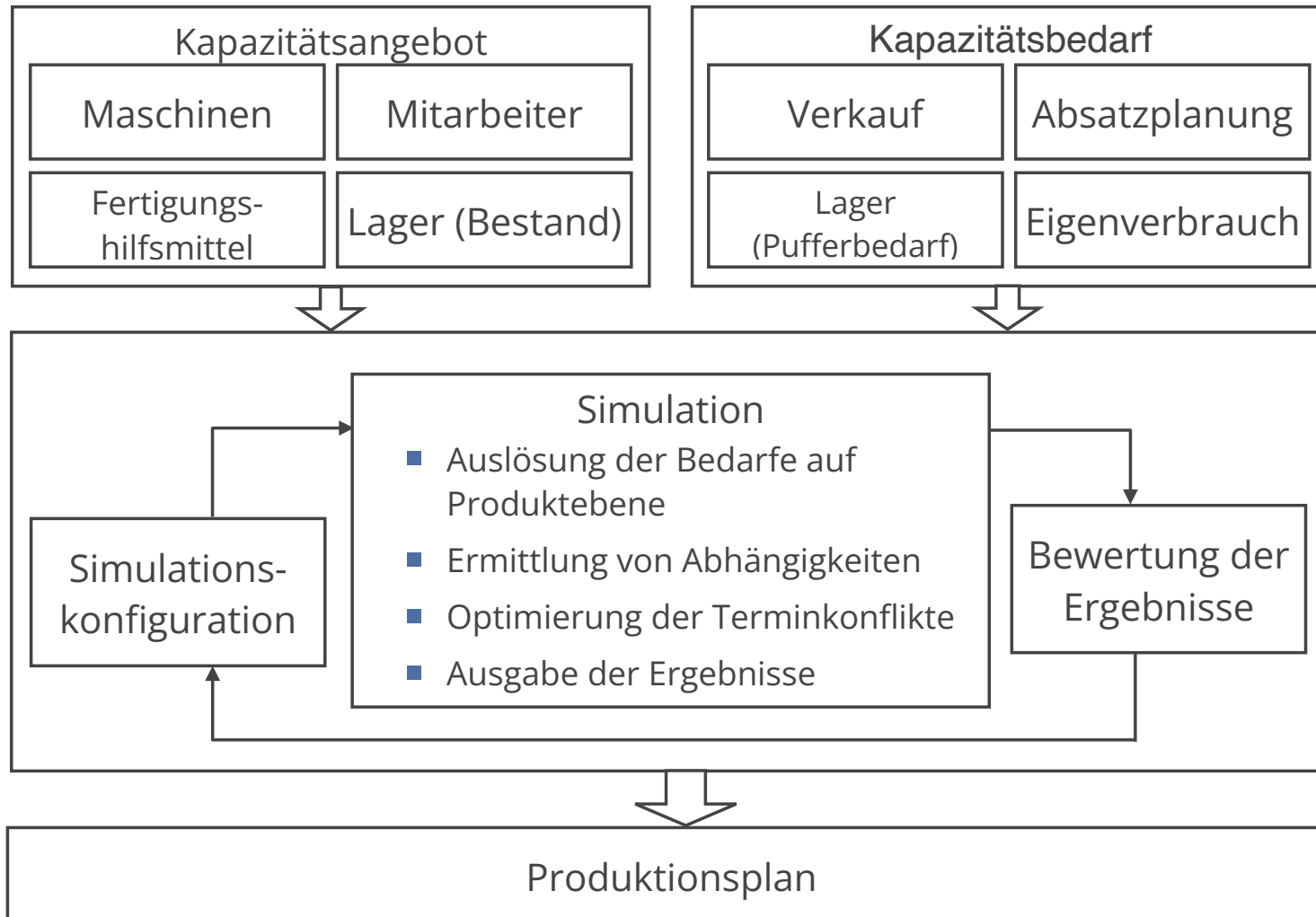
APS (Advanced Planning and Scheduling)

- Erweiterung für ERP oder MES Systeme zur Feinplanung Produktionsprozesses
- Konkretisierung der Termin- und Kapazitätsplanung auf verschiedenen Planungshorizonten
- Auftragsfeinterminierung und Ergebnisvisualisierung
- Inbezugnahme aller verfügbaren Informationen (z.B. ERP, MES, SCM)



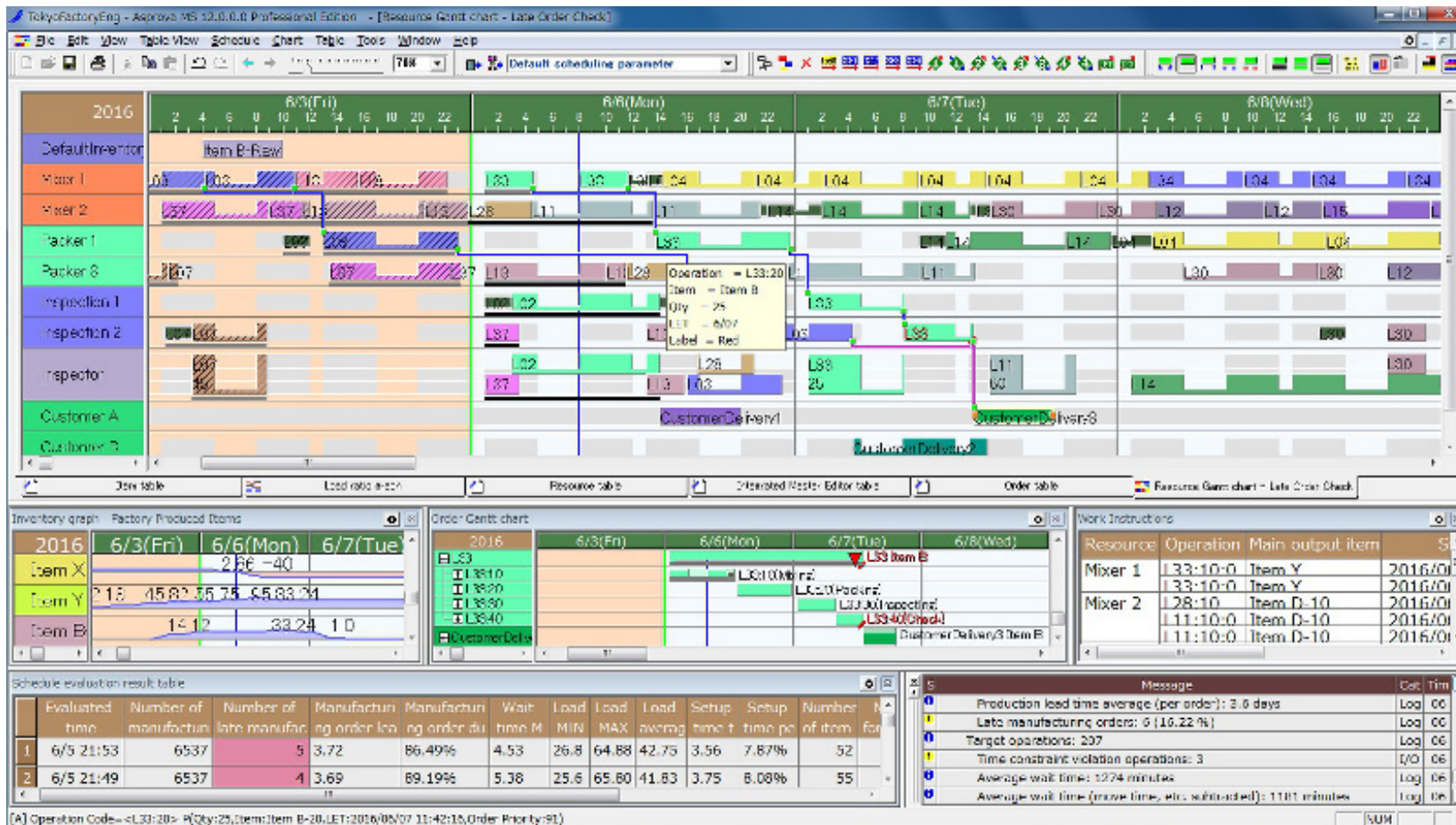
Statt einer sukzessiven Planung wie ein ERP System nutzen APS Systemen häufig Simulationen zur Planung eines optimalen Produktionsplan.

Advanced Planning and Scheduling (APS): Planung gegen begrenzte Kapazitäten



Planung gegen begrenzte Kapazitäten setzt eine hohe Datenqualität voraus!

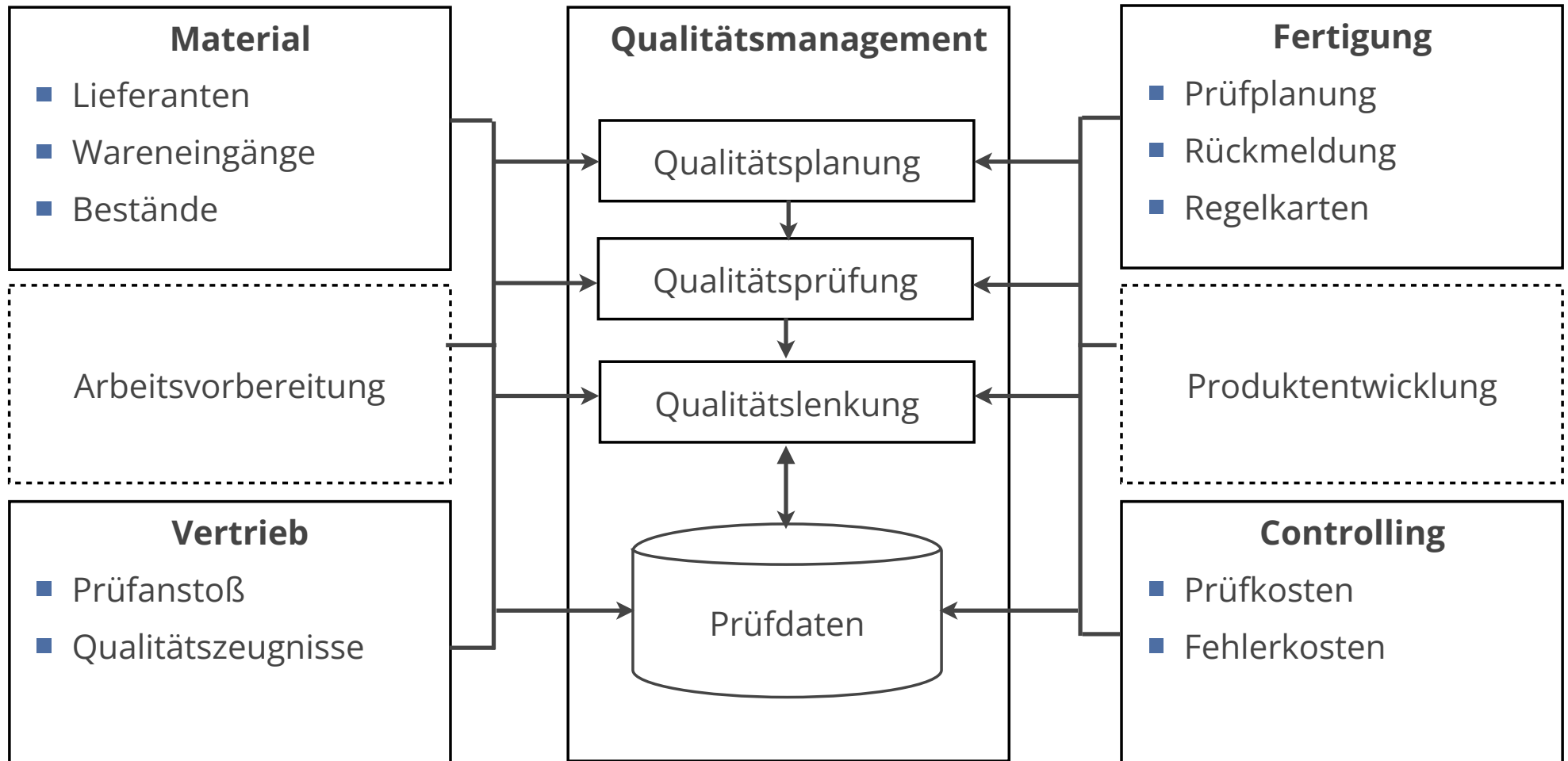
Advanced Planning and Scheduling-System



APS-Systeme planen und terminieren die Produktions- und Logistikprozesse in einem Zug, und zwar basierend auf vorhandenen Materialien, Arbeitskräften und Kapazitäten.

Quelle: Asprova Advanced Planning and Scheduling (APS)

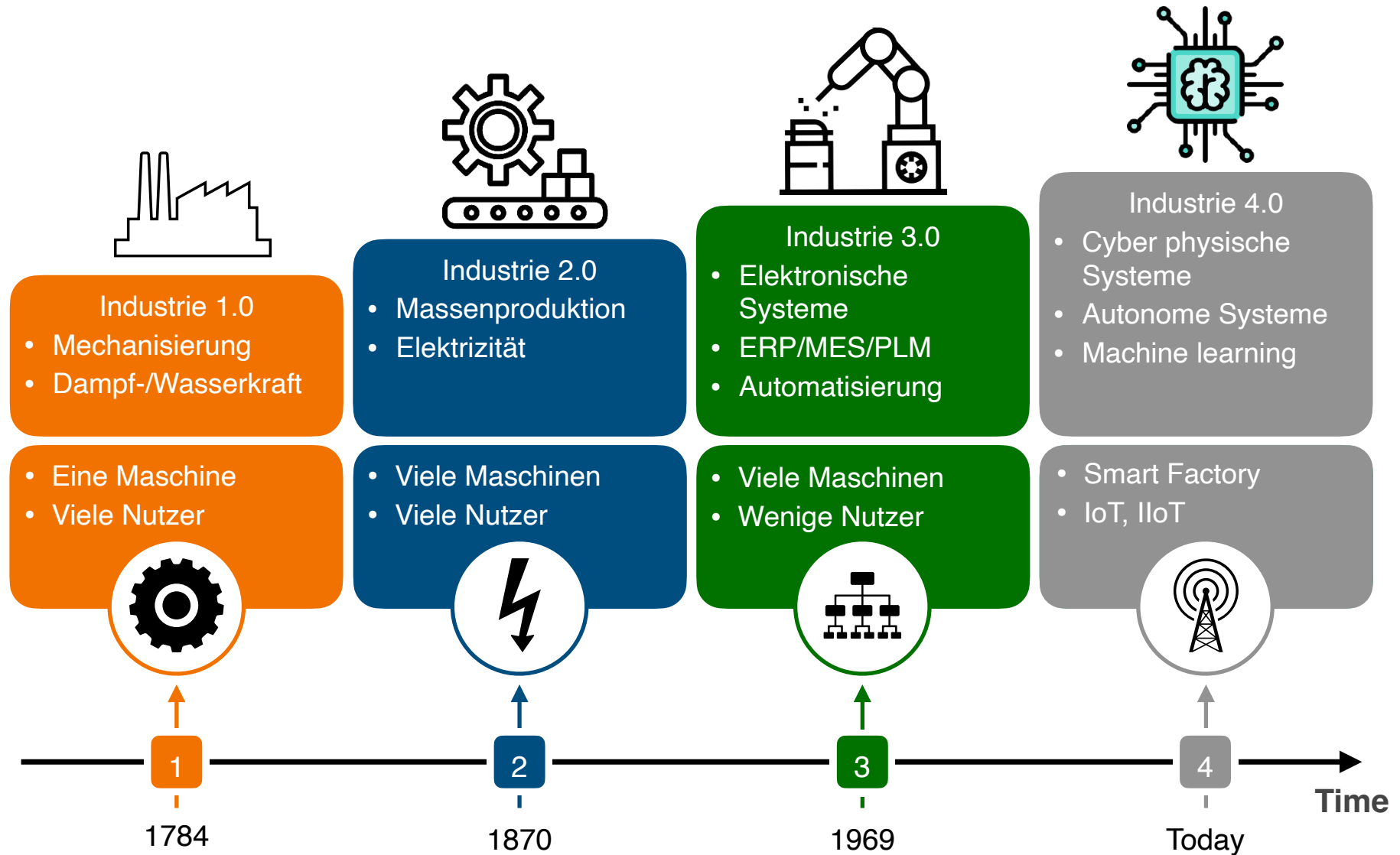
Einbindung der Qualitätssicherung in Anwendungssysteme



Qualitätsmanagement ist eine übergreifende Querschnittsaufgabe.

Ausblick: Die Industriellen Revolutionen

Transformation von Industrien und Innovationschübe



Quick Check 3

Vorlesung 07: Fragerunde 3



Auditorium Quiz App

STUDENT



Veranstaltungs-
schlüssel:

AWS

<https://quiz.lswi.de/login>

Quickcheck

Was beschreibt CAP (Computer Aided Planning)?

- a) Die automatische Steuerung von Fertigungsanlagen
- b) Die computergestützte Arbeitsplanerstellung auf Basis der Konstruktion
- c) Ein System zur Qualitätssicherung in der Produktion
- d) Die digitale Verwaltung von Lieferantenbeziehungen

Was ist die primäre Aufgabe eines MES?

- a) Die langfristige Unternehmensplanung und Ressourcenverwaltung
- b) Das operative Überwachen und Steuern der Fertigung
- c) Die Verwaltung von Kundenstammdaten
- d) Die Erstellung von Arbeitsplänen auf Basis der Konstruktion

Wofür steht APS und welche Funktion hat es?

- a) Advanced Planning and Scheduling – Erweiterung für ERP/ MES zur Feinplanung des Produktionsprozesses
- b) Automated Production System – zur vollautomatischen Fertigung
- c) Applied Process Scheduling – zur Verwaltung von Lieferantenbestellungen
- d) Adaptive Planning Software – zur Buchhaltung im Produktionsumfeld

Literatur

Gausemeier, J.: (2019). Rechnerunterstützte Entwicklung (CAE/CAD) -. wi-lex.de - Lexikon Der Wirtschaftsinformatik. <https://wi-lex.de/index.php/lexikon/inner-und-ueberbetriebliche-informationssysteme/sektorspezifische-anwendungssysteme/computer-integrated-manufacturing-cim/rechnerunterstuetzte-entwicklung-cae-cad/>

Gronau, N.: ERP-Systeme Architektur, Management und Funktionen des Enterprise Resource Planning. 4. Aufl., 2021

Günther, H.-O./Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik. 7. Aufl., Berlin usw. 2015.

Kurbel, K.: Produktionsplanung- und Steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006

Kletti, J. (Ed.). (2007). *Manufacturing Execution Systems—MES*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Luczak, H; Eversheim, W (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. Grundlagen, Gestaltung und Konzepte, Springer, 1999.

Marx Gomez, J: Advanced-Planning-and-Scheduling-System. Online: <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/informationssysteme/crm-scm-und-electronic-business/Supply-Chain-Management/Supply-Chain-Management-System/Advanced-Planning-and-Scheduling-System> (Abruf 22. Juni 2020)

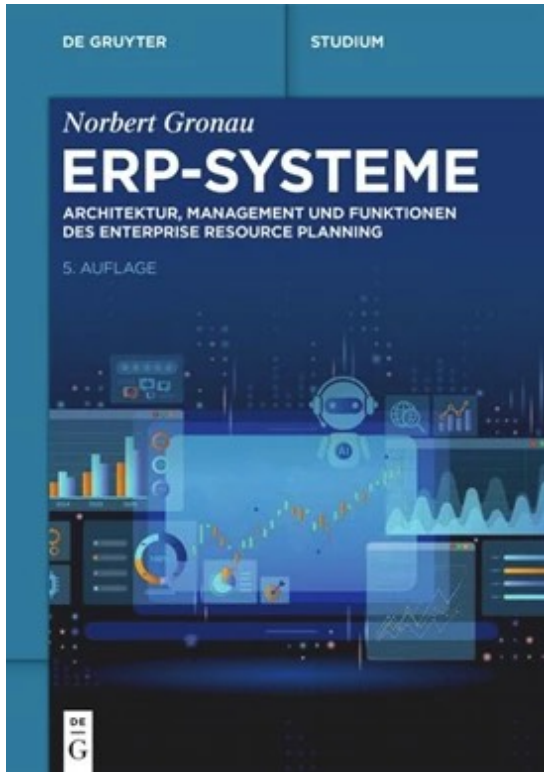
Nakajima, S. (1988). Introduction to Total Productive Maintenance. Productivity Press.

Obermaier, R.: Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe 2017

Schuh, G. (2019). PLM (Product Lifecycle Management). wi-lex. Retrieved May 20, 2025, from <https://wi-lex.de/index.php/lexikon/inner-und-ueberbetriebliche-informationssysteme/sektorspezifische-anwendungssysteme/plm-product-lifecycle-management/>

Stark, J. (2016). Product Lifecycle Management (Volume 2). *John Stark.-Third Edition-Geneva: Springer*.

Zum Nachlesen



Gronau, N. u.a.: ERP-Systeme.
5. Auflage DegruiterBrill Berlin u.a. 2026
ISBN 978-3-11-165192-7

Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany

Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam

Tel +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de

Web lswi.de