



Fassung 4.1

## Potenzialanalyse Arbeit 4.0

Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung  
nutzen

- [Ein](#) Selbstbewertungscheck zur [Einführung der neuen 4.0 Technologien](#) ~~Einführung-~~

[www.check-arbeit40.de](http://www.check-arbeit40.de)

Inhalt	Seite
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Potenzialanalyse Arbeit 4.0</li> <li>• Kompass 4.0: Orientierung zur Nutzung von 4.0-Technologien</li> <li>• Starthilfe: Mit welchem Thema des Checks beginnen?</li> </ul>	
<b>Potenzialanalyse Arbeit 4.0</b>	
<b>1. Möglichkeiten von 4.0 Technologien für unseren Betrieb</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Potenziale von Daten und autonomen technischen Systemen</li> <li>1.2 Chancen von 4.0-Technologien und KI für unser Geschäftsfeld</li> <li>1.3 Gefahren von 4.0-Technologien und KI für unser Geschäftsfeld</li> <li>1.4 Gefahren von 4.0-Technologien und KI für unsere Prozesse</li> </ul>	
<b>2. Strategie 4.0</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Bewusste Nutzung der 4.0-Prozesse für unsere Marktstrategie</li> <li>2.2 Strategie zur Veränderung der internen Prozesse durch 4.0-Technologien</li> <li>2.3 Organisationsstrategie zur Nutzung von 4.0-Technologien und KI</li> <li>2.4 Ethische Werte und Software 4.0 (inkl. KI)</li> <li>2.5 Transparenz schaffen</li> </ul>	
<b>3. Planung von 4.0-Prozessen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Anwendungsbereiche der 4.0 Technologien und der KI</li> <li>3.2 Steuerung durch autonome technische Systeme</li> <li>3.3 Unternehmerverantwortung und 4.0-Technologien</li> <li>3.4 Betrachtung der besonderen Risiken des geplanten autonomen technischen Systems</li> </ul>	
<b>4. Umgang mit Daten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Datensicherheit</li> <li>4.3 Datenschutz</li> <li>4.3 Datenqualität</li> <li>4.4 Umgang mit betriebsübergreifenden Daten</li> <li>4.5 Umgang mit Daten in einer Cloud</li> </ul>	
<b>5. Beschaffung von 4.0-Technologien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Auswahlkriterien für Beschaffung von 4.0-Technologien</li> <li>5.2 Kenntnisse der Einkäufer</li> <li>5.3 Vorhandene Erfahrungen (intern/extern) nutzen</li> <li>5.4 Anforderungen an das zu beschaffende Produkt</li> <li>5.5 Verträge und Lizenzen</li> </ul>	
<b>6. Einführung der 4.0-Prozesse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Verfahren zur Einführung von Software 4.0</li> <li>6.2 Vereinbarungen und Verfahren zu den 4.0-Prozessen</li> <li>6.3 Erforderliche 4.0-Kompetenzen sicherstellen</li> </ul>	
<b>Glossar Arbeit 4.0</b>	

\* Hinter einem Begriff= Begriff wird im Glossar erläutert.

## Potenzialanalyse Arbeit 4.0

### Künstliche Intelligenz für die produktive und präventive Arbeitsgestaltung nutzen

#### 4.0-Technologien bewirken einen Wandel der Arbeit

4.0-Technologien auf Basis von künstlicher Intelligenz (KI)\* beeinflussen bereits in vielen Bereichen unsere Arbeit und unser Leben: Smartphones, soziale und ökonomische Plattformen (wie Google, Instagram, Facebook, YouTube, Amazon), private und dienstliche Fahrzeuge, Arbeitsmittel, Anlagen und Räume.

Überall spielen selber eingegebene Daten sowie Daten von Sensoren, die von KI verarbeitet und genutzt werden, eine wesentliche Rolle. Die weltweit größten Konzerne leben von Daten und Modellen künstlicher Intelligenz. Die 4.0-Technologien bewirken eine grundlegende Transformation der Arbeits- und Lebenswelt, hin zu einer Arbeit 4.0\* (und einem Leben 4.0).

Mit den 4.0-Technologien entstehen Systeme, in vernetzen ~~welchen~~ bisher voneinander getrennte Dinge miteinander („Internets der Dinge“\*) vernetzt werden und diese Dinge können beinahe in Echtzeit miteinander kommunizieren ~~können~~: Arbeitsmittel, Prozesse, Objekte bis hin zu Alltagsgegenständen werden in diesen Systemen von Software 4.0 (inkl. KI) autonom gesteuert. ~~Sie werden damit zu Bestandteilen des „Internets der Dinge“\*.~~ Solche Systeme heißen cyber-physische Systeme (CPS).

Diese 4.0-Technologien sind Grundlage der sogenannten „vierten industriellen Revolution“\*, die nicht nur die Industrie, sondern alle Arbeitsbereiche und Branchen sowie sämtliche Arbeits- und Lebensprozesse betrifft. Auch alle kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ~~und~~ sowie die darin arbeiteten Menschen stehen vor weitreichenden Umbrüchen: Die neuen Möglichkeiten von Software 4.0 (inkl. KI) haben Auswirkungen auf betriebliche Prozesse, die Geschäftsmodelle, die Personalführung oder die erforderlichen Kompetenzen. So stehen KMU vor einem umfassenden Wandel der Arbeit mit vielfältigen Chancen und Herausforderungen, der die eine hohe Lern- und Innovationsbereitschaft erfordern.

Jeder Betrieb kann Wettbewerbsvorteile und die wertvollen Potenziale des digitalen Wandels nutzen. Je gezielter die 4.0-Technologien im Betrieb produktiv, sicher und gesundheitsgerecht eingeführt werden, desto erfolgreicher können Betriebe die neuen Technologien nutzen. Diese Potenzialanalyse unterstützt und hilft KMU bei der Einführung von 4.0-Technologien. →

#### Begriffe

**Künstliche Intelligenz (KI)** (Artificial Intelligence (AI)) ~~ist die Grundlage, mit der die weltweit größten Konzerne ihr Geschäft realisieren (wie Google, Facebook, Amazon) und die immer mehr Arbeits- und Lebensprozesse durchdringt.~~ KI beschreibt Informatik-Anwendungen, deren Ziel es ist, intelligent zu agieren, basierend auf mathematischen, technischen Mustern (wie speziellen Programmiersprachen, Algorithmen). Dazu sind in unterschiedlichen Anteilen bestimmte Kernfunktionen notwendig wie:

- Informationen und Daten erfassen („Wahrnehmen“),
- Interpretieren („Verstehen“),
- Autonom zielgerichtet agieren und Prozesse steuern („Handeln“),
- Lernen.

Diese Kernfunktionen stellen die größtmögliche Vereinfachung eines Modells zur KI dar: „Wahrnehmen – Verstehen – Handeln – Lernen“ und erweitern das ursprüngliche Grundprinzip aller EDV-Systeme: „Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe“.

**Cyber-physische Systeme (CPS)** verbinden und steuern als **autonome technische Systeme** Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit durch Software 4.0 auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, -Plattformen/Clouds.

**Software 4.0** steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Software 4.0 nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantische Technologien, Data Mining. Software 4.0 ist autonom und selbstlernend.

Unter **4.0-Prozessen** werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in fast allen Betrieben umgesetzt.

**4.0-Technologie** bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel\*/Smartphones, Sensoren/Aktoren in Arbeitsmitteln\*, Fahrzeugen, Produkten\*, Räumen etc., smarte Dienstleistungen\*, Apps), die von Software 4.0 (inkl. KI) gesteuert werden.

Weitere Begriffe im Glossar auf Seite **XX**. Begriffe, die mit \* gekennzeichnet sind, werden im Glossar erläutert.

## Die Potenzialanalyse Arbeit 4.0

Diese Potenzialanalyse Arbeit 4.0 [ist ein Selbstbewertungscheck und](#) hilft Ihnen, zu überprüfen, wie Sie die Potenziale von 4.0-Technologien ~~und von autonomen Softwaresystemen~~ (inkl. KI) in ihre betrieblichen Prozesse einbeziehen und einführen können. Mit der Potenzialanalyse lernen Sie die Möglichkeiten und die Gefahren der 4.0-Technologien und der künstlichen Intelligenz kennen ~~und sowie~~ einschätzen und Sie erhalten eine Hilfe zur systematischen Einführung der neuen 4.0 Technologien und autonomen Softwaresystemen (inkl. KI) – in ihrem Betrieb.<sup>1</sup>

Die Potenzialanalyse basiert auf einem systematischen und präventiven Gesamtmanagement des Betriebes, wie es im INQA-Unternehmenscheck „Guter Mittelstand“ der Offensive Mittelstand beschrieben ist ([www.inqa-unternehmenscheck.de](http://www.inqa-unternehmenscheck.de)).

### Für wen ist die Potenzialanalyse Arbeit 4.0 gedacht?

Mit der Potenzialanalyse können vor allem Unternehmer\*innen und Führungskräfte kleiner und mittlerer Betriebe systematisch ihre Prozesse und Möglichkeiten auf 4.0-Potenzialen überprüfen. Jeder Betrieb benutzt bewusst oder unbewusst **bereits** 4.0-Technologien ([wie Smartphones, Fahrzeuge, Messenger-Dienste](#)). Anhand des Kompasses auf Seite **XX** können Sie sich orientieren, in welcher Phase der Nutzung von 4.0-Technologien und künstlicher Intelligenz Sie sich befinden.

~~Der Check~~ [Die Potenzialanalyse](#) ist auch für Führungskräfte von Abteilungen oder Teams in größeren Unternehmen sowie betriebliche Interessenvertretungen geeignet. Es empfiehlt sich, bei der Bearbeitung des Checks auch die Beschäftigten und ihre Interessenvertretung (falls vorhanden) einzubeziehen.

**Die Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“ gibt es auch als Online-Tool unter: [www.check-arbeit40.de](http://www.check-arbeit40.de)**

**Die 4.0-Technologien und die künstliche Intelligenz werden auch zu neuen Formen der Führung, der Arbeitsorganisation und der Unternehmenskultur führen. Informationen dazu sind in den [Umsetzungshilfen Arbeit 4.0 der Offensive Mittelstand](#) zu finden – siehe [www.offensive-mittelstand.de](http://www.offensive-mittelstand.de)**

### Wie können Sie [die Potenzialanalyse en-Check](#) nutzen?

#### Schritt 1: Handlungsbedarf feststellen

Sie gehen die [sieben-sechs](#) Themen durch und legen den Handlungsbedarf zu den Checkpunkten fest. Sie können dien kompletten Selbstbewertungscheck bearbeiten. Dies dauert erfahrungsgemäß zwischen 45 und 90 Minuten. Sie können auch erst einmal einzelne Themen heraussuchen und mit diesen beginnen.

#### Schritt 2: Maßnahmen festlegen

<sup>1</sup> Die Nutzung von 4.0-Anwendungen stellt auch Themen wie Datenschutz und –sicherheit sowie Datenqualität in den Vordergrund (siehe Checkpunkt 4. Umgang mit Daten). Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Aspekte von autonomen und selbstlernenden technischen Systemen (KI) noch in einer rechtlichen Grauzone liegen. Die Gestaltungsvorschläge in diesem Check helfen allen Beteiligten, die Prozesse unter den momentan gegebenen Bedingungen sicher zu gestalten.

Danach legen Sie im Maßnahmenplan (hintere Umschlagseite aufklappen) die wichtigsten Maßnahmen fest, die Sie in Ihrem Unternehmen angehen wollen. Dazu schauen Sie sich alle diejenigen Checkpunkte an, bei denen Sie dringenden Handlungsbedarf (rot) oder Handlungsbedarf (gelb) angekreuzt haben. Tragen Sie dann die zehn wichtigsten Checkpunkte in den Maßnahmenplan ein (Spalte 1) und legen Sie dazu die für Ihr Unternehmen geeigneten Maßnahmen fest (Spalte 2). In den jeweiligen Checkpunkten finden Sie Beispiele für Maßnahmen. Als nächstes **sollten legen** Sie die **Prioritäten der Maßnahmen** **priorität** festlegen (Spalte 3). Schließlich sollten Sie festlegen, wer für die Umsetzung der Maßnahmen verantwortlich ist (Spalte 4), wann mit der Maßnahme begonnen wird (Spalte 5) und wann die Umsetzung der Maßnahme kontrolliert wird (Spalte 6). Es können auch mehrere Maßnahmen zu einem Checkpunkt festgelegt werden.

**Schritt 3: Selbsterklärung ausfüllen**

Um eine Selbsterklärung ausfüllen zu können, müssen Sie eine vollständige Selbstbewertung durchführen. Das heißt, Sie haben

- alle sieben Themen und alle Punkte der **Potenzialanalyse s INQA-Checks** komplett bearbeitet,
- zehn Maßnahmen in den Maßnahmenplan aufgenommen, beschrieben und nach Dringlichkeit bewertet und
- verantwortliche Person, Zeit und Kontrolle festgelegt.

Sie finden die Selbsterklärung auf Seite **XX**. Mit dieser Selbsterklärung dokumentieren Sie, dass Sie mit der **INQA-Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“** eine systematische Überprüfung zur produktiven, sicheren und gesundheitsgerechten Einführung der 4.0-Technologien im Unternehmen vorgenommen haben. Sie können die Selbsterklärung als Aushang im Betrieb nutzen. Als Nachweis für die ausgefüllte Selbsterklärung ist es sinnvoll, die Maßnahmen zu dokumentieren.

**1. Möglichkeiten der 4.0 Technologien für unseren Betrieb**

**Ziel:** Wir kennen die Möglichkeiten der 4.0-Technologien für unseren Betrieb. Wir kennen aber auch die Gefahren, die damit verbunden sein können. Wir berücksichtigen die Gefahren und nutzen die Chancen.

■ = Zurzeit kein Handlungsbedarf  
 ■ = Handlungsbedarf  
 ■ = Dringender Handlungsbedarf

**1.1 Chancen von 4.0-Technologien für unser Geschäftsfeld**

Wir kennen die Chancen der 4.0-Technologien<sup>1</sup> für unser Geschäftsfeld und können diese konkret benennen. Wir sehen Marktpotenziale durch smarte Produkte und Dienstleistungen, gezielte Nutzung digitaler Distributionskanäle, Erschließung neuer Märkte oder systematische Nutzung der 4.0-Prozesse<sup>2</sup> (Wettbewerbsvorteile).

**Anregungen aus der Praxis:**

- Nutzung von Kundenprofilen für das Marketing und die zielgenaue Ansprache
- Einbindung von Kunden in Produktentwicklung und Dienstleistungserbringung
- Neue personalisierte/kundenspezifische Dienstleistungen (wie vorbeugende Pflege, Fernwartung von Arbeitsmitteln/Räumen, Co-Content-Steuerung, Plattform-Ökonomie, Energiedatenüberwachung)
- Erleichterte Kommunikation mit Kunden und Lieferanten
- Automatisierte Auftragsabwicklung
- direkte Anpassung der Prozesse an die Kundenwünsche, -bedarfe und -profile
- Nutzung von Messenger-Programmen wie Facebook, WhatsApp, Twitter zur Kundenkommunikation
- Verfolgung von Produkten und Dienstleistungen - Lebenszyklusmodelle, Lebenszyklus-Kostenrechnung (Life Cycle Costing, LCC)
- Personalisierte Dienste zur Bedürfnisbefriedigung (wie Mobilität, Gesundheit)
- Imageförderung und Kundenbindung durch Einsatz von 4.0-Technologie (Einsatz von Drohnen, 3D-Druckern, Robotern, CPS-gesteuerte Prozesse)

**Maßnahmenplan**

Checkpunkt	Maßnahmen	Priorität	Umsetzung		
			Verantw. Person	Beginn (Datum)	Kontrolle (Datum)

**Wer hat ~~den~~ die Potenzialanalyse entwickelt?**

Die Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“ wurde von der „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ gemeinsam mit dem Verbundprojekt „Prävention 4.0“ entwickelt. Das Verbundprojekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Konzepterstellung und die Moderation des Abstimmungsprozesses erfolgte durch die Institute des Verbundprojektes: die BC GmbH Forschung, das Forum Soziale Technikgestaltung, das Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. – ifaa, das Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung – BGF GmbH, das Institut für Mittelstandsforschung – IfM Bonn, das Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e. V., die sfs – Sozialforschungsstelle/ Technische Universität sowie dem VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e. V.

Die Potenzialanalyse wurde von allen Partnern der Offensive Mittelstand diskutiert und als gemeinsame Praxisvereinbarung für die systematische Berücksichtigung der Potenziale der Arbeit 4.0 in KMU verabschiedet.

### Die **INQA-Checks** zur Selbstbewertung

Die Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“ ist eine Praxisvereinbarung und ein Selbstbewertungsinstrument, mit dem Betriebe ihre Potenziale zum Thema digitale Transformation erschließen können. Die Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“ **ist Teil** ~~der~~ **ergliedert sich ein in die** Praxisvereinbarungen der Offensive Mittelstand und der **INQA-Checks**. Das Besondere all dieser **Selbstbewertungs**Checks:

- Sie wurden im Konsens aller Partner der Offensive Mittelstand sowie weiterer relevanter Partner zum jeweiligen Thema als Praxisvereinbarung und als Selbstbewertungs**checkinstrument** entwickelt und verabschiedet.
- Sie folgen der gleichen Systematik und Methodik (orientiert am Wertschöpfungsprozess, kontinuierliche Verbesserung, Beschreibung guter Praxis/Stand der Arbeitswissenschaft, jedes Thema auf zwei Seiten, Print und online).
- Sie sind ein systematisches Betrachtungsmuster und ein **niederschwelliger-einfacher** Einstieg in das jeweilige Thema (auch ein Einstieg in zertifizierte Systeme wie dem INQA-Audit, QM, AMS, ÖKO-Audit, Qualitätssiegel von Institutionen).
- Jedes Unternehmen kann nach vollständiger Bearbeitung der jeweiligen Praxisvereinbarung und des Selbstbewertungsinstrumentes eine Selbsterklärung ausfüllen und damit dokumentieren, dass es seinen Betrieb zum jeweiligen Thema systematisch gestaltet („CE für das Management“).
- Weiterführende Praxishilfen der Partner der INQA-Netzwerke sind im Online-Tool hinterlegt.

Die Nutzung aller Instrumente ist kostenfrei.



**Bitte Potenzialanalyse „Arbeit 4.0“ ergänzen**

## Kompass 4.0: Orientierung zur Nutzung von 4.0-Technologien

Der Kompass 4.0 soll Akteuren in Betrieben helfen, zu ermitteln, wo der Betrieb bei der Einführung und Nutzung von 4.0-Technologien und künstlicher Intelligenz (KI) steht. Außerdem kann er aufzeigen, welche Entwicklungsmöglichkeiten sich einem Betrieb bieten. Der Kompass 4.0 unterscheidet zwischen

- **Technik:** den eingesetzten und genutzten 4.0-Technologien (wie Sensoren, smarten Arbeitsmitteln, Cloud und Plattformen und der Nutzung von Software 4.0 (inkl. KI)) und
- **Anwendung:** den Einsatzbereichen der 4.0 Technologien, (als einzelne Dinge, als Insellösungen, als verkettete Lösungen, als interne Prozesslösungen oder als betriebsübergreifende Lösungen – Beispiele hierzu siehe unter der Kompass-Matrix).

An folgendem Beispiel soll dargestellt werden, wie der Kompass 4.0 genutzt werden kann: In unserem Musterbetrieb besitzen Führungskräfte und Beschäftigte Smartphones zur betrieblichen Nutzung und die meisten von ihnen fahren in modernen Dienstfahrzeugen. Smartphones und moderne Dienstfahrzeuge verfügen über **Sensoren**, die Daten über den Nutzer erfassen, speichern und weiter leiten. Das Smartphone ist als ein **Assistenzmittel** und das moderne Dienstfahrzeug als Fahrzeug ein **smartes Arbeitsmittel**. Die Daten des Smartphones und des Fahrzeugs werden in **Clouds und Plattformen** gespeichert ~~über~~ **Zumindest** die Hersteller verfügen ~~über derartige Clouds~~. Die Daten der betrieblichen Smartphones und Fahrzeuge werden von **autonomer Software 4.0 (inkl. KI)** (Algorithmen, künstliche Intelligenz) für spezielle Anwendungen genutzt (zumindest vom Hersteller). Wer also betriebliche Smartphones und moderne Dienstfahrzeuge nutzt, kann Kreuze in alle vier Felder der ersten Spalte machen. Dieser Betrieb ist bereits mitten drin in den 4.0-Prozessen.

Um die Chancen der 4.0-Technologien und der KI zu nutzen, sollte sich ~~der Betrieb~~ **Führungskräfte** Gedanken machen, wie ~~er~~ die Daten, die die betrieblichen Smartphones und Dienstfahrzeuge erzeugen, für eine produktive, sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung genutzt werden ~~kann~~ **können**. Der Kompass 4.0 zeigt auch, welche weiteren Anwendungsbereiche denkbar sind.



## Kompass 4.0

### Welche 4.0-Technologien sind in Ihrem Unternehmen schon im Einsatz?

Der Kompass 4.0 gibt Ihnen die Möglichkeit zu reflektieren, welche Techniken in Ihrem Unternehmen im Einsatz sind und in welchen Anwendungsfeldern Sie diese nutzen. Die Übersicht stellt keine Bewertung und kein Ranking dar.

Anwendungen Technik	einzelne Dinge, Gegenstände	Insel- lösungen	verkettete Lösungen	interne Prozess- lösungen	betriebs- übergrei- fende Prozesse
Sensorik (z. B. in Smartphones, Arbeitsmitteln, Räumen)					
Assistierende Arbeitsmittel (z. B. Smartphone, Roboter)					
Clouds, Plattformen (öffentlich, betrieblich)					
Software 4.0 (u.a. KI, Algorithmen, die Smartphones, Arbeitsmittel, usw. steuern)					

**Sensorik:** Einzelne Dinge/Gegenstände sind mit Sensoren und mit einfacher Software (Verwaltungsschalen) ausgestattet und liefern Daten zu Prozessen, Zustand und Zielerreichung.

**Assistierende Arbeitsmittel:** Assistenzmittel (z. B. Smartphones, Datenbrillen, Roboter, Exoskelette) unterstützen z. B. durch gezielte Informationen und entlasten körperlich oder psychisch bei Arbeitsprozessen.

**Cloud, Plattformen:** Daten werden auf Cloud und Plattformen gespeichert und verarbeitet. Entweder unternehmensintern (betrieblich) oder bei einem Anbieter (öffentlich). Der Zugriff darauf ist von überall, jederzeit möglich.

**Autonome Software, Algorithmen, Künstliche Intelligenz (KI):** Prozesse sind softwaregesteuert. Die Software ist selbstlernend, trifft autonom Entscheidungen in Echtzeit. Sie nutzt Sensordaten als virtuelles Abbild der Prozesse (Cyber-Physische Systeme - CPS).  
Der „Kompass 4.0“ bietet Ihnen die Möglichkeit, sich schnell zu orientieren und Ihre betrieblichen Prozesse zu reflektieren und einzuordnen.

**Einzelne Dinge/Gegenstände/Personen:** Werden per Sensor erfasst und können mit dem Internet (IoT) verbunden werden (Dinge wie z.B. Werkzeuge, Maschinen, Räume, Fahrzeuge).

**Inselösungen:** Einzelne Dinge/Gegenstände/Arbeitsplätze aber auch Personen sind mit autonomer Software vernetzt und gesteuert (z. B. Abläufe, Ergonomie, Raumklima, Arbeitstempo).

**Verkettete Lösungen:** Verschiedene Maschinen, Gegenstände aber auch Personen sind miteinander vernetzt – tauschen Informationen aus und autonome Software steuert die Prozesse.

**Interne Prozesse:** Komplette betriebsinterne Prozesse (Bestellung Wareneingang, Kundenmanagement, Produktion/Dienstleistung) sind miteinander verknüpft und werden autonom gesteuert.

**Betriebsübergreifende Prozesse:** Mehrere Unternehmen/Akteure einer Wertschöpfungskette von Planung und Produktion/Dienstleistung bis Distribution und Logistik sind miteinander verknüpft und werden von autonomer Software gesteuert.



## Starthilfe

### Mit welchem Thema des Checks beginnen?

Mit dieser Starthilfe finden Sie heraus, in welchem der Themenfelder der Potenzialanalyse Arbeit 4.0 Sie **besonderen Handlungsbedarf** haben. Mit diesen Themen sollten Sie einsteigen.




 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

Die 6 Themen der Potenzialanalyse Arbeit 4.0	Handlungsbedarf
<p><b>1. Möglichkeiten der 4.0 Technologien für unseren Betrieb</b> Wir kennen die Möglichkeiten der 4.0-Technologien und der Software 4.0 (inkl. KI) <del>für unser</del><del>endie unserem</del> Betrieb <del>einen Nutzen bringen</del>. Wir kennen aber auch <del>die Herausforderungen (auch mögliche Gefahren)</del>, die damit verbunden sein können. Wir berücksichtigen mögliche negative Auswirkungen und nutzen die Chancen (Risikoabschätzung).</p>	
<p><b>2. Strategie 4.0</b> Wir sind uns bewusst, dass die Software 4.0 (inkl. KI) alle Bereiche (Kunden, Betrieb und Lieferanten) betrifft und diese verändern kann. Wir nutzen die 4.0-Prozesse für unsere Strategie nach außen (zum Beispiel Erschließung neuer Märkte) und nach innen (zum Beispiel Organisation, Prozesse).</p>	
<p><b>3. Planung von 4.0-Prozessen</b> Wir planen sorgfältig, bei welchen Schritten und wie die 4.0-Technologien in unsere Produkte, Arbeitsprozesse und Arbeitsmittel integriert werden, um unsere strategischen Ziele zu erreichen. Dabei achten wir darauf, dass die autonomen technischen Systeme produktiv, sicher und gesundheitsgerecht eingeführt werden und arbeiten</p>	
<p><b>4. Umgang mit Daten</b> Wir berücksichtigen bei der Anschaffung und Integration von 4.0-Technologien die Datensicherheit, den Schutz personenbezogener Daten sowie die Datenqualität. Wir fördern somit bewusst störungsfreies Arbeiten, die Akzeptanz der Führungskräfte und Beschäftigten sowie verlässliche Prozesse mit den autonomen technischen Systemen.</p>	
<p><b>5. Beschaffung von 4.0-Technologie</b> Wir haben allgemeine und konkrete Auswahlkriterien für die Beschaffung der geplanten 4.0-Technologie entwickelt. Unsere <del>e</del> Beschaffer <del>*In</del> <del>kennt</del><del>en</del> diese Kriterien, wend<del>en</del><del>t</del><del>a</del> sie an und <del>b</del> <del>B</del> <del>berücksichtigt</del><del>e</del><del>n</del> die Erfahrungen der Führungskräfte und Beschäftigten.</p>	
<p><b>6. Einführung der 4.0-Prozesse</b> Wir führen die <del>cyber-physischen Systeme</del> <del>4.0-Technologien</del> in unserem Betrieb so ein, dass sie produktive betriebssichere Abläufe ermöglichen und die Arbeit gesundheitsgerecht gestaltet ist. Der Umgang mit personenbezogenen Daten ist bei uns geregelt. Führungskräfte und Beschäftigte kennen die Kriterien, nach denen die autonomen technischen Systeme entscheiden und lernen.</p>	


# 1. Möglichkeiten der 4.0-Technologien für unseren Betrieb

**Ziel:** Wir kennen die Möglichkeiten der 4.0-Technologien und der künstlichen Intelligenz **für-die** unsere **ma** Betrieb **einen Nutzen bringen**. Wir kennen aber auch Herausforderungen (auch mögliche Gefahren), die damit verbunden sein können. Wir berücksichtigen mögliche negative Auswirkungen und nutzen die Chancen (Risikoabschätzung).


*Datensicherheit und Datenschutz vorausgesetzt.*

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

## 1.1 Möglichkeiten der 4.0 Technologien und der künstlichen Intelligenz (KI)

<p><b>Wir wissen, welche Daten <u>uns</u> zur Verfügung stehen und von welchen Produkten, Arbeitsmitteln, Räumen, Prozessen und auch Menschen diese erfasst werden. Wir wissen, wie wir diese über autonome technische Systeme (cyber-physische Systeme<sup>2</sup>) mit Software 4.0 (inkl. KI)<sup>3</sup> verbinden und nutzen können.</b></p>	
<p><b>Folgende Daten können wir unter anderem für unseren Betrieb über autonome technische Systeme vernetzen, verarbeiten und <u>beinahe</u> in Echtzeit nutzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundendaten, Profile (Profiling, Lifelogging)</li> <li>• Produktdaten (wie Zustand, Nutzung, Tracking, Lebenszyklus)</li> <li>• Produktionsdaten, Produktivität (wie Verwendung von Material, Abläufe, Zeiten)</li> <li>• Daten über Arbeitsmittelnutzung (wie Nutzung von Werkzeugen, Anlagen, Smartphones)</li> <li>• Daten über Fahrzeugnutzung (wie Fahrleistung, -verhalten, Tracking, Arbeitsleistung)</li> <li>• Daten über <u>Personen-Führungskräfte und Beschäftigte</u> (wie Profile, Arbeitszeit, Arbeitsleistung, Worklogging)</li> <li>• Daten zur Prozesssteuerung (wie verkettete Arbeitsmittel, Arbeitsabläufe)</li> <li>• Lager- und Bestandsdaten, Transport und Logistik</li> <li>• Daten über Arbeitsräume und -plätze (inklusive Ergonomie, Nutzung)</li> <li>• Arbeitsschutzdaten (wie Gefährdungsbeurteilung, Belastungen, Unterweisung, Prüfung)</li> <li>• Qualitätsdaten (wie Liefertreue, Produktqualität, Reklamationen)</li> </ul>	

## 1.2 Chancen von 4.0-Technologien und KI für unser Geschäftsfeld

<p><b>Wir kennen die Chancen der 4.0-Technologien<sup>4</sup> für unser Geschäftsfeld und können diese konkret benennen. Wir sehen Marktpoten<del>z</del>iale durch smarte Produkte und Dienstleistungen, wie die Erschließung neuer Märkte oder systematische Nutzung der 4.0-Prozesse<sup>5</sup> (Wettbewerbsvorteile).</b></p>	
--	---

<sup>2</sup> Cyber-physische Systeme (CPS) – autonome technische Systeme: Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen **beinahe** in Echtzeit durch Software 4.0 auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.–


<sup>3</sup> Software 4.0: Software 4.0 steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Software 4.0 nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data Mining. Software 4.0 ist autonom und selbstlernend.

<sup>4</sup> 4.0-Technologien: 4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/ Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen etc., smarte Dienstleistungen, Apps), die von Software 4.0 (inkl. KI) gesteuert werden..

<sup>5</sup> 4.0-Prozesse: Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Plattformen, Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in allen Betrieben umgesetzt.

<p><b>Chancen der 4.0-Technologien sind zum Beispiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von digitalen Kundendaten (Kundenprofilen) für das Marketing, zielgenaue Ansprache</li> <li>• Einbindung von Kunden in Produktentwicklung und Dienstleistungserbringung</li> <li>• Neue personalisierte/kundenspezifische Produkte und Dienstleistungen (wie Fernwartung von Arbeitsmitteln/Räumen, Plattform-Ökonomie*, Energiedatenüberwachung)</li> <li>• Automatisierte Auftragsabwicklung</li> <li>• Verfolgung von Produkten und Dienstleistungen – Lebenszyklusmodelle (Life Cycle Costing*)</li> <li>• Imageförderung und Kundenbindung durch Einsatz von 4.0-Technologie (<u>zum Beispiel Einsatz <del>Drohnen</del>-von-Drohnen z.B. im Baugewerbe</u>, 3D-Druckern, Robotern, KI-gesteuerter Prozesse)</li> </ul>	
---	--


### 1.3 Chancen von 4.0-Technologien und KI für unsere Prozesse und Organisation

<p><b>Wir kennen Chancen der 4.0-Technologien für unsere betrieblichen Prozesse und unsere Organisation und können diese konkret benennen. Wir sehen Potenziale der 4.0-Prozesse für eine produktive, sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung, die die Bindung und Motivation unserer Führungskräfte und Beschäftigten fördert.</b></p>	
<p><b>Chancen der 4.0-Technologien sind zum Beispiel::</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung der Prozesse <u>beinahe</u> in Echtzeit durch Software 4.0 (inkl. KI) (z.B. der Kosten, Durchlaufzeiten, Verfügbarkeit, Ressourcenverbrauch, <u>Arbeitsmittelnutzung</u>) <u>genutzte Daten von Arbeitsmitteln, Personen, Prozessen</u></li> <li>• Effektivere und sichere Abläufe durch Nutzung von 4.0-Technologie (Einsatz von Drohnen <u>z.B. im Baugewerbe</u>, 3D-Druckern, Roboter, KI-gesteuerte 4.0-Prozesse)</li> <li>• Verbesserte Arbeitsproduktivität und Fehlererkennung durch Anpassung der Arbeitsbedingungen an die individuellen Bedarfe und Voraussetzungen der Beschäftigten sowie Einsatz von Assistenzsystemen (wie Ambient Assisted Working*, Exoskelette* oder Roboter)</li> <li>• Software 4.0 (inkl. KI)-gesteuerte Personaleinsatzplanung mit bedarfsgerechter Einsatzplanung. und höherer Selbstregulierung durch Beschäftigte</li> <li>• Lernprozesse im Arbeitsprozess nach individuellen Voraussetzungen <u>beinahe</u> in Echtzeit</li> <li>• Lückenlose automatisierte Dokumentation fast aller Prozessschritte</li> </ul>	

### 1.4 Gefahren von 4.0-Technologien und KI für unser Geschäftsfeld

<p><b>Wir kennen mögliche negative Auswirkungen für unser <u>Geschäftsfeld</u> <u>Marktposition</u>, wenn wir die Möglichkeiten der 4.0-Technologien nicht nutzen oder nicht optimal einsetzen und können diese konkret benennen.</b></p>	
<p><b>Negative Auswirkungen sind zum Beispiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkte/Dienstleistungen werden nicht spezifisch auf den Kunden zugeschnitten</li> <li>• Spezifische Kundengruppen, die vor allem Messenger-Programme wie Facebook, WhatsApp oder Twitter nutzen oder Aufträge online abwickeln wollen, werden nicht erreicht</li> <li>• Längere Produktions- und Lieferzeiten durch fehlende Vernetzung und Automatisierung</li> <li>• Neue <u>mögliche umsetzbare</u> Dienstleistungen und Produkte werden nicht angeboten</li> <li>• Schlechtes Image bei den Kunden, weil Konkurrenten <u>innovativer 4.0-Technologien</u> <u>nutztsind</u></li> </ul>	

### 1.5 Gefahren von 4.0-Technologien und KI für unsere Prozesse

<p><b>Wir kennen die möglichen negativen Auswirkungen für unsere betrieblichen Prozesse und unsere Organisation, die bei der Nutzung der 4.0-Technologien auftreten können und sind in der Lage, diese</b></p>	
--	---




konkret zu benennen.	
<p><b>Negative Auswirkungen sind zum Beispiel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Kenntnisse, welche personenbezogenen Daten der Führungskräfte und Beschäftigten die <del>autonomen technischen Systeme</del><u>4.0-Technologien</u> erfassen</li> <li>• Einengung der Handlungsspielräume durch Technik; Nicht alles, was technisch möglich ist, muss hilfreich sein</li> <li>• Störungen, Belastungen sowie Kostenaufwände durch fehlende Kompatibilität der Daten und der Programme der autonomen technischen Systeme mit bestehender IT.</li> <li>• Fehlende Vereinbarungen zum Umgang mit den erhobenen personenbezogenen Daten</li> <li>• Angriffe von Dritten durch fehlende Datensicherheit</li> <li>• Relevante Aspekte der Sicherheit und Gesundheit im Arbeitsprozess werden vernachlässigt, weil diese Aspekte nicht in der Entwicklung bzw. Anschaffung der Software 4.0 (inkl. KI) berücksichtigt worden sind (z.B. Unterweisung, Betriebssicherheit, Mutter- und Jugendarbeitsschutz)</li> <li>• <del>U</del>ngenügendes Sicherheits- und Notfallmanagement von Cloud-Dienstleistern (zum Beispiel. Datenverlust, gestörter Informationsfluss, <del>Ausfall der Internet oder Netzverbindung</del>)</li> <li>• Fehlende- Kompetenzen im Umgang mit den 4.0-Technologien</li> <li>• Ungeklärte Verantwortungs- und Haftungsfragen</li> </ul>	

## 2. Strategie 4.0


**Ziel: Wir sind uns bewusst, dass die Software 4.0 (inkl. KI) alle Bereiche (Kunden, Betrieb und Lieferanten) betrifft und diese verändern kann. Wir nutzen die 4.0-Prozesse für unsere Strategie nach außen (zum Beispiel Erschließung neuer Märkte) und nach innen (zum Beispiel Organisation, Prozesse).**

*Datensicherheit und Datenschutz vorausgesetzt.*


*> Siehe auch: INQA-Unternehmenscheck „Guter Mittelstand“ – 1. Strategie*

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

### 2.1 Bewusste Nutzung der 4.0 Prozesse für unsere Marktstrategie


<p><b>Wir nutzen die 4.0-Technologien systematisch, um ihre Potenziale für Wettbewerbsvorteile zu nutzen. Hierzu beobachten wir frühzeitig die Möglichkeiten der 4.0-Technologien in unserer Branche und formulieren gezielt eine entsprechende Strategie.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis für strategische Überlegungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, welche technologischen Entwicklungen (Software 4.0 (inkl. KI)) für unser Unternehmen geeignet sind, um unsere Stärken besser zur Geltung zu bringen.</li> <li>• Prüfen, wie neue Geschäftsmodelle in unser Unternehmensprofil integriert werden können.</li> <li>• Überlegen, wie digitale Distributions- und Kommunikationskanäle genutzt werden können.</li> <li>• Überprüfen, welche Möglichkeiten der Plattformökonomie (z.B. Absatzmärkte, Lieferantenmärkte) sich bieten und wie diese für unseren Betrieb geeignet sind</li> <li>• Überdenken, welche smarten Produkte* und smarten Dienstleistungen* wir entwickeln und welche Wachstumspotenziale wie generieren können.</li> <li>• Bedenken, wie unsere Position als innovatives Unternehmen unser Image verbessern kann.</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfe 1.1.1 Externe und interne Strategie in der digitalen Transformation</i></p>	
<p>Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]</p>	

### 2.2 Strategie zur Veränderungen der internen Prozesse durch 4.0-Technologien


<p><b>Wir entwickeln ein Konzept, wie Technologie 4.0 und KI Arbeitsabläufe produktiv, sicher und gesundheitsgerecht optimieren kann und dabei gleichzeitig einen ressourcenschonenden Umgang mit Rohstoffen, Hilfs- und Betriebsmitteln sicherstellt.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis für strategische Überlegungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategisch festlegen, in welchem Ausmaß wir die 4.0-Technologien nutzen. <u>für-Unter</u> anderem <u>für</u>:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neue Formen der Kooperation/Kollaboration (z.B. vernetzte Wertschöpfungsketten)</li> <li>○ Digitale Organisations- und Prozessplanung sowie digitales Controlling</li> <li>○ Smarte Personalplanung und Entwicklung (z.B. Personaleinsatzplanung)</li> <li>○ Smarte Gestaltung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (z.B. Unterweisung, Wirksamkeitskontrolle der Gefährdungsbeurteilung)</li> </ul> </li> <li>• Bedenken, wie die 4.0-Technologien in die bereits existierende technische Infrastruktur implementiert werden können (Hardware-Software-Kompatibilität).</li> <li>• Überdenken, mit welchem Verfahren erfasst werden kann, welche Dinge (Arbeitsmittel, -stoffe, Räume, Prozesse, Personen etc.) welche Daten produzieren.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen, wie bereits bei der Anschaffung und Implementierung von Software 4.0 (inkl. KI) Aspekte der produktiven, sicheren und gesundheitsgerechten Gestaltung berücksichtigt werden können.</li> <li>• Überprüfen, wie die 4.0-Arbeitsbedingungen an die Bedarfe und Voraussetzungen der Führungskräfte und Beschäftigten angepasst werden können.</li> </ul>	
---	--

## 2.3 Organisationsstrategie zur Nutzung von 4.0-Technologien und KI


<p><b>Wir nutzen die 4.0-Technologien und KI für unsere Organisation. Dabei ist das Ziel eine Organisation, die produktive, sichere und gesundheitsgerechte Abläufe ermöglicht sowie die Unternehmens- und Präventionskultur fördert.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis – Beispiele für Potenziale der Software 4.0 (inkl. KI) für die Organisationsgestaltung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatz und Arbeitsumgebung gesundheitsgerecht gestalten, z.B. durch softwaretechnische Anpassung von Beleuchtung, Klima, ergonomische Abläufe</li> <li>• Flexible bedarfsorientierte digitale Planung von Arbeitszeiten und Arbeitsorte</li> <li>• Informationen bedarfsgerecht <b>beinahe</b> in Echtzeit zur Verfügung stellen</li> <li>• Neue Möglichkeiten der Kommunikation und Beteiligung nutzen</li> <li>• Fehler direkt am Arbeitsplatz <b>schnell erkennen und zur Lern- und</b> Kompetenzentwicklung nutzen</li> <li>• Personaleinsatz nach individueller Situation <b>einsetzen</b> (z.B. Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Aspekten der Inklusion)</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfe 2.1.1 Aktivierende (agile) präventive Organisationsformen</i></p>	

## 2.4 Ethische Werte und Software 4.0 (inkl. KI)

<p><b>Wir haben ethische Werte festgelegt, nach denen die Software 4.0 (inkl. KI) im Betrieb genutzt werden soll. Uns ist bewusst, dass dies in den 4.0-Prozessen wichtig ist, da Software erstmals (teil-) autonom und selbstlernend in Handlungen im Betrieb eingreift.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis für Werte der Gestaltung der Software 4.0 (inkl. KI):</b></p> <p>Unsere Software 4.0 (inkl. KI) erfüllt unter anderem folgende Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeit – fördert Nutzen mit möglichst geringem Aufwand</li> <li>• Sicherheit – keine Gefahren durch 4.0-Prozesse für Menschen und Umwelt</li> <li>• Gesundheit – gesundheitsgerechte Steuerung und Gestaltung der Arbeitsumgebung, der Arbeitsmittel sowie der Arbeitsorganisation und der -prozesse</li> <li>• Verantwortung für die Beschäftigten – Reflexion, welchen Wert wir unseren Beschäftigten zumessen (z.B. Erfahrungswissen, Fachwissen, Innovationsfähigkeit, Kreativität)</li> <li>• Fairness und Datenschutz - fairer und nicht <b>diskriminierender/diskriminierender</b> Umgang mit personenbezogenen Daten,</li> <li>• Kommunikationsverhalten – orientiert am menschlichen Kommunikationsverhalten</li> <li>• Handlungsträgerschaft durch das technische System (teilautonom/autonom) – ist sichtbar und dokumentiert, es gibt Interventionsmöglichkeiten für den <b>Menschen Beschäftigten</b></li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 1.1.3 Unternehmensethik und Software 4.0 (inkl. KI), 1.1.4 Ethische Werte für die Software 4.0 (inkl. KI), 2.3.1. Datensicherheit in 4.0-Prozessen, 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen</i></p>	
<p>Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]</p>	






## 2.5 Transparenz schaffen

<p><b>Wir teilen den Führungskräften und Beschäftigten unsere neuen, für sie relevanten, strategischen Ergänzungen der Marktsegmente und der Arbeitsorganisation mit und beschreiben, nach welchen Kriterien diese Überlegungen erfolgt sind. Wir können damit die Motivation und Akzeptanz für die neue Strategie fördern sowie Unsicherheit und Ängsten entgegenwirken.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gestaltung des Wandels als Chance für Unternehmen, Führungskräfte und Beschäftigten herausstellen sowie auf die Gefahren hinweisen und wie man ihnen begegnen kann</li> <li>• Gegebenenfalls Kunden, Partner, Lieferanten frühzeitig <a href="#">über die 4.0-Technologien</a> informieren</li> <li>• Führungskräfte und Beschäftigten an der Planung der Veränderungsprozesse beteiligen</li> <li>• In jeder Phase der Planung Führungskräfte und Beschäftigten über den Stand informieren</li> </ul>	


### 3. Planung von 4.0-Prozessen

**Ziel: Wir planen sorgfältig, bei welchen Schritten und wie die wir 4.0-Technologien und KI in unsere Produkte, Arbeitsprozesse und Arbeitsmittel integriert werden, um unsere strategischen Ziele zu erreichen. Dabei achten wir darauf, dass die autonomen technischen Systeme produktiv, sicher und gesundheitsgerecht eingeführt werden und arbeiten.**


*Datensicherheit und Datenschutz vorausgesetzt.*

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

#### 3.1 Anwendungsbereiche der 4.0-Technologien und der KI


<p><b>Wir haben festgelegt, <u>mit welchen Zielen und Nutzen sowie</u> in welchen Anwendungsbereichen wir welche 4.0-Technologien und KI nutzen wollen, welche Bereiche wir vernetzen und wie wir die Technologien und die Software auf welchen Plattformen einführen wollen. Hierbei beziehen wir die Führungskräfte und Beschäftigten ein.</b></p>	
<p><b>Anwendungsbereiche</b> von <u>CPS-4.0-Technologien</u> können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel, Anlagen, Fahrzeuge, Räume, Gebäude</li> <li>• Personen und Einsatzplanung, Organisation und Prozesse</li> <li>• Information und Kommunikation</li> </ul> <p><b>Art der Vernetzung der Anwendungsbereiche</b> von CPS können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insellösungen, Teilkomponenten und Teilprozesse (z.B. bezogen auf einzelne Kundengruppen, Arbeitsplätze, Arbeitsmittel, Teile von Anlagen, einzelne Räume, Fahrzeuge, <u>einzelne Prozesse/Teilprozesse</u>)</li> <li>• Verkettete Prozesse und Gesamtsystemlösungen (z.B. Produkte und Dienstleistungen, Prozessorganisation, verkettete Arbeitsmittel, Personaleinsatzplanung insgesamt, komplette Prozessorganisation oder Wertschöpfungskette, Kunden- und Lieferantenbeziehungen)</li> </ul> <p><b>Art der Plattform</b> wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschlossene Betriebsanwendungen – autark vom Betrieb nutzbar</li> <li>• Offene Anwendungen- - z.B. Public-Clouds, Herstellerplattformen, Kunden-/Handelsplattformen oder Branchenplattformen</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 2.4.1 Prozessplanung mit CPS; 2.5.1 Anforderungen an eine Cloud; 2.5.2 Cloud-Modelle der Bereitstellung und Dienstleistungen; 2.5.3 CPS gesteuerte horizontale Wertschöpfungsketten; 2.6.1 Digitale Planung des Personaleinsatzes , 2.6.2 Gestaltung CPS-gesteuerter Arbeitszeit; 2.1.3 Vor- und Nachteile von CPS-Anwendungsbereichen</i></p>	

#### 3.2 Steuerung durch ~~autonome technische Systeme~~ Software 4.0 (inkl. KI)


<p><b>Wir haben festgelegt, in welchen Prozessen und zu welchen Anlässen die geplante Software 4.0 (inkl. KI) die Steuerung ganz oder teilweise übernehmen soll oder darf. Wir haben auch festgelegt, wie die Interventionsmöglichkeiten der Führungskräfte und Beschäftigten gestaltet werden sollen.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis für Anforderungen an Software 4.0 (inkl. KI) sind z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das autonome technische System muss zu jederzeit durch den Menschen gestoppt werden können.</li> <li>• Der Umgang mit Fehlermeldungen und mit Fehlern ist festgelegt.</li> <li>• Eskalationsprozesse (z.B. Anlässe, Abstufungen, Rollenprofile) sind beschrieben.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Die geplante Software 4.0 (inkl. KI) dokumentiert und speichert, <u>welche Aufgaben die Software in einem 4.0 Prozess übernimmt wie in einem 4.0-Prozess die Software welche Aufgaben übernimmt</u> (Zeitpunkt und Zugriffsregelungen).</li> <li>Es ist festgelegt, wer in welchen Prozessen Verantwortung trägt (z.B. Hersteller, Programmierer, Unternehmer, Führungskraft, Nutzer, Berater).</li> <li>Eine abrupte, unvorbereitete Übergabe der automatisierten Steuerung in 4.0-Prozessen an den Menschen muss ausgeschlossen sein (z.-B. Reaktionszeit einplanen, Warnsignale).</li> <li>Festlegen, welche Prozesse durch die Software standardisiert werden und wo und wie die Führungskräfte und Beschäftigten ihre Ideen einbringen können.</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 1.4.1 Kompetenzverschiebung zwischen Mensch und Software 4.0 (inkl. KI); 1.3.2 Interaktion zwischen Mensch und Software 4.0 (inkl. KI); 1.3.3 Handlungsträgerschaft im Verhältnis Mensch und Software 4.0 (inkl. KI)</i></p>	

### 3.3 Unternehmerverantwortung und ~~4.0-Technologien~~ Software 4.0 (inkl. KI)




<p><b>Wir haben überprüft, wie die Unternehmerverantwortung durch die geplante autonome und selbstlernende Software 4.0 (inkl. KI) beeinflusst wird. Wir legen Hersteller- und Unternehmerverantwortung eindeutig fest.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mit dem Hersteller schriftlich vereinbaren, wer wann welche Verantwortung im 4.0-Prozess hat und Möglichkeiten der Intervention festlegen.</li> <li>Mit dem Hersteller detailliert klären, welche Daten erhoben, <u>wer Zugriff hat</u>, wie sie verarbeitet werden, wo und wie lange sie gespeichert <del>werden, wer Zugriff hat, bzw.</del> wie sie gelöscht werden können.</li> <li>Klären, ob die Software die erforderlichen gesetzlichen Vorgaben, Normen und Richtlinien einhält.</li> <li>Klären, ob die Software den betrieblichen Qualitätsanforderungen (wie z.B. Standards, internes Kontrollsystem, IT-Compliance) genügt.</li> <li>Betrieblich bestehende Restrisiken sollten durch Versicherungen abgedeckt werden (z.B. durch Betriebshaftpflicht).</li> <li>Überprüfen, wie bei grenzüberschreitenden Prozessen die Verantwortung geregelt <del>sind-ist</del> und welche Rechtsgrundlagen gelten.</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 1.3.4 Autonome Softwaresysteme und Unternehmerverantwortung; 1.3.5 Hersteller- und Unternehmerverantwortung in 4.0 Prozessen</i></p>	

### 3.4 Betrachtung der Risiken des geplanten ~~autonomen technischen Systems~~ 4.0-Technologien


<p><b>Wir haben die Risiken für das geplante <del>autonome technische System</del> <u>4.0-Technologien</u> betrachtet und die Chancen sowie mögliche negative Auswirkungen abgewogen.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><del>Die</del> <u>Es gilt die</u> Auswirkungen der Software 4.0 (inkl. KI) in unter anderem folgenden Risikobereichen systematisch <u>zu</u> bewerten: Kosten/Finanzen, Technik, Kompatibilität der Schnittstellen, Datenschutz, Datensicherheit, Datenqualität, Produkte/Leistungen, Organisation, Prozesse, Personal, Crowdfunding, Führung, Sicherheit und Gesundheit, Umweltschutz, grenzüberschreitende Prozesse</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 2.2.1 Gefährdungsbeurteilung 4.0; 2.2.2 Risikobetrachtung von 4.0-Prozessen</i></p>	

## 4. Umgang mit Daten


**Ziel: Wir berücksichtigen bei der Anschaffung und Integration von 4.0-Technologien die Datensicherheit, den Schutz personenbezogener Daten sowie die Datenqualität. Wir fördern somit bewusst störungsfreies Arbeiten, die Akzeptanz der Führungskräfte und Beschäftigten sowie verlässliche Prozesse mit den autonomen technischen Systemen.**

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

### 4.1 Datensicherheit

<p><b>Für uns stellt die Datensicherheit ein notwendiges Qualitätsmerkmal dar. Beim Einsatz von Software 4.0 (inkl. KI) treffen wir Maßnahmen zur Sicherung der Daten.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Sicherheitsrisiken kennen und benennen (z.B.: Verlust, Manipulation, unberechtigte Kenntnisnahme oder unberechtigtes Entfernen von Daten).</li> <li>• Datensicherheitsmaßnahmen kennen und Kontrollmechanismen im Betrieb implementieren (z.B. Zutrittskontrolle, Zugangskontrolle, Firewall gegen Angriffe von Dritten).</li> <li>• Datenzugriff erfolgt nur von berechtigten Personen (Zugriffrechte festlegen).</li> <li>• <u>Schutz vor technischen Defekten (z.B.: Stromausfall, Systemfehler).</u></li> <li>• <u>Führungskräfte und Beschäftigte für sicheren Umgang mit Daten sensibilisieren und qualifizieren.</u></li> </ul>	
<p><i>Siehe auch Umsetzungshilfe 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen</i></p>	
<p>Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]</p>	


### 4.2 Datenschutz

<p><b>Wir wissen, welche personenbezogenen Daten durch die geplanten <b>€PS Software 4.0 (inkl. KI)</b> erhoben und verarbeitet werden. Führungskräfte und Beschäftigte, die mit personenbezogenen Daten befasst sind, machen wir in geeigneter Form mit den gesetzlichen Grundlagen und ihrer praktischen Umsetzung vertraut.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Unternehmer und die Führungskräfte kennen die für ihr Unternehmen wichtigen Inhalte der EU-Datenschutzgrundverordnung und können die Beschäftigten darüber informieren.</li> <li>• Kriterien benennen, die bei der Erzeugung, Speicherung, Verarbeitung, Auswertung und Löschung von Daten berücksichtigt werden müssen<sup>6</sup>.</li> <li>• Datensouveränität sicherstellen – der Umgang mit personenbezogenen Daten ist den Beteiligten bekannt und mit ihnen vereinbart (siehe Checkpunkt 6.2).</li> <li>• Überprüfen, ob eine Datenschutzfolgeabschätzung erforderlich ist.</li> <li>• Überprüfen, welche betriebsübergreifenden personenbezogenen Daten z.B. von Kunden,</li> </ul>	


<sup>6</sup> Dazu zählen auch Verordnungen und Gesetze wie z.B. die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) der EU sowie das deutsche Ergänzungsgesetz Datenschutz-Anpassungs- und Umsetzungsgesetz (DSAnpUG), das vor allem dazu dient, die Rechte und Kontrollmöglichkeiten derjenigen zu stärken, deren personenbezogenen Daten verarbeitet werden. Für Beschäftigtendaten gelten darüber hinaus weitere Regelungen, z.B. § 22 Bundesdatenschutzgesetz (neu), die Vorgaben der Landesdatenschutzgesetze sowie evtl. Branchenregelungen

<p>Lieferanten erhoben werden und Maßnahmen zum Umgang festlegen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittstellen der Software 4.0 (inkl. KI) zu anderen Programmen kennen, die möglicherweise den Datenschutz beeinträchtigen.</li> <li>• Einen Datenschutzbeauftragten benennen, qualifizieren oder beauftragen (sofern mindestens zehn Personen ständig mit personenbezogenen Daten arbeiten).</li> <li>• Stand der Gerichtsbarkeit überprüfen, um nicht ausländischem Recht zu unterliegen.</li> <li>• Verzeichnis erstellen</li> </ul>	
<i>Siehe auch Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen</i>	
Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]	


### 4.3 Datenqualität

<p><b>Wir haben Qualitätskriterien für die Daten festgelegt und priorisiert. Uns ist bekannt, dass die Datenqualität in 4.0-Prozessen entscheidend für die Zuverlässigkeit der Verarbeitung und Nutzung der Daten ist sowie für die Prozesse, die mit diesen Daten gesteuert werden.</b></p>	
<p><b>Fragen, die helfen, um die Datenqualität zu beurteilen zu können, sind z.B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Daten für die Anwendung vollständig, zuverlässig, konsistent und verständlich?</li> <li>• Wie werden die Daten erhoben?</li> <li>• Wie verlässlich sind die Datenquellen?</li> <li>• In welchen Zeitintervallen werden die Daten erhoben? (Aktualität, Genauigkeit)</li> <li>• Wie ist die technische Qualität? (z.B. Kompatibilität, Verarbeitungsgeschwindigkeit)</li> <li>• Welche Daten werden zu welchem Zweck zusammengeführt?</li> <li>• Nach welchen Kriterien verarbeitet die Software 4.0 (inkl. KI) die Daten und nach welchen Kriterien lernt sie? (z.B. Algorithmen, Modelle der künstlichen Intelligenz)</li> </ul>	
<i>Siehe auch Umsetzungshilfe 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen</i>	
Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]	

### 4.4 Umgang mit betriebsübergreifenden Daten

<p><b>Wir vereinbaren mit Herstellern, Kunden, Lieferanten, Crowdworkern sowie weiteren Stakeholdern, wie wir mit ihren personenbezogenen und betrieblichen Daten umgehen und sie mit unseren.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, welche personenbezogenen und betrieblichen Daten wir von Dritten erheben, verarbeiten und speichern.</li> <li>• Überprüfen, welche personenbezogenen und betrieblichen Daten Dritte von uns erheben, verarbeiten und speichern. Festlegen wer, in welchem Ausmaß, zu welchem Zweck und zu welchem Zeitpunkt Zugriff auf die Daten hat.</li> <li>• Regelungen über gegenseitige Datenverwendung treffen (Auftragsdatenverarbeitungsverträge bei Verarbeitung personenbezogener Daten und Vereinbarungen über gemeinsame Verantwortlichkeit).</li> <li>• Festlegen, wie Führungskräfte und Beschäftigte mit Daten von Dritten umgehen, z.B. Regeln für die Nutzung von Smartphones mit betrieblichen und privaten Daten, Regeln für Nutzung von z.B. Facebook, WhatsApp, Twitter</li> </ul>	
<i>Siehe Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen</i>	

## 4.5 Umgang mit Daten in einer Cloud




<p><b>Wir nutzen nur vertrauenswürdige und zuverlässige Cloud-Anbieter und beachten wegen der geltenden Rechtsgrundlagen den Standort der Cloud.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötigte Leistungen des Cloud-Anbieters festlegen (z.B.: Funktionen, Datenvolumen Zugriffsmöglichkeiten).</li> <li>• Kompatibilität der Cloud-Dienstleistungen mit den betriebsinternen Systemen prüfen.</li> <li>• Schutzbedarf für die Daten und Anwendungen in der Cloud festlegen.</li> <li>• Cloud Anbieter sollten u.a. folgende Anforderungen erfüllen: definiertes Vorgehensmodell für alle IT-Prozesse (z.B. nach ITIL, COBIT, Trusted Cloud Label), anerkanntes Informationssicherheits-Managementsystems (z.B. nach BSI-Standard100- 2, ISO 27001).</li> <li>• Im Angebot des Cloud-Anbieters sind die angebotenen Services ausreichend klar und verständlich beschrieben oder lassen sich anderweitig klären.</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 2.5.1 Anforderungen an eine Cloud; 2.5.2 Cloud-Modelle der Bereitstellung und Dienstleistungen</i></p>	




## 5. Beschaffung von 4.0-Technologien

**Ziel: Wir haben allgemeine und konkrete Auswahlkriterien für die Beschaffung der geplanten 4.0-Technologien entwickelt. Unser\*ee Beschaffer\*in kennten diese Kriterien, wendetn sie an und Berücksichtigen-berücksichtigt die Erfahrungen der Führungskräfte und Beschäftigten.**


*Datensicherheit und Datenschutz vorausgesetzt.*

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

### 5.1 Auswahlkriterien für Beschaffung von 4.0-Technologien

<p><b>4.0-Technologien beschaffen wir nach Kriterien, die wir im Betrieb festgelegt haben und die zu unseren Unternehmenszielen und deren Umsetzung passen. Wir besprechen die „Auswahlkriterien für Beschaffung von 4.0-Technologien“ mit unseren Führungskräften und Beschäftigten.</b></p>	
<p><b>Beispielsweise folgende Auswahlkriterien sollten festgelegt sein:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität des Herstellers/Anbieters (z.B. Sicherheitskonzept, Zertifizierungen)</li> <li>• Stand der Technik berücksichtigen, z.B. Kompatibilität, Anpassungsfähigkeit an betriebliche Besonderheiten, Zukunftstauglichkeit (z.B. Dateiformate, Programmiersprache)</li> <li>• Abhängigkeit von einem einzelnen Dienstleister vermeiden (Verfügung über Daten, Verarbeitung/Weitergabe an Dritte, Zugriffs- und Löschmöglichkeiten, Gerichtsstandort) - ggf. Open Source-Anwendungen nutzen</li> <li>• Die Anwendungen müssen eine ausreichende Datenqualität liefern (siehe Checkbaustein 4.3).</li> <li>• Die anzuschaffenden 4.0-Technologien -müssen die Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit inklusive der Gebrauchstauglichkeit erfüllen (z.B. Ergonomie, Betriebssicherheit) sowie die Anforderungen des Umweltschutzes.</li> <li>• Interventions- und Eingriffsmöglichkeiten in Bezug auf die Steuerung durch die Software 4.0 (inkl. KI) <u>musstmüssen</u> vorhanden sein. Handlungsträgerschaft muss sichtbar sein.</li> <li>• Folgekosten (gesamter Lebenszyklus) berücksichtigen, auch Lieferung, Entwicklung, Implementierung, Qualifizierung der Nutzer, Betrieb, Wartung und Entsorgung; nicht den kurzfristig günstigsten Anbieter auswählen, sondern den mittel-/langfristig wirtschaftlichsten.</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen <a href="#">1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit der 4.0-Technologien</a>; <a href="#">1.1.6 Informationsblatt smartes Produkt</a>; <a href="#">2.1.3 Vor- und Nachteile von CPS-Anwendungsbereichen</a>; <a href="#">2.1.6 Beschaffung digitaler Produkte</a></i></p>	


### 5.2 Kenntnisse der Einkäufer\*innen

<p><b>Wir sorgen dafür, dass unsere Beschäftigten, die mit der Beschaffung der 4.0-Technologien betraut sind, die Auswahlkriterien (siehe Checkpunkt 5.1) und gegebenenfalls die Leistungsbeschreibung (Lastenheft<sup>7</sup>) kennen und verstehen. Sie besitzen alle Informationen und Qualifikationen, die sie dafür benötigen. Bei Bedarf ziehen wir Experten zu einer Beratung hinzu.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einkäufer*innen qualifizieren, z.B. Weiterbildungsangebote, Qualifizierung durch Hersteller, Besuch von Fachmessen, Kongressen.</li> <li>• Unterschiedliche Hersteller einladen und Konzepte vorstellen lassen.</li> <li>• Vorhandene IT-Expertise im Betrieb nutzen.</li> <li>• Beratung hinzuziehen, z.B. IT-Experten, Berater von Fachverbänden und Kammern,</li> </ul>	


<sup>7</sup> Das Lastenheft für die Software wird in der Regel vom Auftraggeber verfasst, das Pflichtenheft vom Auftragnehmer. Das Pflichtenheft wird mit dem Auftraggeber abgestimmt. Auftraggeber und Auftragnehmer berücksichtigen dabei auch, in welche Richtungen die Software weiterlernt.

Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Betriebsärzte.	
<i>Siehe Umsetzungshilfen 1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit der 4.0-Technologien; 2.1.3 Vor- und Nachteile von CPS-Anwendungsbereichen</i>	


### 5.3 Vorhandene Erfahrungen (intern/extern) nutzen

<p><b>Bei der Beschaffung der 4.0-Technologien berücksichtigen wir Erfahrungen der Führungskräfte, Beschäftigten und Kunden (sowohl bei neuanzuschaffenden als auch bei bereits genutzten Technologien). Wir beziehen Erfahrungen anderer Unternehmen bzw. vom Branchenverband mit ein.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis vor der Beschaffung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass 4.0-Technologien, mit denen die Führungskräfte, Beschäftigte oder Kunden schlechte Erfahrungen gemacht haben, nicht wiederbeschafft werden</li> <li>• Testläufe und Pilotierung organisieren (Feedback der Nutzer einholen)</li> <li>• Teambesprechungen nutzen, um Erfahrungen über die 4.0-Technologien auszutauschen</li> <li>• Austausch mit anderen Unternehmen Handwerkskammer, Unternehmerverband</li> </ul>	

### 5.4 Anforderungen an das zu beschaffende Produkt

<p><b>Wir haben konkrete Anforderungen an die zu beschaffenden 4.0-Technologien definiert (z.B. Lastenheft/Pflichtenheft<sup>8</sup>).</b></p>	
<p><b>Die Beschreibung der Anforderungen sollte u.a. folgende Aspekte berücksichtigen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Ziele und Aufgaben des Systems (inklusive der Funktion im Arbeits-/Geschäftsprozess und der Prozessabläufe)</li> <li>• Beschreibung des zu entwickelnden Systems (inklusive der Mensch/Software-Schnittstellen, Kompatibilität, Spezifikationen)</li> <li>• Beschreibung der zu nutzenden Hard- und Softwarekomponenten (z.B. Speichermodule, Personalmanagementsysteme) sowie Zusatzprodukte (z.B. Datenbrille)</li> <li>• Benötigte Daten und Qualität der Daten (inklusive der Daten und Funktionen für die sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsgestaltung, Sicherheitsdatenblätter)</li> <li>• <del>Anwendung der Auswahlkriterien (siehe Checkpunkt 5.1) auf das konkret zu beschaffende Produkt</del></li> <li>• Anforderungen an die Dokumentation (auch Handlungsträgerschaft, Sicherheitsmaßnahmen, Aufbewahrungspflicht, Arbeitsschutzdokumentation)</li> <li>• Anforderungen an die Implementierung in die Arbeitsabläufe</li> <li>• Anforderungen an Support (z.B. Erreichbarkeit, Reaktionszeiten) und Weiterentwicklung</li> <li>• Anforderungen an das Notfallmanagement bei Ausfall der Systeme (siehe Checkpunkt 4.1)</li> <li>• Kurzes „Infoblatt smartes Produkt“ zu den grundlegenden Funktionen der Systeme</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 1.1.6 Infoblatt smartes Produkt; 2.1.2 Integration von Software 4.0 (inkl. KI) in die Organisation; 2.1.6 Beschaffung digitaler Produkte; 3.3.2 Gebrauchstauglichkeit der Software 4.0 (inkl. KI)</i></p>	

### 5.5 Verträge und Lizenzen




<p><b>Wir unterschreiben nur Verträge, Lizenzen oder Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGBs) zur 4.0-Technologie, bei denen wir detailliert wissen, wie mit unseren Daten umgegangen wird und welche</b></p>	
---	---

<b>Abhängigkeiten entstehen können.</b>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Kriterien, die unter anderem im Vertrag geregelt werden sollten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Art der Nutzung der Software (z.B. Umfang der Lizenzrechte, Einschränkungen, Zweck und Ort der Nutzung, Weiterübertragungsrechte, -verwendete Hardware)</li> <li>○ Anforderungen an Betriebssicherheit, Softwareergonomie*, Dokumentation</li> <li>○ Kriterien nach denen die eingesetzte Software lernt, Interventionsmöglichkeiten</li> <li>○ Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>○ Implementierungs-, Support- und Wartungsregelungen (z.B. Reaktionszeiten)</li> <li>○ Bedingungen für betriebsindividuelle Anpassungen, -Umgang mit Updates und Upgrades</li> <li>○ Ort der Datenverarbeitung, Gerichtsort und Gewährleistungsregelungen,</li> <li>○ Kosten in der Implementierungsphase und Folgekosten (z.B. Updates, Wartung)</li> </ul> </li> <li>• Bei kostenlosen Angeboten überprüfen, welche möglichen Zusatzbedingungen und Abhängigkeiten entstehen (z.B. Nutzung unserer Daten für nichtbetriebliche Zwecke).</li> <li>• Vertragsbindungsfristen und Mindestlaufzeit der Produkte des Anbieters beachten (z.B. Ersatzteile, Updates, Kompatibilität, Verfügbarkeit von Apps).</li> </ul>	
<i>Siehe Umsetzungshilfe 2.1.6 Beschaffung digitaler Produkte</i>	


## 6. Einführung der 4.0-Prozesse

**Ziel:** Wir führen die **cyber-physische Systeme 4.0-Technologien** in unserem Betrieb so ein, dass sie produktive betriebssichere Abläufe ermöglichen und die Arbeit gesundheitsgerecht gestaltet ist. Der Umgang mit personenbezogenen Daten ist bei uns geregelt. Führungskräfte und Beschäftigte kennen die Kriterien, nach denen die autonomen technischen Systeme entscheiden und lernen.

*Datensicherheit und Datenschutz vorausgesetzt.*

 = Zurzeit kein Handlungsbedarf  = Handlungsbedarf  = Dringender Handlungsbedarf

### 6.1 Verfahren zur Einführung von Software 4.0

<p><b>Wir haben ein Verfahren festgelegt, wie die cyber-physischen Systeme mit ihrer Software 4.0 (inkl. KI) in die betrieblichen Prozesse integriert werden.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis für das Verfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen, wie die autonomen technischen Systeme integriert werden sollen – z.B. Pilotierung, Erfahrungen der Nutzer einholen, Verbesserungen, Integration in Normalbetrieb.</li> <li>• Festlegen, wer in welchen Prozessen jeweils die Handlungsträgerschaft besitzt (Mensch/autonome technische Systeme, <b>mit Software 4.0 (inkl. KI)</b>), sowie die Interventionsmöglichkeiten regeln.</li> <li>• Die technische Integration der Software 4.0 (inkl. KI) in die bestehenden IT-Systeme sowie ihre betriebssichere Nutzung detailliert <b>und</b> gemeinsam mit Fachleuten planen und dafür entsprechende Zeit-, Personal-, Raumressourcen und Finanzbudgets vorsehen.</li> <li>• Überprüfen, welche Gefährdungen und Belastungen für die Beschäftigten durch die 4.0-Technologie entstehen können und entsprechende Maßnahmen festlegen (Gefährdungsbeurteilung / Risikobetrachtung), z.B. für Arbeitsplätze, Schnittstellen, Arbeitsprozesse, Informationswege.</li> <li>• Arbeitsanweisungen erstellen, wie mit den 4.0-Technologien und der Software 4.0 (inkl. KI) umgegangen werden soll.</li> <li>• Alle Führungskräfte und Beschäftigten über die geplante Einführung von 4.0-Technologien informieren. Dabei auch Chancen, Gefahren und die Werte, nach denen der Betrieb die Software 4.0 (inkl. KI) integriert, erläutern (siehe Checkpunkt 2.4).</li> <li>• Führungskräfte und Beschäftigte bei der Entwicklung des Verfahrens beteiligen, bei Betrieben mit Betriebs- oder Personalrat Mitbestimmung berücksichtigen.</li> <li>• Ggf. 4.0-Technologien im Betrieb erproben (Pilotphase), um Schwachstellen kennen zu lernen,- mögliche Vorbehalte von Führungskräften sowie Beschäftigten abzubauen.</li> <li>• Backup-Maßnahmen festlegen und die Beteiligten darüber informieren.</li> <li>• Festlegen eines Verfahrens für den Notfall (z.B. Stromausfall, Angriffe, Störfälle, Unfälle).</li> </ul>	
<p><i>Siehe Umsetzungshilfen 2.1.2 Integration von Software 4.0 (inkl. KI) in die Organisation; 2.1.4 Präventive Aspekte einer Restrukturierung bei 4.0-Prozessen; 2.1.5 4.0-Prozesse und agiles kooperatives Change Management; 2.2.1 Gefährdungsbeurteilung 4.0; 2.2.2 Risikobetrachtung von 4.0-Prozessen; 2.2.3 Notfallorganisation und 4.0 Prozesse; 3.1.1 Betriebssicherheit der CPS.</i></p>	


### 6.2 Vereinbarungen und Verfahren zu den 4.0-Prozessen

<p><b>Wir haben mit Führungskräften und Beschäftigten vereinbart, wie mit den erhobenen personenbezogenen Daten umgegangen wird. Außerdem haben wir festgelegt, wie die Arbeit mit den 4.0-Technologien gestaltet wird.<sup>8</sup></b></p>	
---	---

<sup>8</sup> Der Umgang mit Daten von Dritten ist hier nicht Bestandteil (siehe Checkpunkt 4.2)

<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <p>Folgende Punkte sollten beispielsweise vereinbart werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen, welche personenbezogenen Daten wofür in den 4.0 <del>Porzessen</del> <u>Prozessen</u> erfasst werden.</li> <li>• Mit den betroffenen Beschäftigten vereinbaren wie mit den personenbezogenen Daten umgegangen wird - zum Beispiel welche Daten erhoben und gespeichert werden, wo diese liegen, wofür sie genutzt werden, wer Zugriff hat (auch Rekontextualisierung, Verkettbarkeit), Lösbarkeit, Aufbewahrungsfristen, <del>jederzeitige Rücknehmbarkeit der Daten</del></li> <li>• Zugriffsrechte festlegen und den Führungskräften sowie den Beschäftigten erläutern, Stellvertreterregelungen festlegen.</li> <li>• Definieren, wie Übergabe und Übernahme der Steuerung von der Software 4.0 (inkl. KI) an den Menschen erfolgen soll.</li> <li>• Zuständigkeitsregelungen zwischen Menschen und Software (Haftungsfragen vereinbaren und dokumentieren)</li> <li>• Gesundheitsgerechte und sichere Nutzung von 4.0-Technologien regeln (z.B. Arbeits-, Erreichbarkeits- und Reaktionszeiten der Führungskräfte und Beschäftigten).</li> <li>• Bei orts- und zeitunabhängigen Arbeiten Abläufe und Art der Kommunikation (virtueller oder persönlicher Austausch) zwischen Führungskraft und Beschäftigten festlegen.</li> <li>• Nutzungsbedingungen von smarten Arbeitsmitteln (z.B. Datensicherheit, Haftung, private Nutzung) vereinbaren/anweisen.</li> </ul>	
<p>Für mitbestimmungspflichtige Betriebe sind gesetzliche Regelungen zu beachten, siehe hierzu Umsetzungshilfen <a href="#">1.6.2 Mitbestimmung und Arbeit 4.0</a>; <a href="#">2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen</a>;</p>	

### 6.3 Erforderliche 4.0-Kompetenzen sicherstellen

<p><b>Wir wissen, welche Kompetenzen wir benötigen, um die 4.0-Technologien wirkungsvoll in unsere Prozesse zu implementieren und haben Führungskräfte und Beschäftigten entsprechend qualifiziert. Wir fördern Kompetenzen für einen verantwortungsvollen Umgang mit personen- und betriebsbezogenen Daten.</b></p>	
<p><b>Anregungen aus der Praxis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Führungskräfte und Beschäftigten benötigen in der Regel kein Detailwissen (z.B. Programmierkenntnisse) über 4.0-Technologien, sondern sollten die grundlegenden Funktionsweisen verstehen – zum Beispiel Kenntnis, welche Daten die Sensoren erheben und verarbeiten, nach welchen Kriterien die Algorithmen entscheiden und lernen – Infoblatt smartes Produkt mit Kurzinformationen einfordern</li> <li>• Führungskräfte und Beschäftigte informieren, nach welchen Kriterien die cyber-physischen Systeme agieren, steuern und lernen</li> <li>• Festlegen, welche Kompetenzen Führungskräfte und Beschäftigten im Umgang mit der Software 4.0 (inkl. KI) benötigen (Kompetenzprofile überprüfen), z.B. Funktions- und Wirkweise der 4.0-Technologien, Kenntnisse zum Datenschutz, zur Datensicherheit und zum Notfallmanagement</li> <li>• Fehlende Kompetenzen ergänzen durch Qualifizierung vorhandener Beschäftigter, neue Beschäftigte, externe Dienstleister</li> <li>• Eine Person im Betrieb beauftragen, die Kompetenzen für die Integration von 4.0-Technologien aufbaut („Digital-Kümmerer“) zum Beispiel durch Nutzung von vorhandenem Wissen einzelner Beschäftigter, Weiterbildung interessierter Beschäftigter, bei Neueinstellung auf IT-Kompetenz achten, vertrauensvollen Dienstleister suchen.</li> <li>• Die Beschäftigten sind über den sicheren und gesundheitsgerechten Umgang unterwiesen</li> </ul>	
<p>Für mitbestimmungspflichtige Betriebe sind gesetzliche Regelungen zu beachten, siehe hierzu Umsetzungshilfen <a href="#">1.6.2 Mitbestimmung und Arbeit 4.0</a>; <a href="#">2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen</a>;</p> <p>Siehe Umsetzungshilfen <a href="#">1.1.6 Infoblatt smartes Produkt</a>; <a href="#">1.4.1 Kompetenzverschiebung</a></p>	

zwischen Mensch und Software 4.0 (inkl. KI); 1.4.2 Kompetenzen im Führungsprozess 4.0; 1.4.3 Kompetenzen der Beschäftigten in 4.0-Prozessen; 2.1.10 Digital-Berater (Kümmerer)	
--	--

Eine unserer Stärken, die wir gezielt im Marketing vermitteln wollen, um für Kunden und/oder Arbeitskräfte attraktiv zu sein. [ ]
---



## Glossar Arbeit 4.0<sup>9</sup>

(Zahlen-Worte wurden nach vorne gestellt)

### 4.0

4.0 steht ursprünglich für die 4. Industrielle Revolution (Industrie 4.0), bezieht sich aber inzwischen auch auf Dienstleistungen und alle anderen Arbeits- und Lebensbereiche. Die einzelnen Phasen der Entwicklung stehen für folgende Technologien:

- 1.0: Technologien auf Grundlage von Wasser- und Dampfkraft - mechanische Anlagen wie der Webstuhl (1784)
- 2.0 - Technologien auf Grundlage von elektrischer Energie - arbeitsteilige Massenproduktion wie das Fließband (1870)
- 3.0 - Technologien auf Grundlage von Elektronik und Informationstechnologie (IT) - wie weitergehende Automatisierung mit speicherprogrammierbarer Steuerung (1969)
- 4.0 - Technologien auf Grundlage cyber-physischer Systeme (CPS)

### 4.0-Technologien

4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen etc., smarte Dienstleistungen, Apps), die von Software 4.0 (inkl. KI) gesteuert werden.

### 4.0-Prozesse

Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Plattformen, Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in allen Betrieben umgesetzt.

### Ambient Assisted Working - AAW

Unter dem Begriff "Ambient-Intelligence" werden Aktivitäten verstanden, deren Ziel die Erweiterung der Lebens- und Arbeitsumgebung mit sogenannten intelligenten Funktionen ist, so dass Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen unterstützt und gefördert werden. Unterschieden werden:

- Ambient Assisted Living (AAL) beschreibt diese Assistenzfunktionen für die Lebensumgebung,
- Ambient Assisted Working (AAW) für die Arbeitsumgebung.

AAW beschreibt 4.0-Technologieanwendungen (Sensorik, Software 4.0 (inkl. KI)), bei denen sich Arbeitsumgebungen (zum Beispiel Beleuchtung, Lüftung, Wärme, Raumklima, Arbeitsmittel) adaptiv, selbstlernend und autonom an die Führungskräfte und Beschäftigten anpassen. AAW kann eingesetzt werden, um die Arbeitsplätze ergonomisch und sicherheitstechnisch aufzuwerten.

### Arbeit 4.0

Arbeit 4.0 wird durch cyber-physische Systeme (CPS) ermöglicht. Arbeit 4.0 beschreibt Arbeitsprozesse, -bedingungen, -organisation, -kultur und Führung- in einem Wertschöpfungsprozess, der mit Menschen und mit Software 4.0 (inkl. KI) gesteuerter Technologie ein soziotechnisches- System bildet. Software 4.0 assistiert dem Menschen beziehungsweise steuert teilweise oder vollständig die Prozesse.

### (technisches) Assistenzsystem

Unter dem Begriff „Technisches Assistenzsystem“ werden alle Arbeits- und Hilfsmittel zusammengefasst, die die Führungskräfte und Beschäftigten bei der Ausführung ihrer Arbeit direkt unterstützen. Darunter fallen Technologien wie Smartphones, Exoskelette, Assisted Working (AAW) oder Roboter. Technische

<sup>9</sup> Alle Begriffe aus dem Glossar, sind im Text mit einem \*Sternchen gezeichnet.

Assistenzsysteme sind Bestandteil cyber-physischer Systeme (CPS) und werden durch Software 4.0 (inkl. KI) genutzt beziehungsweise gesteuert.

### **Cyber-physische Systeme (CPS) – autonome technische Systeme**

Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen **beinahe** in Echtzeit durch Software 4.0 auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

### **Datensicherheit**

Datensicherheit beinhaltet alle technischen, organisatorischen und rechtlichen Aspekte, die zur Sicherheit im Umgang mit sämtlichen Daten dienen, die im Betrieb generiert und verarbeitet werden. Erreicht wird dies durch die Beachtung der Schutzgüter der IT-Sicherheit:

- **Vertraulichkeit:** Zugriff auf bestimmte Daten nur für befugte Personen und autonome technische Systeme (Software 4.0 (inkl. KI)).
- **Integrität:** Unversehrtheit vor Manipulation und technischen Defekten (der Zustand der Daten kann nicht unbefugt verändert, beschädigt oder gelöscht werden).
- **Verfügbarkeit:** Verwendbarkeit von Daten im Bedarfsfall (inklusive Verhinderung von Systemausfällen)
- **Authentizität:** Echtheit und Glaubwürdigkeit der Daten.

Datensicherheit umfasst somit die sichere Übermittlung sowie Speicherung und die Sicherstellung, dass keine unbefugte Person oder Software 4.0 (inkl. KI) Zugang zu den Daten erhält. Das IT-Sicherheitsgesetz und die Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO) verpflichten Unternehmen, organisatorische und technische Vorkehrungen zur Vermeidung von Störungen ihrer informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse zu treffen.

### **Datenschutz**

Der Datenschutz betrifft personenbezogene Daten und den Schutz vor deren Missbrauch während deren Erhebung, Verarbeitung und Nutzung. Dabei gilt das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Demnach ist jeder Mensch nach dem Grundgesetz (GG) der Bundesrepublik Deutschland frei und kann selbst darüber entscheiden, wie mit seinen personenbezogenen Daten umgegangen wird, sofern kein Gesetz eine andere Regelung vorsieht. Der Datenschutz ist gesetzlich geregelt (auch spezielle Regelungen in den Bundesländern). Der Wandel hin zu „Arbeit 4.0“ und die Datenschutzregelungen erfordern von Betrieben und allen Beteiligten, aber auch von Selbstständigen eine deutlich höhere Sensibilität und ein Bewusstsein für Belange des Datenschutzes.

### **Drohnen**

Drohnen können sowohl autonom fliegen als auch durch den Menschen gesteuert sein. Sie bestehen aus einem Fluggerät, einer Bodenkontrollstation mit Bildschirm und dem beides verbindenden Data-Link. Die Steuerung kann auch über Smartphone oder Tablet geschehen. Die Steuerungselektronik beurteilt anhand von Sensoren (Beschleunigung oder GPS) die aktuelle Lage und regelt die Rotoren. Drohnen können mit einer Foto- oder Videokamera und anderen Sensoren zur Erfassung von Daten ausgestattet werden. Es gibt spezielle Anforderungen an den Betrieb und den Einsatz von Drohnen.

### **Exoskelette**

Exoskelette sind physisch unterstützende technische Assistenzsysteme, die als „Roboter-Anzug“ oder als Unterstützung einzelner Gliedmaßen getragen werden können. Ziel von Exoskeletten ist die Kombination der Vorteile von Mensch (zum Beispiel gute Sensomotorik, Kognition und hohe Flexibilität) und Technik (zum Beispiel gute Wiederholgenauigkeit und hohe Ausdauer) zu nutzen, um:

- Bewegungen zu erleichtern
- Gesundheitsgefahren zu vermeiden
- produktive Abläufe zu gewährleisten
- die Teilhabe von Erkrankten im Arbeits- und Lebensprozess zu ermöglichen (zum Beispiel bei Querschnittslähmung).

Es gibt aktive, energiebetriebene Exoskelette, die in 4.0-Prozessen eingebunden sind, und passive, mechanische Exoskelette.

### **Internet der Dinge**

Das Internet der Dinge basiert auf Dingen mit Sensorik, die Daten erheben. Dinge können beispielsweise Arbeitsmittel, Fahrzeuge, Gebäude oder Assistenzsysteme wie Smartphones sein. Die Dinge haben über eingebettete Software eine Repräsentanz auf Plattformen im Internet (Clouds, Big Data). Auch Menschen geben Daten selber in diese Plattformen ein (zum Beispiel über [Social Media](#), Messenger-Dienste). Im Internet werden diese Daten der Dinge und Menschen mit Software 4.0 (inkl. KI) (inkl. KI) verarbeitet und mit anderen Dingen und Systemen vernetzt (cyber-physische Systeme). Durch das Internet der Dinge kann Software 4.0 (inkl. KI) Dinge, Menschen und Prozesse teilweise oder ganz steuern (zum Beispiel über Aktoren, Assistenzmittel).

### **Künstliche Intelligenz (KI)**

Künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence (AI)) ist die Grundlage, mit der die weltweit größten Konzerne ihr Geschäft realisieren (wie Google, Facebook, Amazon) und die immer mehr Arbeits- und Lebensprozesse durchdringt. KI beschreibt Informatik-Anwendungen, deren Ziel es ist, intelligent zu agieren, basierend auf technischen Mustern (wie speziellen Programmiersprachen, Algorithmen). Dazu sind in unterschiedlichen Anteilen bestimmte Kernfunktionen notwendig wie:

- Informationen und Daten erfassen („Wahrnehmen“),
- Interpretieren („Verstehen“)
- Autonom zielgerichtet agieren und Prozesse steuern („Handeln“),
- Lernen.

Diese Kernfunktionen stellen die größtmögliche Vereinfachung eines Modells zur KI dar: „Wahrnehmen – Verstehen – Handeln – Lernen“ und erweitern das ursprüngliche Grundprinzip aller EDV-Systeme: „Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe“.

### **Life Cycle Costing**

Life Cycle Costing ist eine Methode zur Ermittlung der Lebenszykluskosten. Sie ermöglicht eine Bewertung von Produkten und Dienstleistungen unter Aspekten ihrer Wirtschaftlichkeit, unter Berücksichtigung von allen Kosten sowie von Material- und Energieflüssen, die im Laufe des Produktlebens anfallen. Damit ist es möglich, beispielsweise auch Kosten für Wartung, Updates oder Services, Abholung, Entsorgung oder Recycling mit zu berücksichtigen. Die Methode wird eingesetzt, wenn Entscheidungen über Anschaffungen zu treffen sind. Über 4.0-Technologien liefern Produkte und Dienstleistungen über ihren kompletten Lebensprozess Daten, die für Life Cycle Costing genutzt werden können.

### **Plattform-Ökonomie**

Unter einer digitalen Plattform wird eine Infrastruktur verstanden, die auf 4.0-Technologien basiert und verschiedene Nutzergruppen zusammenführt

- für ökonomische Prozesse (Kauf/Verkauf, soziale Medien, die ökonomisch genutzt werden).
- für zivilgesellschaftliche Prozesse (wie zum Beispiel Wikipedia, gemeinnützige Foren, User-groups, Plattformen von NGOs wie Umwelt, Naturschutz).

Plattformen bieten den Nutzern vielfältige Möglichkeiten der Suche, Information, Kommunikation, Interaktion, Durchführung von Transaktionen und Steuerung von Prozessen. Plattform-Ökonomie beschreibt die Nutzung digitaler Plattformen im Rahmen eines Geschäftsmodells eines Unternehmens (zum Beispiel Google, WhatsApp, Facebook, AirBnB, My Hammer, E-Bay, Herstellerplattformen). Produkte und Dienstleistungen oder Informationen können auf diese Weise vertrieben und ausgetauscht werden.

#### **Software 4.0**

Software 4.0 steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Software 4.0 nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data Mining. Software 4.0 ist autonom und selbstlernend.

#### **Smarte Arbeitsmittel**

Smarte Arbeitsmittel, sind Arbeitsmittel, die mit 4.0-Technologien ausgestattet und miteinander, mit betrieblichen Anlagen, Personen oder Räumen oder einer Cloud vernetzt sind. Sie erfassen über Sensoren Daten der Umgebung, verarbeiten diese über eine Software 4.0 (inkl. KI) weiter und können über Aktoren Aktionen auslösen. Viele der heute erhältlichen, ehemals analogen Arbeitsmittel sind inzwischen smart, bei vielen anderen besteht die Möglichkeit der Nachrüstung.

#### **Smarte Dienstleistung (»Smart Service«)**

Eine Smarte Dienstleistung (»Smart Service«) ist eine datenbasierte, vernetzte, individuell konfigurierbare Dienstleistung, die über Plattformen organisiert werden und die von **c**Cyber-physischen Systemen über Software 4.0 (inkl. KI) verarbeitet und gesteuert werden. Daten aus verschiedenen Quellen werden durch die autonomen technischen Systeme **beinahe** in Echtzeit zusammengeführt und für Steuerung von Prozessen oder Prognosen zukünftiger Situationen und Zustände genutzt. Beispiele für smarte Dienstleistungen sind zum Beispiel Diagnose-Tools für Ärzte, Recherchetool für Juristen, Auswertung von Maschinenbetriebsdaten durch Hersteller, Optimierung von Arbeitsprozessen auf Grundlage digitaler Analysen.

#### **Smartes Produkt**

Unter einem smarten (intelligenten) Produkt wird hier ein physisches Produkt (wie ein Arbeitsmittel, Fahrzeug, Smartphone/Assistenzmittel, Gebäudetechnik) verstanden das durch Software 4.0 überwiegend auf Grundlage eines Modells der künstlichen Intelligenz gesteuert wird. Smarte Produkte sind in der Lage mit anderen smarten Produkten, Verbrauchern oder Schnittstellen zu interagieren.