

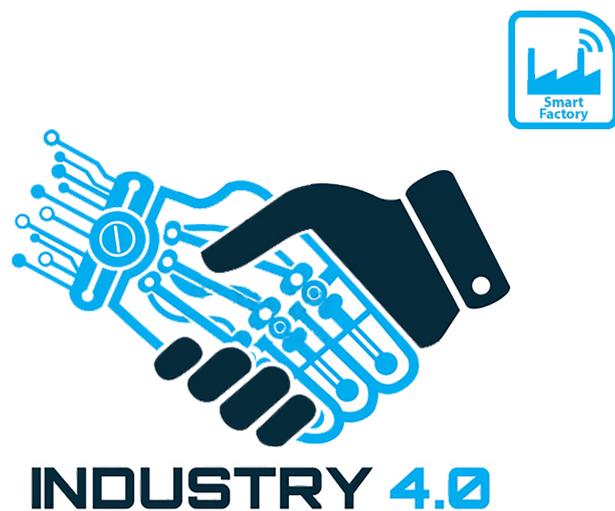
- Verständnisfragen mit Lösungen -

Industrie 4.0 - Smart Factory TWIE20

Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Prof. Dr.-Ing. Stephan Sauter

Q4 2022



Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	2
1.1	Verständnisfragen	2
2	Automatisierung	5
2.1	Verständnisfragen	5
3	Grundlagen	7
3.1	Verständnisfragen	7
4	Grundkonzepte	10
4.1	Verständnisfragen	10
5	Referenzarchitekturen	13
5.1	Verständnisfragen	13
6	Engineering	16
6.1	Verständnisfragen	16
7	Digitaler Zwilling	18
7.1	Verständnisfragen	18
8	Sicherheit in der Smart Factory	20
8.1	Verständnisfragen	20
9	Logistik	21
9.1	Verständnisfragen	21
10	Extralogistik	23
10.1	Verständnisfragen	23
11	Intralogistik	24
11.1	Verständnisfragen	24

KAPITEL 1

Motivation

1.1 Verständnisfragen

1. In welcher Richtung nimmt der Detaillierungsgrad bei der Automatisierungspyramide zu?

Der Detaillierungsgrad in der Automatisierungspyramide nimmt von oben nach unten zu.

Der Abstraktionsgrad nimmt entsprechend von oben nach unten ab.

2. Wie ist die **zentrale** Steuerungen gekennzeichnet?

Es wird von einem gemeinsamen und optimierten Produktionsplan ausgegangen.

Ressourcen wurden z.B. zentral festgelegt und zeitlich abgestimmt.

Sie ist darauf ausgelegt, Aufgaben und Prioritäten lokal zu Optimieren.

3. Nennen Sie drei Beispiele, wie sich die Zukunft durch Verwendung von CPS-Systemen negativ verändert:

a) Es werden digitale Angriffe über das öffentliche Netz wahrscheinlicher.

b) Die unternehmerischen Spielräume bei Entscheidungen werden durch die Automation und Vernetzung der Produktions- und Unternehmensabläufe verkleinert.

c) Durch die Vernetzung aller Produktionsanlagen können bereits kleine Zwischenfälle zu einem gesamten Ausfall der Produktionslinie führen.

4. Was bedeutet der technologische Wandel für die Beschäftigten?

Im weiteren Sinne wird der technologische Wandel zu einer neuen Definition von Arbeit einhergehen und die körperliche Arbeit wird gegenüber der geistigen Tätigkeit immer weiter zurückgestellt werden.

5. In welche beiden Bereiche kann man IoT generell unterscheiden?

Private Nutzung und industrieller Bereich.

6. Was versteht man unter "digitaler Transformation"?

Mit der „digitalen Transformation“ bzw. „digitalem Wandel“ wird der Übergang von analogen Prozessen hin zu digitalisierten Vorgängen hauptsächlich in der Industrie bezeichnet.

7. Welche vier Vorteile bietet Internet of Things in der Smart Factory den Unternehmen?

Die Unternehmen erhalten besseren Einblick in Ihre Prozesse und können somit z.B. Betriebsabläufe optimieren, Qualitätsmängel reduzieren und vorbeugende Instandhaltung implementieren.

8. In welchen Bereichen kann eine Steigerung der Produktivität in einer Smart Factory erreicht werden?

Die Produktionskosten müssen durch Optimierung von Ressourcen und Energieverbrauch gesenkt werden. Vorausschauende Wartung und Service verringern Unterhaltskosten der Anlagen. Die Produktionszeiten müssen gesenkt werden. Bestellprozesse müssen automatisiert und effizient ablaufen.

9. Wie wird der Begriff Cyber-physisches System (CPS) in Worten definiert?

CPS = eingebettetes System + intelligente Vernetzung

10. Was ist ein Cyber-physisches Produktions-System?

System intelligenter CPS-Produkte und CPS-Betriebsmittel.

11. In einer Smart Factory werden vermehrt Cyber-physische-Produktionssysteme eingesetzt. Durch welche Merkmale sind diese sogenannten CPPS gekennzeichnet?

- Erfassung physikalischer Daten durch Sensoren in Echtzeit
- Nutzung von weltweit vorhandener Daten und Dienste
- Speicherung und Analysieren der Daten
- Vernetzung über digitale Kommunikation (lokal/global)
- Einflussnahme auf reale Objekte durch Aktoren
- Nutzung von Mensch-Maschine-Schnittstellen

12. CPS-Plattformen sind die kommenden Wachstumstreiber in der Industrie. Was versteht man unter CPS-Plattformen?

CPS-Plattformen vernetzen Menschen, Objekte, Systeme durch Anwendungen und Dienste miteinander. Die Wertschöpfungsketten verändern sich und neue Geschäftsmodelle etablieren sich.

13. Nennen Sie 3 Vorteile, die die Flexibilisierung in der Produktion mit sich bringt.

Z.B. die schnellere Umsetzung von Innovationen, da Maschinen flexibel eingesetzt werden können (damit auch kürzere Markteinführungszeiten für neue Produkte). Durch Flexibilisierung kann die Versorgung der Produktion je nach Verbrauch gesteuert werden.

14. Wie kann die Steigerung der Produktivität in einem Unternehmen erreicht werden?

Durch die Einführung digitaler Technologien in allen Bereichen der Produktion. Damit kann die Produktivität und Flexibilität erhöht werden.

15. Was versteht man unter Smart Devices?

Durch eingebettete elektronische Intelligenz, können die teilnehmenden Geräte miteinander in Kontakt treten und Aufgaben vollautomatisiert ausführen.

KAPITEL 2

Automatisierung

2.1 Verständnisfragen

1. In welcher Richtung nimmt der Detaillierungsgrad bei der Automatisierungspyramide zu?
Der Detaillierungsgrad in der Automatisierungspyramide nimmt von oben nach unten zu (der Abstraktionsgrad nimmt entsprechend von oben nach unten ab).
2. Welche Aufgaben im Produktionsunternehmen hat die Unternehmensleitebene?
Sie fällt strategische Entscheidungen, die das Unternehmen als Ganzes betreffen.
3. Was kennzeichnet **zentrale** Steuerungen aus?
Es wird von einem gemeinsamen und optimierten Produktionsplan ausgegangen.
Ressourcen z.B. werden zentral festgelegt und zeitlich abgestimmt.
Sie sind darauf ausgelegt, Aufgaben und Prioritäten lokal zu Optimieren.
4. Die Abkehr von zentraler Planung in der Vergangenheit wird durch dezentrale Architekturen ersetzt. Was sind die Vorteile bei einer dezentralen Steuerung einer Fabrik?
Es kann kurzfristig und flexibel auf sich wechselnde Anforderungen reagiert werden.
5. Nennen Sie 5 Herausforderungen, auf die Produktionsunternehmen in Zukunft Lösungen finden müssen.
 - Kontrollverlust über die eigenen Produktionsprozesse
 - Sicherheit und digitale Angriffe
 - Abhängigkeiten von großen Technologieunternehmen
 - Produktionsausfälle
 - Bedrohung von Arbeitsplätzen
 - Gesellschaftliche Probleme (ungleiche Verteilung der Kapitals)

6. Was bedeutet die zukünftige Entwicklung für die Beschäftigten?

Im weiteren Sinne wird der technologische Wandel zu einer neuen Definition von Arbeit Arbeit einhergehen und die körperliche Arbeit wird gegenüber der geistigen Tätigkeit immer weiter zurückgestellt werden.

7. Geben Sie ein Beispiel, warum der zukünftige Arbeitsmarkt durch die voranschreitende Technologisierung eine wichtige Rolle in Zukunft spielen wird.

Z.B. der Wegfall von sehr vielen Arbeitsplätzen durch verstärkten Einsatz von Robotern in der produzierenden Industrie wird zu einer Umschichtung von Arbeitsaufgaben und Tätigkeitsfeldern führen. Viele andere Beispiele sind möglich.

8. Nennen Sie zwei Beispiele, wie der gesellschaftliche Wandel durch die Digitalisierung und Automatisierung in eine positive Richtung gelenkt werden kann.

Z.B. sollten die Vorteile, die durch den technologischen Fortschritt entstehen für die breite Masse der Gesellschaft verfügbar gemacht werden (Breitbandausbau, online Zugang zu Wissen etc).

Veränderte Entlohnung von Arbeit (bedingungsloses Grundeinkommen).

Ersetzen von körperlicher Arbeit durch Automatisierungssysteme.

9. Nennen Sie vier Vorteile hat ein Nutzer bei der Umstellung auf pay per use im Bereich Software.

- keine Anschaffungskosten
- keine Kapitalbindung
- keine Softwarepflege
- immer aktuellste Version

10. Nennen Sie zwei Bereiche in denen der Mensch den Maschinen (noch) überlegen ist und geben Sie jeweils ein Beispiel.

Tätigkeiten mit menschlichen Zügen wie Empathie und Kreativität bieten für die Menschen neue Chancen für Tätigkeiten. Z.B. In der Pflege, wo Zuneigung und Wärme benötigt wird oder im künstlerischen/kreativen Bereich wie Musiker.

11. Geben Sie zwei Beispiele in welchen Bereichen die Politik Weichen stellen kann, dass möglichst viele Menschen an der zukünftigen Arbeitswelt teilhaben können.

Die Politik muss sich z.B. im Bereich Bildung (einfacher Zugang zu Wissen, Änderung der Lehrpläne etc. und bei Steuerfragen (Einkommens- und Vermögensverteilung) bewegen.

KAPITEL 3

Grundlagen

3.1 Verständnisfragen

1. Nennen Sie die zwei wichtigsten Auto-ID Techniken für Objekte:

a) RFID-Technik

b) Barcode-Technik

2. Für was steht die Abkürzung RFID?

RFID: Radio-Frequency Identification

3. Aus welchen beiden Komponenten ist ein RFID-System aufgebaut? Erläutern sie deren Funktionen.

Die RFID-Systeme sind aus Transpondern und vernetzten Lesegeräten aufgebaut.

Der Transponder ist hier ein Funketikett, das am Objekt platziert wird und auf Abfrage über Funkwellen seine Identität und entsprechende Informationen mitteilt. Mit dem Lesegerät kann dieser Gegenstand dann drahtlos erkannt und ausgelesen werden. Das Lesegerät sendet die erfassten Daten anschließend über das Internet zur Weiterverarbeitung weiter.

4. Welche beiden Barcode-Ausführungen finden bei der Identifizierung Anwendung?

a) 1D-Code (Strichcode)

b) 2D-Code (QR-Code)

5. Was bedeutet die Abkürzung (OMG)?

Object Managment Group

6. Welche Modellierungssprachen kennen Sie?

a) UML (Unified Modelling Language)

b) SysML (Systems Modeling Language)

c) OWL (Web Ontology Language)

7. Was genau versteht man unter einem digitalen Objektgedächtnis und wie lautet die englische Abkürzung bzw. die Übersetzung?

Digitales Objektgedächtnis, DOME, für Digital Object Memory, ist ein Datenspeicher, in dem fortlaufend alle relevanten Informationen zu einem konkreten physischen Objekt gesammelt werden.

8. Was versteht man unter dem Begriff "Sensorfusion"?

Mit Sensorfusion werden mehrere unterschiedliche Sensoren verknüpft um mit ihren Daten zum einen eine Redundanz zu erhalten, zum anderen die Messdaten in der Qualität zu steigern. Somit können fehlerhafte Sensoren bzw. Signale erkannt werden und entweder korrigiert, oder zumindest Rückschlüsse auf den Systemzustand gewonnen werden.

9. Nach welchen Kriterien lassen sich Objektgedächtnisse je nach Ausstattung unterscheiden?

Nach aktiven und passiven Gedächtnissen

10. Erläutern Sie die Basistechnologie "Domänenmodell und Ontologien" bezüglich des autonomen Handelns.

Das relevante Wissen, um autonomes Handeln zu ermöglichen muss in Domänenmodellen beschrieben werden. Alle in einer Domäne vorhandenen Informationen werden in standardisierten Ontologien von Experten in hierarchischer Form erfasst und können übergreifend ausgetauscht werden.

11. Welche drei maschinenverarbeitenden Basistechnologien sind für das autonome Handeln und Kooperieren entscheidend?

Domänenmodell und Ontologien, Sensor- und Aktortechnologie, Kommunikationsinfrastruktur und -plattform)

12. Welche Herausforderungen gibt es, die die Sensor- und Aktortechnologien meistern muss?

Herausforderungen bestehen in der Sicherstellung der Funktionalität, Skalierbarkeit und selbstkonfigurierende Regelungskonzepte der Sensoren und Aktoren

13. Die steigende Verbreitung von Cyber-physischen Systemen (CPS) macht eine heterogene und hierarchisch organisierte Kommunikationsinfrastruktur notwendig. Welche drei nicht mobilen Haupt-Kommunikationsnetze kennen Sie und wie lauten deren Abkürzungen?

Die Kommunikationsnetze können unterschieden werden zwischen:

- persönliche Netze (Personal Area Networks, PAN)
- lokale Netze (Local Area Networks, LAN)
- Weitverkehrsnetzen (Wide Area Networks, WAN).

14. Um den größten Nutzen aus den Maschine-Maschine-Technologien zu ziehen, müssen vor allem die Herausforderung in der Mensch-Maschine-Schnittstelle bewältigt werden. Nennen Sie vier Herausforderungen.
- Generierung der nutzbringenden Informationen aus der großen Datenmenge für die verschiedenen Rollen in einem Unternehmen,
 - Visuelle Darstellung der neu gewonnenen Informationen, um die Vorgänge für den Menschen transparent und nachvollziehbar zu gestalten,
 - Aufbereitung der Informationen für verschiedene Displaygrößen (Smartphone, Tablet)
 - Bereitstellung für unterschiedliche Betriebssysteme (Plattformunabhängigkeit).
15. Nennen Sie 5 verschiedene Datenklassen in einer Produktionsanlage, die für die Mensch-Maschine Interaktion eine Rolle spielen.
- Dokumentationen
 - Engineeringdaten
 - Anlagen/Maschinenparameter
 - Auftragsdaten
 - Prozessdaten

KAPITEL 4

Grundkonzepte

4.1 Verständnisfragen

1. Wie antworten Produktionsunternehmen auf Auftragsschwankungen?

Zum Beispiel können Unternehmen eigene, freie Fertigungskapazitäten anderen Produktionsunternehmen anbieten um Maschinenstillstände zu vermeiden und die Auslastung des eigenen Maschinenparks zu gewährleisten. Auftragsschwankungen können so beiderseits aufgefangen werden.

2. Wie können bei der auftragsgesteuerten Produktion die Produktions-Ressourcen optimiert werden?

Indem die Ressourcen dynamisch zusammengestellt werden. Erreicht wird dies durch Vernetzung (2 Punkte) auch über den Produktionsstandort hinaus. Notwendig dazu sind Standards über alle Prozesse hinweg.

3. Nennen Sie ein Beispiel, wie ein Unternehmen mittels der auftragsgesteuerten Produktion auf Auftragsschwankungen reagieren kann und erläutern Sie dies.

Zum Beispiel können Unternehmen eigene, freie Fertigungskapazitäten anderen Produktionsunternehmen anbieten um Maschinenstillstände zu vermeiden und die Auslastung des eigenen Maschinenparks zu gewährleisten. Auftragsschwankungen können so beiderseits aufgefangen werden.

4. Welche beiden klassischen Akteure sind im Wertschöpfungsprozess tätig?

a) Produktprovider (Hersteller von Prod.anlagen/Service Provider)
b) Kunde (Produktnutzer, Betreiber von Produktionsanlagen)

5. Welche Akteure kommen neu hinzu?

Neu ist der Plattform-Provider und besetzt den Platz zwischen Kunde und Produkt-provider

6. Welche Vorteile bietet die Technologisierung für den Arbeitgeber im Bereich Personalwesen? Nennen Sie hier 2 Beispiele.
- Vorteil: Flexibilisierung des Personalwesens
Beispiel: Mitarbeiter können ohne lange Einarbeitungszeit durch flachere Strukturen eingesetzt werden können
 - Vorteil: Es können Reisekosten und Reisezeiten trotz voranschreitender Globalisierung eingespart werden
Beispiel: Telearbeit. Andere Vorteile und Beispiele sind möglich...
 - Vorteil: Unternehmen profitieren durch die Attraktivität des Arbeitsplatzes
Beispiel: Es können dadurch die Attraktivität leichter gut ausgebildete Mitarbeiter gebunden werden.
7. Was bedeutet die Abkürzung MTI?
Mensch-Technik-Interaktion (MTI)
8. Was versteht man unter intelligenten Produkten?
Ein intelligentes oder auch smartes Objekt im Allgemeinen ist ein Objekt, das durch die Integration von Informationstechniken über die eigentliche Bestimmung des Objektes hinausgeht und weitere Funktionen und damit Einsatzmöglichkeiten erlaubt.
9. Warum ist Big Data wichtig bei den Smart Services?
Big Data-Systeme ermöglichen den Übergang von Smart Products zu Smart Data durch Echtzeitanalyse und Datenfusion. Erst damit können neue Geschäftsfelder erschlossen werden.
10. Nennen Sie 5 Bereiche in der Mensch-Technik-Interaktion in der Produktion, wo der Anwender im Mittelpunkt steht.
- Diagnose-Assistenz
 - Physische Assistenz
 - Maschinen
 - mobiler Zugriff
 - Planungsassistenz
11. Was versteht man unter "Predictive Maintenance"?
Die vorausschauende Wartung von Produktionsanlagen und deren Service.

12. Nennen Sie 5 Herausforderungen, die allgemein bei der Verwendung von intelligenten Produkten entstehen.

Mögliche Antworten:

- Produkte müssen Updatefähig sein
- Standards müssen offen sein (keine Insellösungen einzelner Unternehmen)
- neue Geschäftsmodelle ändern das Leistungsangebot
- Kein Produktverkauf ohne Services
- Kooperationen mit IT-Anbietern sind notwendig

13. Welchen Nutzen können die Kunden aus Smart Services ziehen? Nennen Sie außerdem ein Beispiel.

Man kann Schlüsse aus dem Verhalten der Nutzer ziehen (Echtzeit-Staumelder)
und diese den Kunden als Dienstleistungen anbieten.

14. Nennen Sie zwei Beispiele, wie durch die Sammlung von Daten in der Produktionslinie neue, individuelle Dienste möglich werden.

- Wartungstermine zum optimalen Zeitpunkt
- Rechtzeitige Bereitstellung der Prozessparameter am Fertigungsplatz

KAPITEL 5

Referenzarchitekturen

5.1 Verständnisfragen

1. Was versteht man unter Referenzarchitektur?

Als Referenzarchitektur wird im Allgemeinen in der Informatik ein idealtypisches Modell bezeichnet, das die Basis für alle weiteren Anwendungen und Spezialfälle als Grundlage dient und für die Klasse von zu modellierenden Modellen und Architekturen steht.

2. In welchen Bereichen finden Referenzarchitekturen im Produktionsprozess Verwendung?

- a) Modellierung
- b) Simulation
- c) Optimierung
- d) Visualisierung
- e) Verteilung und Vernetzung der Daten

3. Welche Institutionen sind bestrebt die Referenzarchitekturen auf eine gemeinsame Basis zu stellen? Nennen Sie mindestens Drei.

z.B. die Bundesregierung, Fachverbänden (z.B. VDE/VDI), nationale und internationale Kooperationen bei den Unternehmen

4. Nennen Sie zwei Normierungsorganisationen auf nationaler (deutscher) Ebene und geben Sie die vollständige Bezeichnung an.

- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
- DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik)

5. Nennen Sie drei internationale Normungsinitiativen.

- ISO
- IEC
- CEN

6. Welche Bereiche sind von Referenzarchitekturen im Produktionsprozess für Produkte, Fabriken und Prozesse im einzelnen betroffen?

- Modellierung
- Simulation
- Optimierung
- Visualisierung
- Verteilung und Vernetzung der Daten

7. Für was steht ISO?

ISO (International Organization for Standardization),
Internationale Organisation für Normung

8. Für was steht CyPros?

CyProS (Cyber-Physische Produktionssysteme) ist ein Forschungsprojekt mit dem Ziel, die Produktivität und Flexibilität durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik zu steigern.

9. Nennen Sie vier deutsche Unternehmen die sich am CyProS-Projekt beteiligen.

BMW AG, DHL, Fraunhofer IWU, Siemens AG

10. Was bedeutet das RAMI 4.0 Modell in eigenen Worten?

Rami 4.0 ist eine dreidimensionale Landkarte), die beschreibt, wie man das Thema Industrie 4.0 strukturieren kann. Es stellt sicher, dass sich alle Teilnehmer von Industrie 4.0 verstehen können.

11. Nennen Sie 3 Ziele der RAMI4.0 Referenzarchitektur:

- a) Service orientierte Architektur
- b) alle Elemente und IT-relevanten Komponenten werden in einem Schichten und Lebenszyklusmodell zusammengefasst
- c) komplexe Abläufe werden in überschaubare Pakete - inkl. Datenschutz und IT-Sicherheitsaufgeteilt

12. In welche drei Achsen (Ebenen) lässt sich das RAMI 4.0-Modell grundsätzlich unterteilen und wie werden sie bezeichnet?

Senkrechte Achse: digitales Abbild der betrachtenden I4.0-Technologie, Schicht für Schicht
Waagrechte Achse: Value Stream, Wertschöpfungskette und Lebenszyklus
Diagonale Achse: Hierarchie Level, Funktionalitäten und Verantwortlichkeiten
innerhalb einer Fabrik.

13. Was versteht man unter dem Produktlebenszyklus?

Ein Konzept der Betriebswirtschaftslehre, das den Prozess von der Markteinführung bzw. Fertigstellung eines marktfähigen Produktes bis zu seiner Herausnahme aus dem Markt beschreibt.

14. Erläutern Sie den Begriff Schaufensterfabrik.

Damit testen die Unternehmen neue und selbstentwickelten Prozesse und Lösungen unter realen Bedingungen. Es werden keine Testaufträge, sondern echte Kundenaufträge abgearbeitet.

KAPITEL 6

Engineering

6.1 Verständnisfragen

1. Was versteht man unter CASE?

CASE (Computer Aided Software Engineering).

2. Nennen Sie die 2 Klassen von Engineering Werkzeugen:

a) Upper CASE (Planning, Analysis, Design)

b) Lower CASE (Implementation, Testing, Maintenance)

3. Nennen Sie die beiden wichtigsten Bereiche in denen die Engineering Tools Vorteile bringen und nennen Sie jeweils zwei Beispiele.

Prozesse bringen Effizienz, Transparenz und Disziplin.

Methodik schafft Systematik und Unterstützung.

4. Nennen Sie 3 Ziele des Virtual Engineering:

a) Ermöglichung von schnellen Entwicklungszyklen

b) Erhalten von frühem Ergebnisfeedback

c) Stärkung von frühen Entwicklungsphasen

5. Was versteht man unter UCD?

User-Centered Design

6. Welchen Nachteil besitzt UCD bezüglich den Entwicklungskosten?

Es ist mehr Aufwand in den frühen Projektphasen nötig, da die Anforderungen und Bedürfnisse viel detaillierter erhoben und beschrieben werden.

7. Nennen Sie 5 Beispiele für intelligente Komponenten in Cyber-Physischen Systemen.

Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren, Datenspeicher, Software/Betriebssystem und eine digitale Bedienoberfläche

8. Nennen Sie 5 Beispiele, wie man ein Produkt nutzerfreundlich gestalten kann.

1. Nutzung von eigenem Wissen und von Quellen von außerhalb

2. Die einzelnen Teilaufgaben vereinfachen

3. Die Verwendung von Übersichts-Grafiken

4. Berücksichtigung von allen möglichen Anwenderfehlern damit der Benutzer die Fehler zurücknehmen kann.

5. Falls keine Lösung zu finden ist, an etablierten Standards halten

9. Was versteht man unter Requirements Engineering?

Es geht bei der Produktentwicklung zentral um das Verstehen und Beschreiben, was die Kunden wünschen oder benötigen.

10. Die Merkmale einer guten Spezifikation werden in einem sogenannten Pflichtenheft geführt, das die Anforderungsspezifikation, den Lösungsüberblick und die Elemente der Projektabwicklung enthalten soll. Geben Sie 5 Qualitätsmerkmale an.

• Adäquat – beschreibt das, was der Kunde will bzw. braucht

• Vollständig – beschreibt alles, was der Kunde will bzw. braucht

• Widerspruchsfrei – sonst ist die Spezifikation nicht realisierbar

• Verständlich – für alle Beteiligten, Kunden wie Informatiker

• Eindeutig – vermeidet Fehler durch Fehlinterpretationen

• Prüfbar – feststellen können, ob das realisierte System die Anforderungen erfüllt

• Risikogerecht – Umfang umgekehrt proportional zum Risiko, das man eingehen will

11. Was versteht man unter Modellierung?

Unter Modellierung versteht man die Schaffung eines virtuellen Abbilds eines realen bzw. physischen Systems. Oft spricht man auch vom digitalen Zwilling (digital Twin).

12. Welche Vorteile bieten intelligente Produkte?

Intelligente Produkte können aufbauend grundlegende Funktionen übernehmen.

Es werden neuartige Produktlösungen möglich, die eine bisher nicht gekannte, enge und direkte, sowie zeitlich unbegrenzte Beziehung zum Kunden herstellen.

13. In welche 3 Kernelemente kann man die Lösungen für intelligente Produkte einteilen?

a) Physische Komponenten mit mechanischen oder elektrischen Bauteilen

b) Intelligente Komponenten, wie Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren, Datenspeicher, Software/Betriebssystem, digitale Bedienoberfläche, Datenspeicher, Software/Betriebssystem.

c) Vernetzungskomponenten, z.B. Schnittstellen, Antennen und Netzwerke, die die Kommunikation zwischen Produkt und Cloud sicherstellen.

KAPITEL 7

Digitaler Zwilling

7.1 Verständnisfragen

1. Wie wird ein digitaler Zwilling definiert?

Digitale Kopie von Anlagen, Prozessen und Produkten unserer physischen Welt, welche reale Daten analysiert und diese zur Verwendung auf eine virtuelle Ebene simuliert.

2. Welche unterschiedlichen Typen von digitalen Zwillingen gibt es?
Nennen Sie mindestens drei.

- Digitaler Produktzwilling
 - Digitaler Produktionszwilling
 - Digitaler Zwilling der Performance
-

3. Aus welchen drei Teilen besteht ein digitaler Zwilling?

- Reales Produkt
 - Digitales Abbild
 - Vernetzung beider Bereiche
-

4. Nennen Sie jeweils zwei Chancen bzw. Risiken bei der Verwendung digitaler Zwillinge.

Chancen: Fehler- und Störquellen werden eliminiert, schnellere und effizientere Produktentwicklung, Zeit- und Kosteneinsparung

Risiken: Datenexperten werden benötigt, unnötige Ausweitung der Komplexität bei bestimmten Produkten, methodisches Vorgehen ist notwendig.

5. Was für Möglichkeiten sind in der Zukunft denkbar?

Aubreitung auf alle Bereiche unseres Lebens, Effektivere Modellerstellung und Simulation von Prozessen, Verbesserung der Effizienz der Wirtschaft.

6. Nennen Sie 3 zukünftige Herausforderungen von digitalen Zwillingen:

- Konsistente Rahmen für den Einsatz müssen geschaffen werden,
- Digitaler Zwilling im gesamten Produktentwicklungsprozess muss neu definiert werden
- gesamtheitliches Verständnis zwischen den Schnittstellen schaffen
- effizienten Informationsfluss generieren

7. Was sagt der Digitalisierungsindex aus?

Erhebung des Digitalisierungsstandes von Unternehmen im Bereich Digitale Transformation

8. Wie läuft der Optimierungszyklus beim digitalen Zwilling ab?

Daten vom realen Produkt erfassen

→ Daten auf digitales Abbild übertragen

→ gewünschte Eigenschaften simulieren

→ Verknüpfung zu realem Produkt herstellen

→ Produkt nutzen

KAPITEL 8

Sicherheit in der Smart Factory

8.1 Verständnisfragen

1. Welche beiden Risikobereiche kennen Sie bei Smart Factories?

a) Informationssicherheit (Spionage)

b) Betriebssicherheit (Sabotage)

2. Warum sind Produktionsanlagen sicherheitstechnisch besonders gefährdet?

Da eine Produktionsanlage nicht stillstehen darf, werden oft veraltete, aber zuverlässige Systeme verwendet, die nicht mehr den aktuellen Sicherheitsstands genügen und somit von außen leicht angreifbar sind.

3. Was ist das BMWi?

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)

4. Nennen Sie 3 Handlungsvorschläge des BMWi gegen Hacker-Angriffe?

a) Die IT-Systeme, mobile Geräte und Dienste sollen stets aktuell sein und regelmäßig auf Viren geprüft werden.

b) Sicherheitsrichtlinien und IT-System-Notfallpläne sollen gut verständlich erstellt werden.

c) Verwendung von qualifizierter elektronischer Signatur, Verschlüsseln bei sensiblen Daten und Achtsamkeit beim Verschicken und Speichern.

5. Für welche 3 Bereiche sollen durch Kreativitätstechniken neue Lösungen gefunden werden?

a) Ideenfindung für neue Geschäftsmodelle

b) Innovative Produkte

c) Verbesserte Produktion

6. Wie nennt man die gesammelten Techniken die zu den zu den Ideenfindungen führen?

Werkzeugkasten Industrie 4.0

KAPITEL 9

Logistik

9.1 Verständnisfragen

1. Nennen Sie vier Vorteile der digitalen Transformation im Logistikbereich:

a) Höhere Transparenz entlang der gesamten Supply Chain

b) Optimierung der logistischen Grundanforderungen (6R)

c) höhere Flexibilität und mehr Effizienz

2. Wie kann die Logistik den gestiegenen Kundenanforderungen gerecht werden?

Die Logistik muss schneller, interaktiver, zuverlässiger
und sicherer kommunizieren und agieren.

3. Nennen Sie drei Gestaltungsmöglichkeiten, wie die Logistik mithilfe von IT eine höhere Kundenorientierung erreichen kann:

a) Individualisierung von Logistiklösungen und Services für den Kunden

b) gezielte Zusammenführung einzelner Daten zur Gewinnung neuer
Informationen

c) effizientere Dienstleistungserbringung und Vermeidung von Verschwendung

4. Was kennzeichnet das Digitale Supply-Chain-Management?

Digitales Supply-Chain-Management verbindet mithilfe von Informations-
und Kommunikationstechnologie sämtliche Material-, Produkt-, Personen-
und Informationsflüsse vom Rohstoff bis zum Endkunden über
unterschiedlichste Logistikkanäle hinweg.

5. Wie unterscheiden sich Predictive Analytics und Prescriptive Analytics?

Predictive Analytics erstellt aus Big Data Prognosen über zukünftige

Ereignisse und deren Eintretenswahrscheinlichkeit.

Prescriptive Analytics geht einen Schritt weiter und leitet

situationsabhängige Handlungsempfehlungen ab.

KAPITEL 10

Extralogistik

10.1 Verständnisfragen

1. Nennen Sie vier Herausforderungen in der Extralogistik:

a) Wachsende Komplexität der Transportnetzwerke

b) Steigende Leistungsanforderungen

c) Kostendruck, akuter Fahrermangel

d) steigendes Umweltbewusstsein und Pönalisierung von Schadstoffausstoß

2. Wofür steht die Abkürzung SCEM?

Supply Chain Event Management

3. Was ist die Funktion des Control Tower und wie erfüllt er diese?

Der Control Tower überwacht die Supply Chain vom Rohstoff bis zur
Warenlieferung.

Über Track-and-Trace Systeme visualisiert er sämtliche Prozesse entlang
der Supply Chain.

4. Welche Grundkonzepte für die Zukunft der urbanen Logistik kennen Sie?

Fahrzeug-Innovationen / -Alternativen

zeitliche Optimierung der Verkehrslast

kommunale Ansätze zur Verbesserung der urbanen Infrastruktur (City-Projekte)

Digitalisierung der Logistikbranche

KAPITEL 11

Intralogistik

11.1 Verständnisfragen

1. Was versteht man unter dem Begriff Traceability?

Traceability beschreibt die Möglichkeit, Daten zur Rekonstruktion eines Sendungsverlaufs zu erfassen bzw. zu nutzen. Traceability setzt sich aus den beiden Funktionen Tracking (Verfolgbarkeit) und Tracing (Rückverfolgbarkeit) zusammen.

2. Welche Aspekte müssen bei der Gestaltung von Plug&Play-Fördertechnik beachtet werden?

Modularität, Funktionsintegration, dezentrale Steuerung, Interaktion zwischen Modulen und standardisierte physikalische und Informationsschnittstellen

3. Was bedeutet die Abkürzung AGV?

AGV steht für Automated Guided Vehicle, im Deutschen auch Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) genannt

4. Wie kann der Fahrkurs für FTF bei leitliniengeführter Navigation vorgegeben werden?

Der Fahrkurs kann induktiv über Leitdraht, optisch mit Leitlinien, magnetisch über Leitband oder auch über RFID-Tags im Boden vorgegeben werden.
