

## 1.2.1 Führung und 4.0-Prozesse



- **Stichwörter:** neue Führungsthemen, Rolle der Führung, Change Management, Vor- und Nachteile autonomer Systeme, 4.0-Unterstützung für die Führung

### › Warum ist das Thema wichtig?

Cyber-physische Systeme (CPS)<sup>1</sup> können mit ihrer intelligenten Software (inkl. KI)<sup>2</sup> eigenständig und autonom Entscheidungen im Betrieb übernehmen, selbstlernend Schlussfolgerungen ziehen und 4.0-Prozesse<sup>3</sup> oder Teilprozesse in allen Anwendungsbereichen<sup>4</sup> steuern (Handlungsträgerschaft). Dadurch wird die intelligente Software (inkl. KI) Teil des Füh-

rungsprozesses. Entsprechend können sich die Aufgaben und die Rolle der Führung verändern. So können CPS beispielsweise Aufgaben und Entscheidungen übernehmen, die bisher die Führungskraft ausgeführt hat (Bestandteile der aufgabenbezogenen Führung). Die Führungskraft kann so gegebenenfalls mehr Zeit für die mitarbeiterbezogene Führung

haben und stärker die Rolle eines Gestalters zwischenmenschlicher Interaktionen übernehmen. Eine neue Anforderung an Führungskräfte wird es sein, entscheiden zu können, wo CPS und wo Menschen und ihre sozialen Beziehungen Vor- und Nachteile für die jeweilige Arbeitsaufgabe besitzen.

### › Worum geht es bei dem Thema?

#### Begriffe: Führung – Führungsrolle

Unter **Führung** wird hier verstanden das

- *Entwickeln* und *Entscheiden* (klare Ziele und Strategie vorgeben, um die Zukunft bewältigen zu können),
- *Gestalten* und *Organisieren* (einen Rahmen und aktivierende Kontexte für die Zusammenarbeit ermöglichen, um Ziele erreichen sowie Menschen dafür entwickeln und fördern zu können [Kontextsteuerung]), sowie das
- *Lenken* und *Kontrollieren* (legitime und unterstützende Einflussnahme

durch Kommunikation, um in unsicheren und problematischen Situationen Aufgaben bewältigen zu können)

von Wertschöpfungs- und Arbeitsprozessen.<sup>5</sup> Führung schafft somit eine legitime systematische Struktur und Kontexte, in denen sie in Interaktion mit anderen Personen (mitarbeiterbezogen) und mit Einflussnahme Ziele (aufgabenbezogen) gemeinsam mit anderen Personen umsetzt.<sup>6</sup> So verstandene Führung versucht über präventive Kontextsteuerung, das Engagement und die Eigeninitiative der Beteiligten

zur Realisierung der Ziele des Betriebes und der einzelnen Projekte zu fördern.<sup>7</sup>

Die **Führungsrolle** ergibt sich aus der festgelegten Position im Betrieb (zum Beispiel als Führungskraft), dem Verhalten als Führungskraft sowie der Gesamtheit der Erwartungen der anderen Personen im Betrieb (zum Beispiel der Beschäftigten, anderer Führungskräfte). Jedes Verhalten, das eine Person in ihrer Position als Führungskraft zeigt, ist damit als Rollenverhalten zu verstehen.<sup>8</sup>

#### Die Rolle der Führungskraft und autonome technische Systeme

Die Einführung von CPS in den Betrieben kann dazu führen, dass die autonomen technischen Systeme eigenständig und autonom entscheiden, handeln und lernen. So können diese zum Beispiel Entscheidungen übernehmen, Ar-

beitsprozesse, wie zum Beispiel die Personaleinsatzplanung, ganz oder teilweise steuern und lenken oder die Qualität der Arbeitsleistungen kontrollieren. [› Siehe auch Umsetzungshilfen 2.1.6 Controlling und 4.0-Prozesse; 2.4.1 Prozessplanung mit CPS; 2.6.1 Digitale Planung des Personaleinsatzes.](#) Auf diese Weise

können CPS die Führungskraft entlasten, indem sie beispielsweise Routine-, Lenkungs- und Einsatzaufgaben übernehmen (siehe Tabelle 2). Die Führungskräfte können so (Zeit-)Ressourcen gewinnen, um sich verstärkt auf die aktivierenden Kontexte für die Zusammenarbeit sowie auf die strategische Entwicklung ihres Zu-

Diese Umsetzungshilfe gibt Experten und Interessierten Anregungen, wie Arbeit 4.0 zu gestalten ist. Die Empfehlungen sollten an die jeweilige konkrete betriebliche Situation angepasst werden.

<sup>1</sup> Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit. Die komplette oder teilweise Steuerung übernimmt intelligente Software auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

<sup>2</sup> Intelligente Software steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Intelligente Software nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data-Mining. Intelligente Software ist autonom und selbstlernend.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Anwendungsbereiche von CPS können sein: **Insellösungen**, Teilkomponenten und Teilprozesse (zum Beispiel einzelne Arbeitsplätze, Arbeitsmittel, Teile von Anlagen, Räume, Produkte, Assistenzsysteme) und **verkettete Prozesse** und Gesamtsystemlösungen (zum Beispiel verkettete Arbeitsmittel, Wertschöpfungskette). Außerdem **geschlossene Betriebsanwendungen** (autark – zum Beispiel Edge Computing, betriebliche Cloud), **offene Anwendungen** (zum Beispiel Public Clouds, Hersteller-Plattformen).

<sup>5</sup> Bleicher 2011, S. 54ff.; Malik 2000, S. 174ff.; Neuberger 2002, S. 47; Rosenstiel & Kaschube 2014, S. 678

<sup>6</sup> Nerdinger et al. 2014; Neuberger 2002, S. 47; Wunderer 2007

<sup>7</sup> Neuberger 2002, S. 632f.; Wilke 1998, S. 124ff.

<sup>8</sup> Nerdinger et al. 2014, S. 106, S. 572

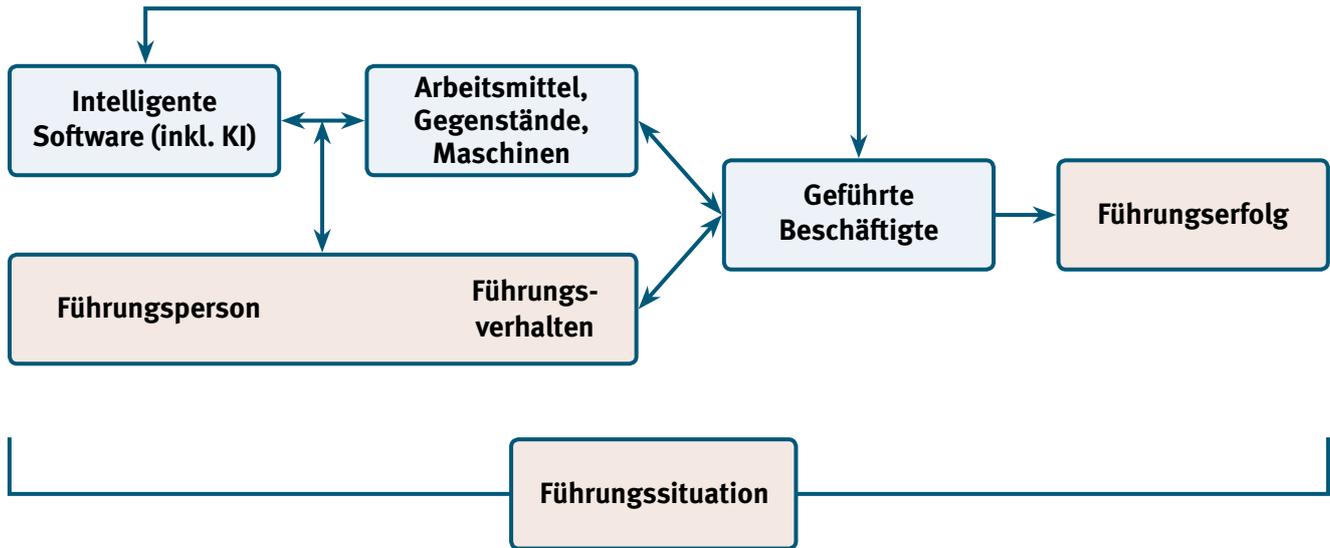


Abbildung 1: Rahmenmodell der Führung 4.0 (eigene Darstellung in Anlehnung an Nerdinger 2012)

ständigkeitsbereiches zu konzentrieren. **› Siehe auch Umsetzungshilfe 1.2.2 Aktivierendes und präventives Führungsverhalten für 4.0-Prozesse.** Die Einführung von CPS hat demzufolge eine Veränderung der Rolle und der Aufgaben der Führungskraft zur Folge. In *Abbildung 1* ist dargestellt, dass neben der Führungsperson die intelligente Software (inkl. KI) als weiterer „Akteur“ im Führungsprozess hinzukommen kann.

Aus dieser Situation entstehen neue Anforderungen an Führungskräfte: Auf der einen Seite müssen sie die Stärken von autonomen technischen Systemen wirkungsvoll in ihre Prozesse integrieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Andererseits müssen sie die spezifischen Fähigkeiten der Menschen und sozialen Beziehungen im Betrieb bewahren, um Innovationsfähigkeit und Einzigartigkeit zu erhalten und so Wettbewerbsvorteile weiterhin zu sichern. Führungskräfte sollten also entscheiden können, bei welchen Aufgaben die CPS und bei welchen die Menschen und ihre sozialen Beziehungen Vor- und Nachteile besitzen. **› Siehe Umsetzungshilfe 1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit der 4.0-Technologien.** Dabei sollten auch ethische Überlegungen eine Rolle spielen. Intelligente Software (inkl. KI) sollte helfen, Ziel und Sinn des Betriebes in einer guten Balance zwischen wirtschaftlichen und ethischen Aspekten

abzusichern und zu fördern. Sie sollte die Wirtschaftlichkeit und die Funktionalität im Betrieb verbessern und gleichzeitig die Persönlichkeit und Handlungsfreiheit der Beschäftigten achten. **› Siehe Umsetzungshilfe 1.1.3 Unternehmensethik und intelligente Software (inkl. KI).** Insofern ist es wichtig, dass Führungskräfte die jeweiligen Eigenschaften der autonomen technischen Systeme, der Menschen und die Funktionen sozialer Beziehungen (sozialen Systeme) kennen und im Kontext der jeweiligen Arbeitsaufgabe bewerten können. Tabelle 1 bietet eine idealtypische Übersicht der Fähigkeiten von intelligenter Software (inkl. KI) und Menschen beziehungsweise der Funktionen von sozialen Beziehungen.

Um die neuen Möglichkeiten der 4.0-Technologien<sup>9</sup> zu nutzen, sollte die Führungskraft die Möglichkeit haben, die neuen Potenziale der CPS kennen und einschätzen zu lernen, aber auch ihre eventuell veränderte Rolle zu erkennen und zu akzeptieren. Der Rollenwandel sollte zwischen den Führungskräften offen besprochen und reflektiert werden. Sie sollten gemeinsam überlegen, festhalten und vereinbaren, wie die Rollen sich verändern, welche Rolle die autonomen technischen Systeme übernehmen und welche neuen Möglichkeiten es für Führungskräfte gibt, die gewonnenen Ressourcen für die Geschäfts- und Teamentwicklung zu nutzen. Dieses veränder-

te Führungsverständnis sollte auch mit den Beschäftigten besprochen werden, damit auch sie die veränderte Führungssituation und die neuen Möglichkeiten erkennen. Dabei ist die grundlegende Unternehmensverantwortung mitzubersichtigen.

**Veränderung von Führungsaufgaben und die Unterstützung autonomer technischer Systeme**

Die autonomen technischen Systeme können mit ihrer intelligenten Software (inkl. KI) die Führungskräfte in vielen Führungsaufgaben unterstützen. Dies gilt vor allem für Aufgaben, die standardisiert und systematisch strukturiert werden. Die CPS können den Führungskräften auch im Umgang mit den Beschäftigten helfen, indem sie detaillierte Informationen über die Personen und die Prozesse liefern, wie sie bisher nicht zugänglich waren (Datenschutz vorausgesetzt). Die folgende Tabelle 2 gibt eine grobe Orientierung darüber, bei welchen Führungsaufgaben autonome technische Systeme Führungskräfte unterstützen können. Die tatsächliche Unterstützung hängt wesentlich von der Qualität der intelligenten Software (inkl. KI) und der Qualität der Daten **› Siehe Umsetzungshilfe 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen** sowie von der Akzeptanz der Beschäftigten und ihrer Einbindung in die neuen Führungsprozesse ab.

<sup>9</sup> 4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen usw., smarte Dienstleistungen, Apps), die von intelligenter Software (inkl. KI) ganz oder teilweise gesteuert werden.

Fähigkeiten von intelligenter Software (inkl. KI), Menschen und Funktionen sozialer Beziehungen		Tabelle 1
Fähigkeiten von autonomen technischen Systemen (intelligente Software [inkl. KI]) – Beispiele (idealtypisch)	Fähigkeiten von Menschen – Beispiele (idealtypisch)	Fähigkeiten sozialer Beziehungen – Beispiele (idealtypisch)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfassen und Erkennen von Zuständen, Prozessen und Personen</li> <li>■ Zugang zu weltweiten Datenbeständen (Big Data/Komplexität)</li> <li>■ Verarbeitung und Interpretation großer Datenmengen beinahe in Echtzeit (Reduktion von Komplexität)</li> <li>■ Schlussfolgerungen und Entscheidungen auf Grundlage vorgegebener Muster für Prozesse</li> <li>■ Aufgabenbezogene Recherche in weltweiten Datenbeständen in kurzen Fristen</li> <li>■ Aufgabenbezogenes Verbinden und Vernetzen von Daten</li> <li>■ Lernen aufgrund technischer Muster</li> <li>■ Orts- und zeitunabhängiges Verarbeiten von Daten und (Teil-) Steuerung von Prozessen</li> <li>■ Erfassen von Zuständen und Bewegungen von Arbeitsmitteln, Räumen, Personen, Prozessen</li> <li>■ Verknüpfung von weltweiten Datenbeständen</li> <li>■ Steuerung von Fahrzeugen und Arbeitsmitteln</li> <li>■ Kontrolle des betriebssicheren Zustandes und der Wartung von Arbeitsmitteln, Fahrzeugen und Einrichtungen</li> <li>■ Bedarfsgerechte Informationen beinahe in Echtzeit zum Bedienen von Arbeitsmitteln und Einrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit zur Reflexion und zum Infragestellen von Zuständen</li> <li>■ Fähigkeit, Entscheidungen Sinn zu geben</li> <li>■ Fähigkeit, Unsicherheit und neue Situationen zu erkennen und zu bewältigen (Voraussetzung für Innovationen)</li> <li>■ Fähigkeit, personenbezogen und fachlich zu kommunizieren</li> <li>■ Fähigkeit, komplexe Muster der Sozialisation und der kulturellen Werte zu berücksichtigen</li> <li>■ Fähigkeit, kreativ und innovativ zu denken, zu entscheiden und zu handeln</li> <li>■ Fähigkeit zu eigenverantwortlichem Handeln</li> <li>■ Fähigkeit, Folgen von Handlungen zu überblicken und einzuschätzen</li> <li>■ Fähigkeit, die Auswirkungen von Handlungen auf andere Menschen einzuschätzen</li> <li>■ Fähigkeit, ethische Werte zu berücksichtigen</li> <li>■ Fähigkeit zu improvisieren</li> <li>■ Fähigkeit, Erfahrungswissen zu nutzen</li> <li>■ Fähigkeit, implizites Wissen in Handlungen zu nutzen</li> <li>■ Fähigkeit, in unerwarteten Situationen zu reagieren</li> <li>■ Empathie im Umgang mit Kunden und Beschäftigten</li> <li>■ Verhalten basiert auf individuellen Persönlichkeitseigenschaften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rahmen, um gemeinsam Ziele und Strategien des Unternehmens zu hinterfragen und weiterzuentwickeln (Ziele/Strategie)</li> <li>■ Raum der Kommunikation (zum Beispiel Rahmen für informelle Kommunikation oder für kritischen Diskurs und Kommunikation über Neues)</li> <li>■ Einzigartigkeit des Betriebes hervorbringen als Ergebnis von spezifischer Kommunikation</li> <li>■ Soziale Identität des Betriebes entwickeln (Corporate Identity)</li> <li>■ Rahmen, um mit Unsicherheiten durch Kommunikation umgehen zu können</li> <li>■ Wesentliche Voraussetzung für Kundenkontakt und -bindung</li> <li>■ Formale Regelungen der Zusammenarbeit festlegen (Normen des Umgangs), um verlässliche Abläufe zu ermöglichen</li> <li>■ Voraussetzung, um Verhalten und Ziele vereinbaren zu können</li> <li>■ Voraussetzung zur Entwicklung einer aktivierenden Unternehmenskultur (Werte der Zusammenarbeit)</li> <li>■ Soziale Basis für neue Gedanken und Innovationen, die ohne Kommunikation kaum möglich sind</li> <li>■ Soziales Klima schaffen, in dem Personen sich einbringen und wohlfühlen</li> <li>■ Voraussetzung, um kreativ und innovativ sein zu können</li> <li>■ Rollen (und Machtpositionen) im sozialen Kontakt entwickeln und kommunizieren</li> </ul>

Unterstützung der Führung durch autonome technische Systeme		Tabelle 2
<b>Führungsaufgaben (beeinflussbare Kontexte)</b> Beispiele	<b>Möglichkeiten der Unterstützung durch autonome technische Systeme</b> (idealtypisch und bei entsprechender intelligenter Software [inkl. KI], Datenschutz vorausgesetzt)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Strategische Ziele festlegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicht möglich, bei Recherchen im Vorfeld unterstützende Informationen möglich</li> </ul>	
<b>Zielkontrolle der Umsetzung der strategischen Ziele – zum Beispiel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umsatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Entwicklungen und detailliertere Auswertungen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Marktanteile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marktkennzahlen liefern</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktivität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantitative Kenngrößen ermitteln</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kundenbedarfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kundenprofile liefern, Kundenbeteiligung ermöglichen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kundenzufriedenheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ermittlung von Kundenzufriedenheit, Informationen über Nutzung der Produkte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovationen, Entwicklung neuer Produkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaum möglich, im Bereich sozialer Innovationen mithilfe von 4.0-Technologien möglich</li> </ul>	
<b>Wirtschaftlichkeit der Prozesse – zum Beispiel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlungsfluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse und Darstellung des Zahlungsflusses</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftliche Produktivität von Beschäftigten, Teams, Abteilungen, Projekten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse und Darstellung der Produktivität möglich – Ursachen können nur teilweise erfasst und dargestellt werden</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liquidität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse und Kontrolle der Liquidität (Kreditoren/Debitoren)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechnungsstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatische Rechnungsstellung für standardisierte Produkte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Marketing/Kundenakquisition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kundengenaue Ansprache über Kundenprofile</li> <li>Bedarfsgerechte Werbung (Profiling)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele und Planung für Arbeitsaufgaben festlegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für standardisierte Aufgaben möglich</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisieren von Arbeitsabläufen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für standardisierte Aufgaben möglich</li> </ul>	
<b>Wirksamkeitskontrolle für Arbeitsaufgaben – zum Beispiel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Termine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachung möglich</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefährdungsbeurteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beurteilung der Gefährdungen kaum möglich, außer bei standardisierten Abläufen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirksamkeitskontrolle der Gefährdungsbeurteilung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirksamkeit kann über Sensorik teilweise überprüft werden (vor allem bei Technik)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktivität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirksamkeit kann über Sensorik überprüft werden</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Störungen, Sicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen, präventiv hinweisen, zum Beispiel bei erkennbaren Materialproblemen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualität von Produkten kann überprüft werden</li> <li>Qualität von Dienstleistungen kann teilweise überprüft werden (Nutzung, Zufriedenheit)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reklamationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassung, Auswertung von Kundenreklamationen und teilweise Reaktion</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Personaleinsatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und (Teil-)Steuerung des Personaleinsatzes</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikationswege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der erfolgten Kommunikation und Anweisungen geben</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Information</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben- und personenbezogene Information der Beschäftigten über Arbeitstätigkeit</li> </ul>	

Unterstützung der Führung durch autonome technische Systeme		Tabelle 2
<b>Führungsaufgaben (beeinflussbare Kontexte)</b> Beispiele	<b>Möglichkeiten der Unterstützung durch autonome technische Systeme</b> (idealtypisch und bei entsprechender intelligenter Software [inkl. KI], Datenschutz vorausgesetzt)	
■ Notwendige Ressourcen	■ Planung, Bereitstellung von Ressourcen (wie Material, Arbeitsstoffe, Räume, Fahrzeuge)	
■ Abstimmung der Arbeitsmittel untereinander	■ Komplette oder teilweise Steuerung der Prozesse	
■ Gemeinsame Kontrolle mit Beschäftigten	■ Kann nur quantitative Ergebnisse und subjektive Eingaben erfassen sowie über Algorithmen Profile und Muster erstellen	
■ Liquidität	■ Analyse und Kontrolle der Liquidität (Kreditoren/Debitoren)	
■ Rechnungsstellung	■ Automatische Rechnungsstellung für standardisierte Produkte	
■ Kontrolle der Arbeitsergebnisse	■ Kann erfasst und ausgewertet werden	
■ Zielvereinbarungen mit Führungskräften und Beschäftigten	■ Bereitstellung von Informationen	
<b>Wirksamkeitskontrolle der Zielvereinbarungen – zum Beispiel</b>		
■ Vereinbarte Entwicklungsziele	■ Quantitative Aspekte können verfolgt und überprüft werden	
■ Zufriedenheit	■ Kann erhoben und ausgewertet werden (über Befragungen, Vitaldaten)	
■ Qualifizierung	■ Kann teilweise übernommen und die Wirksamkeit überprüft werden	
■ Sicheres Arbeiten	■ Kann erhoben und überprüft werden	
■ Krankenstand	■ Kann erhoben und dargestellt werden, Schlussfolgerungen können abgeleitet werden	
<b>Führung bei</b>		
■ Störungen	■ Erfassung, teilweise Auswertung von Ursachen und teilweise Einleitung von Maßnahmen	
■ Unklarheiten, Fehlern, Widersprüchen	■ Kann nicht verlässlich erfasst werden	
■ Konflikten	■ Kann nicht verlässlich erfasst werden	
<b>Verbesserung der Organisation und Abläufe – zum Beispiel</b>		
■ Verbesserungsvorschläge	■ Können beinahe in Echtzeit erfasst und zeitnah umgesetzt werden	
■ Berücksichtigte Vorschläge	■ Qualität und Ablauf des Verbesserungsprozesses kann erfasst und ausgewertet werden	
■ Umsetzungszeit der Verbesserungsmaßnahmen	■ Kann erfasst werden	
■ Überprüfung der autonomen Systeme und der Ergebnisse ihrer Lernprozesse	■ Als selbstlernendes System sind quantitative Veränderungen möglich	
■ Beteiligung der Beschäftigten	■ Können beinahe in Echtzeit erfasst und zeitnah umgesetzt werden	
<b>Förderung des sozialen Klimas/der Unternehmenskultur – zum Beispiel</b>		
■ Wertschätzende Führung	■ Kann quantitativ erfasst und ausgewertet werden (Rückmeldung von Beschäftigten), positive Rückmeldungen möglich	
■ Faire Kommunikation	■ Kann quantitativ erfasst und ausgewertet werden (Rückmeldung von Beschäftigten)	
■ Empathie	■ Nicht möglich	
■ Vertrauen	■ Nicht möglich	
■ Förderung der Beschäftigten	■ Defizite können quantitativ erhoben und Vorschläge zur Veränderung gemacht werden	

Unterstützung der Führung durch autonome technische Systeme		Tabelle 2
<b>Führungsaufgaben (beeinflussbare Kontexte)</b> Beispiele	<b>Möglichkeiten der Unterstützung durch autonome technische Systeme</b> (idealtypisch und bei entsprechender intelligenter Software [inkl. KI], Datenschutz vorausgesetzt)	
<b>Beurteilung der Qualität der Führung – zum Beispiel</b>		
■ Unterstützung der Beschäftigten	■ Kann quantitativ erfasst und ausgewertet werden (Rückmeldung von Beschäftigten)	
■ Effektivität der Sitzungen	■ Kann nach quantitativen Kennzahlen überprüft werden	
■ Förderung der Eigenständigkeit der Beschäftigten	■ Kann quantitativ erfasst und ausgewertet werden (Rückmeldung von Beschäftigten)	
■ Art und Anzahl von Problemen/Konflikten/ Störungen/Unfällen	■ Kann quantitativ erfasst werden	
■ Zufriedenheit der Beschäftigten	■ Kann über Befragung und Vitaldaten teilweise ermittelt werden	
■ Zufriedenheit der anderen Führungskräfte	■ Kann über Befragung und Vitaldaten teilweise ermittelt werden	

› **Welche Chancen und Gefahren gibt es?**

Die 4.0-Technologien bieten Führungskräften durch die höhere Verfügbarkeit von Informationen beinahe in Echtzeit sowie die autonome (Teil-)Steuerung von Prozessen zahlreiche neue Möglichkeiten und Chancen für eine gesundheitsgerechte und produktive Führung, wenn bestimmte Gefahren frühzeitig erkannt und diesen präventiv entgegengewirkt wird.

**Chancen** sind zum Beispiel:

- Entlastung der Führungsarbeit, indem autonome technische Systeme eine Reihe von Führungsaufgaben übernehmen beziehungsweise die Führungskraft unterstützen.
- 4.0-Prozesse können stärker orts- und zeitunabhängig ablaufen und ermöglichen Führen auf Distanz, was neue Formen der Kommunikation und Kooperation mit sich bringt („Loslassen“, Vertrauen). › *Siehe Umsetzungshilfe 1.2.3 Führen auf Distanz und wechselnde Führung in virtuellen Teams.*
- Vereinfachter Zugang zu einer umfangreicheren Datenbasis (zum Beispiel über Prozess-, Beschäftigten- oder Geschäftskennzahlen) für schnellere Entscheidungen und Prozessoptimierungen oder auch neue Formen von Kontrolle und Beteiligung. › *Siehe Umsetzungshilfen 1.3.1 Entscheidungen in 4.0-Prozessen; 2.1.6 Controlling und 4.0-Prozesse; 2.4.4 Digital unterstütz-*

*ter kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP).*

- Erweiterte Kommunikationswege und -kanäle, verkürzte und schnellere Kommunikations- und Entscheidungswege.
- Führungskräfte haben bessere Möglichkeiten, Personen oder Prozesse auf der Basis detaillierterer Informationen über CPS zu vernetzen. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.4.1 Prozessplanung mit CPS.*
- Mehr Zeit für mitarbeiterbezogene Führung aufgrund von Zeitersparnis durch die Abnahme von Routineaufgaben durch intelligente Software (inkl. KI).
- Möglichkeit einer einfacheren Überprüfung und Herstellung der Passung zwischen Kompetenzen, Aufgaben und Kapazitäten (Arbeitszeiten) der Beschäftigten durch neue Planungstools.

**Gefahren** sind zum Beispiel:

- Demotivation der Führungskräfte, weil autonome technische Systeme einen Teil ihrer Aufgaben übernehmen.
- Demotivation von Beschäftigten, weil CPS standardisiert Führungsaufgaben übernehmen und die Beschäftigten ihre Kompetenzen nicht den Möglichkeiten entsprechend einbringen können.
- Überforderung der Führungskräfte und Beschäftigten bei der Einführung der

4.0-Prozesse; Geschäftsführung führt zu schnell zu viele Veränderungsmaßnahmen durch oder berücksichtigt ethische Kriterien nicht.

- Standardisierte, ausschließlich quantitative Leistungskontrolle kann dazu führen, dass tiefer liegende qualitative Ursachen nicht betrachtet werden. Dies kann auch dazu führen, dass Verbesserungsmöglichkeiten nicht genutzt beziehungsweise nicht erkannt werden.
- Veränderte Führungsrolle wird nicht akzeptiert und „gelebt“.
- Schlechte Datenqualität führt zu „falschen“ Entscheidungen der intelligenten Software (inkl. KI) bei der Umsetzung von Führungsaufgaben.
- 4.0-Prozesse können sich auf die Gesundheit von Führungskräften und Beschäftigten auswirken (zum Beispiel durch den Verlust von Handlungskompetenzen, geringeren Gestaltungsspielräumen, standardisierten Prozessen). Das erfordert die Berücksichtigung von Gesundheit bei der Gestaltung von 4.0-Prozessen. › *Siehe Umsetzungshilfe 4.1.1 Gesundheit und 4.0-Prozesse.*
- Ungewollte oder unbewusste Verschiebung von Verantwortung zwischen Führungskraft und intelligenter Software (inkl. KI). › *Siehe Umsetzungshilfe 1.3.5 Hersteller- und Unternehmerverantwortung in 4.0-Prozessen.*

## › Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

### Führungsmaßnahmen bei Einführung von CPS – Beispiele

- Überlegen, welche Auswirkungen die im Betrieb festgelegte Strategie zur Integration von autonomen technischen Systemen (› siehe *Umsetzungshilfe 1.1.1 Externe und interne Strategie in der digitalen Transformation*) auf die Rollen der Führungskräfte hat.
- Sensibilisieren der Führungskräfte für die anstehenden Veränderungen beispielsweise durch Informationsveranstaltungen, Lernreisen an verschiedene Lernorte (4.0-Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Start-ups) oder durch externe Referenten.
- Führungskräfte sensibilisieren, dass die Bedeutsamkeit des (vertrauensvollen) Umgangs mit personenbezogenen Daten aus 4.0-Prozessen und Datenschutz steigt. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen*.
- Mit den Führungskräften die an sie gerichteten neuen Anforderungen und eventuellen Rollenänderungen besprechen und gemeinsam mit ihnen festlegen, wie dies angegangen und umgesetzt werden soll.
- Für die geplanten Maßnahmen zur Veränderung des Führungsverhaltens entsprechend zeitliche und finanzielle Ressourcen einplanen und gegebenenfalls Unterstützung durch Coaches einholen.
- Festlegen, welche Entscheidungen nach welchen Kriterien zukünftig von intelligenter Software (inkl. KI) und welche von Führungskräften und Beschäftigten getroffen werden sollen (Rolle des Menschen, Funktion des Führens). Dabei sowohl die Effizienzsteigerung durch autonome Systeme berücksichtigen wie auch die Fähigkeiten von Menschen und sozialen Beziehungen für die Einzigartigkeit des Betriebes und dessen Innovationskraft. › *Siehe Umsetzungshilfen 1.3.1 Entscheidungen in 4.0-Prozessen; 1.3.2 Interaktion zwischen Mensch und intelligenter Software (inkl. KI)*.
- Analysieren und festlegen, welche

Kompetenzen die Führungskräfte für den Umgang mit CPS benötigen und wie diese im Betrieb ermöglicht werden. › *Siehe Umsetzungshilfe 1.4.2 Kompetenzen im Führungsprozess 4.0*.

- Beschäftigte über die neuen Anforderungen und das neue Führungsverständnis informieren und dies gemeinsam besprechen. Gesetzliche Interessenvertretungen (wie beispielsweise Betriebs- und Personalräte, Schwerbehindertenvertretungen, Gleichstellungsbeauftragte) entsprechend ihren jeweiligen Aufgaben beteiligen. › *Siehe Umsetzungshilfen 1.6.1 Arbeit 4.0: Neue Anforderungen an Interessenvertretung; 1.6.2 Mitwirkung und Mitbestimmung in der Arbeit 4.0*. Beteiligungsorientierte Lösungen schaffen meistens gute Ergebnisse. Führungskräfte sollten grundlegende Kenntnisse über die Sicherheit der autonomen technischen Systeme besitzen, da neue Formen der Störungen und Angriffe der Systeme bewältigt werden müssen. › *Siehe Umsetzungshilfen 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen und 3.1.1 Betriebssicherheit der CPS*. Relevant ist auch die Vermittlung von Kenntnissen beziehungsweise Kriterien zur Einschätzung der Datenqualität, die über die Verlässlichkeit der Entscheidungen autonomer Systeme entscheidet. › *Siehe Umsetzungshilfen 1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit von 4.0-Technologien; 1.3.1 Entscheidungen in 4.0-Prozessen; 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen*.

### Maßnahmen bei der Einführung der CPS als Unterstützung der Führungskräfte – Beispiele

- Überprüfen, welche Möglichkeiten die autonomen technischen Systeme, die im Betrieb eingeführt werden, für die speziellen Führungsaufgaben haben.
- Überlegen, welche autonomen technischen Systeme speziell zur Unterstützung der Führungskräfte angeschafft werden sollen. Dabei auch überprüfen, wie diese Systeme mit der beste-

henden intelligenten Software (inkl. KI) im Betrieb verbunden werden kann und gegebenenfalls IT-Experten hinzuziehen.

- Ein Konzept für diese Systeme festlegen und mit den Führungskräften besprechen, damit deren Erfahrungen berücksichtigt werden und sie von Beginn an in die Entwicklung der autonomen Systeme eingebunden sind (auch um Akzeptanz zu erzeugen).
- Konzept entwickeln, wie die spezifischen Stärken der Führungskräfte, Beschäftigten und der sozialen Beziehungen für die Einzigartigkeit und die Innovationsfähigkeit des Betriebes bewahrt bleiben.
- Festlegen, welche Entscheidungen die intelligente Software (inkl. KI) und welche die Führungskraft trifft. › *Siehe Umsetzungshilfe 1.3.3 Handlungsträgerschaft im Verhältnis Mensch und intelligente Software (inkl. KI)*.
- Konzept (Pflichten-/Lastenheft)<sup>10</sup> für die autonomen technischen Systeme zur Unterstützung der Führungsaufgaben festlegen, in dem die bisherigen Überlegungen und Richtlinien zusammengefasst werden. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.1.5 Beschaffung digitaler Produkte*.
- Führungskräfte an der Festlegung der Kriterien beteiligen (Programmierung von Algorithmen), nach denen die intelligente Software (inkl. KI) entscheidet und die 4.0-Prozesse autonom ganz oder teilweise steuert. › *Siehe Umsetzungshilfen 1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit von 4.0-Technologien; 2.1.2 Integration von intelligenter Software (inkl. KI) in die Organisation*.
- Prüfen, wo eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen IT und technischen Beschäftigten, Prozessverantwortlichen und Fachkräften notwendig wird.
- Rahmenbedingungen zur Bewahrung und Stärkung der informellen Kommunikation schaffen (zum Beispiel Face-to-Face-Meetings bewusst planen).

<sup>10</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.

### Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

- Bleicher, K. (2011). *Das Konzept integrierter Managements* (8. Aufl.). Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Dudenredaktion (o. J.). „*Steuern*“ auf *Duden online*. [http://www.duden.de/recht-schreibung/steuern\\_lenken\\_fuehren\\_dirigieren#Bedeutung3b](http://www.duden.de/recht-schreibung/steuern_lenken_fuehren_dirigieren#Bedeutung3b). Zugegriffen: 30.07.2018.
- Dudenredaktion (o. J.). „*Kontrolle*“ auf *Duden online*. URL: <http://www.duden.de/recht-schreibung/Kontrolle>. Zugegriffen: 30.07.2018.
- Frost, M., Terstegen, S., Altun, U., Adenauer, S., & Jeske, T. (2018). Führung und Organisation in der Arbeitswelt 4.0. In O. Cernavin, Schröter, W., & S. Stowasser (Hrsg.), *Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0* (S. 159–188). Wiesbaden: Springer Verlag.
- Frost, M., & Sandrock, S. (2017). *Motivation und Führung – Potenziale durch Digitalisierung? Leistung und Entgelt. Arbeits- und Betriebsorganisation kompakt (1)*. Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.). Bergisch Gladbach: Heider Verlag.
- Jung, S., & Casper, V. (2016). *Iterativ den Anforderungen der VUCA-Welt begegnen – Fraport auf dem Weg zu Leadership 4.0*. Personalführung (6), S. 24–31.
- Malik, F. (2000). *Führen Leisten Leben*. München: Deutsche Verlagsanstalt.
- Müller-Armack, A. (1990). *Wirtschaftslenkung und Marktwirtschaft* (Sonderausgabe, 1. Aufl. 1946). München: Kastell Verlag.
- Nerdinger, F. W., Blickle, G., & Schaper, N. (2014). *Arbeits- und Organisationspsychologie*. Berlin: Springer Verlag.
- Nerdinger, F. W. (2012). *Grundlagen des Verhaltens in Organisationen*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Neuberger, O. (2002). *Führen und führen lassen* (6. Aufl.). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Rendtorff, T. (1999). Selbstverständnis und Aufgabe der Ethik. In W. Korff (Hrsg.), *Handbuch der Wirtschaftsethik*, Band 1: *Verhältnisbestimmung von Wirtschaft und Ethik* (S. 152–207). Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Rosenstiel, L. v., & Kaschube, J. (2014). Führung. In H. Schuler, & U.P. Kanning, (Hrsg.). *Handbuch der Personalpsychologie* (S. 677–724). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Ulrich, P. (2001). *Integrative Wirtschaftsethik* (3. Aufl.). Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Paul Haupt.
- Willke, H. (1998). *Systemtheorie III: Steuerungstheorie* (2. Aufl.). München: Lucius & Lucius.
- Wunderer, R. (2007). *Führung und Zusammenarbeit: Eine unternehmerische Führungslehre*. Köln: Luchterhand Verlag.

### Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 1.1.1 Externe und interne Strategie in der digitalen Transformation
- 1.1.3 Unternehmensethik und intelligente Software (inkl. KI)
- 1.1.5 Kriterien zur Erklärbarkeit der 4.0-Technologien
- 1.2.2 Aktivierendes und präventives Führungsverhalten für 4.0-Prozesse
- 1.2.3 Führen auf Distanz und wechselnde Führung in virtuellen Teams
- 1.3.1 Entscheidungen in 4.0-Prozessen
- 1.3.2 Interaktion zwischen Mensch und intelligenter Software (inkl. KI)
- 1.3.3 Handlungsträgerschaft im Verhältnis Mensch und intelligente Software (inkl. KI)
- 1.3.5 Hersteller- und Unternehmerverantwortung in 4.0-Prozessen
- 1.4.2 Kompetenzen im Führungsprozess 4.0
- 1.6.1 Arbeit 4.0: Neue Anforderungen an Interessenvertretung
- 1.6.2 Mitwirkung und Mitbestimmung in der Arbeit 4.0
- 2.1.2 Integration von intelligenter Software (inkl. KI) in die Organisation
- 2.1.5 Beschaffung digitaler Produkte
- 2.1.6 Controlling und 4.0-Prozesse
- 2.1.7 Kennzahlen und CPS
- 2.2.2 Gefährdungsbeurteilung 4.0
- 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen
- 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen
- 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen
- 2.4.1 Prozessplanung mit CPS
- 2.4.4 Digital unterstützter kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)
- 2.6.1 Digitale Planung des Personaleinsatzes
- 3.1.1 Betriebssicherheit der CPS
- 4.1.1 Gesundheit und 4.0-Prozesse



**OFFENSIVE MITTELSTAND**  
GUT FÜR DEUTSCHLAND

**Herausgeber:** „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ – Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg, E-Mail: [info@offensive-mittelstand.de](mailto:info@offensive-mittelstand.de); Heidelberg 2019

© Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, 2019 Heidelberg. Gemeinsam erstellt von Verbundprojekt Prävention 4.0 durch BC GmbH Forschung, Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung BGF GmbH, Forum Soziale Technikgestaltung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. – ifaa, Institut für Mittelstandsforschung Bonn – IfM Bonn, itb – Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V., Sozialforschungsstelle Dortmund – sfs Technische Universität Dortmund, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. – gefördert vom BMBF – Projektträger Karlsruhe