

Bedeutung von Cyber-Physical Systems (CPS) für KMU und Handwerk

Im Rahmen eines Projektes der Offensive Gutes Bauen und der Offensive Mittelstand entstanden.

› 1. Information

› Was ist unter „Bedeutung von Cyber-Physical Systems (CPS) für KMU“ zu verstehen?

Der englischsprachige und sehr technikgeleitete Begriff „CPS“ schreckt viele Mittelständler und Handwerker im ersten Moment ab, obwohl der Sachverhalt dahinter gar nicht so schwer verständlich ist. Das derzeit in den Medien benutzte Kürzel geht auf technische Entwicklungen zurück, die schon mehr als ein Jahrzehnt alt sind. Viele kennen schon die Bezeichnung „Internet der Dinge“ oder „RFID“. Laienverständlich ausgedrückt handelt es sich bei der CPS-Technik um die Möglichkeit, an einen Gegenstand einen Sensor-Chip anzufügen. Da dieser Sensor-Chip mit dem Internet verbunden werden kann, lässt sich der Gegenstand per Netz orten. Bekannt ist dies von der GPS-Technik in mobilen Telefonen oder in neuen Autos.

Nun hat sich diese CPS-Technik wei-

terentwickelt. Sie kann heute mehr als nur die Ortbarkeit. Der moderne Sensor-Chip am Gegenstand kann an Bauteilen, Materialteilen, Kisten, Paletten, Verpackungsmaterial, selbstfahrende Transporthilfen etc. angebracht werden und der Chip verfügt über die Fähigkeit, Daten zu senden und Daten zu sammeln. Dies leistet er „selbstständig“. Dadurch kann das CPS auch den autonomen Datenaustausch zwischen Dingen, Gegenständen, Geräten, Fahrzeugen und Maschinen gewährleisten.

Die Techniker sprechen nun gern davon, dass dieses erneuerte „Internet der Dinge“ dazu führe, dass die Gegenstände miteinander in einen Datenaustausch treten (sie „kommunizieren“ miteinander). Diese „Kommunikation“ der Dinge kann automatisiert und in sehr hoher Geschwindig-

keit (Echtzeit) erfolgen. Eine solche technische Infrastruktur eröffnet die Chance, Abläufe und Prozesse in ganz neuer Weise und effizienter zu organisieren. Hierin liegen Vorteile und zugleich erhebliche Herausforderungen.

Die Herausforderung wird noch dadurch verstärkt, dass auch Menschen mit Sensoren ausgestattet werden können. So liefern beispielsweise Fitnessarmbänder dem Nutzer interessante Daten über sich selber, aber die Sensoren der Fitnessarmbänder liefern diese Daten auch ans Internet weiter. Diese persönlichen Daten können somit für andere Zusammenhänge genutzt werden (zum Beispiel Kundenprofile, Informationen über die Arbeitsbelastung).

› Wie wirkt sich der Wandel auf den eigenen Betrieb und die Arbeit aus?

Die Anwendungen der CPS-Technik greifen in vielen Bereichen. Sie verändern zum Beispiel die Warenwirtschaft, Beschaffung und Logistik, sie erlauben raschere Wege der Montage sowie neue Varianten der Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle und Wartung. Sie kann auch Arbeitspro-

zesse im Betrieb organisieren und steuern. Eine wichtige Grundlage stellt dabei die Antwort auf die Frage dar, ob die eigene betriebliche Technik die „Sprache“ der CPS „lesen“ und „verstehen“ kann.

Die Potenziale der CPS-Technik sind enorm. Je mehr diese Chips eingesetzt

werden, umso mehr verlagern sich Entscheidungsvorgänge in den virtuellen Datenraum. Die Anwendung dieser Technik stellt bisherige betriebliche Ablauforganisationen in Frage und lässt flexiblere Modelle zu.

› Welche Herausforderungen stellen sich?

Wer sich mit CPS-Technik beschäftigt, läuft schnell Gefahr seinen Horizont auf bloße technische Lösungen zu verengen. Wichtig ist jedoch, sich dabei ganzheitlich an das Thema heranzuwagen. Letztlich ist es mit dem CPS wie mit dem Übergang vom Papier zum Computer. CPS-Technik ist dann am effizientesten, wenn die Anzahl der Medienbrüche so gering wie möglich wird. Der Einstieg des eigenen Betriebs in diesen Wandel sollte daher immer die Gesamtorganisation der Arbeitsprozesse im Blick haben.

Eine große Herausforderung der CPS-Systeme liegt vor allem auch in der

Anwendung bei sich wandelnden Geschäftsprozessen zwischen Betrieben (Zulieferer, Bietergemeinschaften, Kooperationen etc.) und in Wertschöpfungsketten über mehrere Unternehmen hinweg, d.h. dass die Sensor-Chips mehr Effizienz und Abstimmung bei Kundenanforderungen „wollen“.

Mit dem Weg in die CPS-Welt verschieben sich Arbeitsinhalte und Arbeitswelten. Sie werden immer mehr abstrakt und komplexer. Dies verlangt von Führungskräften und Mitarbeitenden ein Um- und Hinzulernen. Der Weg in die CPS-Anwendung im eigenen Betrieb verlangt Weiterbildung

und die Sicherung von Qualifikationen.

Da die Sensor-Chips die Fähigkeit besitzen, ständig neue Daten (sogenannte „indirekte Daten“) zu sammeln, werden sie von Kunden, Mitarbeitern und Führungskräften auch hinsichtlich der Datensicherheit und des Datenschutzes intensiver betrachtet. Die Nutzung der CPS-Technik erfordert ein Datensicherheits- und Datenschutzkonzept, um die Anhäufung personen- und kundenbezogener Daten entweder zu vermeiden oder besonders zu schützen.

› Welche neuen Potenziale erwachsen für Mittelstand und Handwerk?

Mit der Nutzung der Sensor-Chip-Technik (CPS) entfalten sich für Betriebe neue Chancen für innovative Kundenlösungen. Die Kundschaft heute möchte nicht mehr nur ein materielles Produkt kaufen. Die Kunden suchen nach Kombinationen von Produkt und Service, von Gegenstand und Dienstleistung. Die CPS-Systeme bilden dafür eine attraktive Voraussetzung. Diese Technik erlaubt es, zum Materialteil auch den elektronisch verknüpften Ser-

vice zu bieten.

Ein sich sehr erfolgreich entwickelndes Beispiel ist die sogenannte „Vorausschauende Wartung“ (Predictive Maintenance) von Maschinen oder Geräten: Der Chip an der Maschine beim Kunden sammelt Daten und berechnet selbstständig, wann mit dem Erlahmen von Einzelteilen zu rechnen ist. Der Firmenservice erkennt die Probleme, bevor sie eintreten und vermeidet beim Kunden unnötige Auszeiten und

Kosten durch Maschinenstillstand.

In der Verknüpfung von Materiellem und Virtuellem – auch „Hybridisierung“ genannt – bieten sich gerade kleineren mittelständischen Betrieben und Handwerkern neue Potenziale im Wettbewerb. Das erneuerte „Internet der Dinge“ räumt KMUs und Handwerk zudem zukunftsweisende Vorteile im Bereich der Material- und Energieeffizienz ein.

› 2. Entscheidungsmöglichkeiten

› Wie kann sich der Betrieb dem Thema öffnen?

Es ist zu raten, nicht sofort mit einer rein technikbezogenen Vorgehensweise zu beginnen. Zunächst sollten sich Geschäftsleitung und Belegschaft ausreichendes Orientierungswissen beschaffen, um Potenziale und Herausforderungen für

den eigenen Betrieb genauer bewerten zu können.

Nehmen Sie Kontakt mit regionalen Netzwerken auf. Lassen Sie sich auf Messen, bei Veranstaltungen und bei Besuchen von Pionierfirmen dortige An-

wendungen demonstrieren. Kaufen Sie nicht die nächstbeste Lösung. Der Markt der CPS-Anbieter ist im Umbruch. Ständig werden neue technische Innovationen vorgestellt.

› Wo gibt es Informationen und Rat?

Informationen und Rat werden von vielen landesweiten Innovationsnetzwerken bereitgestellt, die zumeist unter der Schirmherrschaft von Landesministerien stehen wie etwa beispielhaft das Techno-

logie-Netzwerk „Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe“ in Nordrhein-Westfalen oder die „Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg“. Zudem bieten das Beraternetzwerk der „Offensive Mit-

telstand“ (OM) und das Beraternetzwerk der „Offensive Gutes Bauen“ (OGB) auf Landesebene begleitende Hilfen an. Ebenso geben Kammern und Gewerkschaften Orientierungshilfen.

› Welche Beispiele für vorhandene Umsetzungen gibt es?

In fast allen Bundesländern werden derzeit in Betrieben und Forschungseinrichtungen Pilotprojekte und Experimentiervorhaben durchgeführt. Schwerpunk-

te liegen im Moment in den Bereichen Montage, Warenwirtschaft, Logistik und (vorausschauende) Wartung. Zugang zu diesen Beispielen erhalten Firmen über

die aktiven Netzwerke auf jeweiliger Landesebene.

› 3. Welche Schritte eignen sich als Einstieg?

› An welchen Stellen im Betrieb könnte ich ansetzen?

Denken Sie ganzheitlich! Beginnen Sie mit einer internen Ist-Analyse aller digitalen Vorgänge! Wählen Sie nach der Aneignung eines allgemeinen Orientierungswissens einen Bereich im Betrieb aus, bei dem sich ein Vorgang (zum Beispiel Montage)

genau beschreiben lässt und wo Mitarbeiter/innen mit guter Qualifikation tätig sind.

Versuchen Sie mit Hilfe von Beraternetzwerken einen Vorgang zunächst als Simulation durchzuspielen. Formulieren Sie Ihre eigenen Anforderungen und suchen

Sie dann erst eine passende CPS-Lösung. Behalten Sie das Ganze im Blick, aber setzen Sie Neues schrittweise um, damit das Alltagsgeschäft nicht behindert wird.

› Welche Techniken werden gebraucht?

Diese Frage lässt sich nicht pauschal beantworten. Die Auswahl der Technik folgt dem Bedarf. Dieser ist nach Anwendung

und Branche unterschiedlich. Voraussetzungen sind verlässliche mobile Internetzugänge und eine Breitbandversorgung.

Checkliste „Bedeutung von Cyber-Physical Systems (CPS) für KMU und Handwerk“

Entscheidungscheckliste des Handelns (inkl. einer Liste von Fragen nach Einbindung des eigenen betrieblichen Teams, nach Hinzuziehung von externer Beratung und Kompetenz)

		Ja	Nein
1.	Hat sich die Geschäftsleitung ausreichendes Orientierungswissen über Cyber-Physical Systems (CPS) beschafft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Verfügen die Beschäftigten über ausreichendes Orientierungswissen zu Cyber-Physical Systems (CPS)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Wurde eine aktuelle Bestandsaufnahme wesentlicher Geschäftsprozesse erstellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Wurde eine aktuelle Bestandsaufnahme aller bereits elektronisch erfolgenden Arbeitsabläufe durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Wurde eine aktuelle Bestandsaufnahme aller bereits betrieblich vorhandenen Hardware, Technik und Software-Anwendungen erstellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Liegt eine Potenzialanalyse vor, welche Prozesse (noch) digitalisierbar und virtualisierbar sind?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Wurde geprüft und aufgelistet, welche Prozesskette(n) virtuell optimiert oder überhaupt neu virtuell abgebildet werden soll(en)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Wurde eine Bedarfsanalyse erstellt, welche Kompetenzen und Qualifikationen im Betrieb vorhanden sind und welche ausgebaut werden müssen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Reicht die vorhandene Führungsmethode und Führungskompetenz aus, um virtuelle Arbeitsabläufe planen, in Gang setzen, steuern und betreuen zu können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Wurde ein Simulations-Workshop zur ausgewählten Anwendung von Cyber-Physical Systems (CPS)-Lösungen umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Wurde ein Sicherheitsszenario geschrieben? (Dies umfasst je nach Bedarf Themen wie Datensicherheit, Kundendatenschutz und Mitarbeiterdatenschutz, digitale Verschlüsselung, elektronische Signatur, mobile Zugriffstechniken, Anonymisierung, Pseudonymisierung, sichere Cloud-Lösungen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Wurden Anwender- und Praxisnetzwerke gefunden, die sich für den Betrieb eignen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Wurde der Beratungsbedarf erfasst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Wurden Beraterinnen bzw. Berater erkundet, die dem Betrieb zur Verfügung stehen können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

› 4. Weitere Hinweise

Dokumente

Siehe dazu auch die vertiefenden Entscheidungshilfen zu

- Einstiege in die digital-integrierte Wirtschaft – Potenziale der „Arbeitswelt 4.0“ für Mittelstand und Handwerk
- Fragen der IT-Sicherheit in der „Arbeitswelt 4.0“
- Prävention 4.0
- Führungs- und Kommunikationskompetenz für die „Arbeitswelt 4.0“

Links

- Wikipedia (https://de.wikipedia.org/wiki/Cyber-physisches_System)
- Technologie-Netzwerk Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (<http://www.its-owl.de/home/>)
- Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg (<http://www.i40-bw.de/>)
- Prävention 4.0 (<http://www.praevention40.de>)
- Lernfabriken 4.0 in Baden-Württemberg (<http://mfw.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-wirtschaft/industrie-und-innovation/schlueseltechnologien/industrie-40/lernfabrik-40/>)
- Blog Zukunft der Arbeit (IG Metall) (<http://www.blog-zukunft-der-arbeit.de/>)

Beraternetze

- Beraternetzwerk der „Offensive Mittelstand“ (OM) (<http://www.offensive-mittelstand.de/>)
- Beraternetzwerk der „Offensive Gutes Bauen“ (OGB) (<http://www.offensive-gutes-bauen.de/>)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Im Rahmen der:



Impressum:

Diese Entscheidungshilfe ist im Rahmen des Projektes AKTIV der Offensive Gutes Bauen und der Offensive Mittelstand entstanden, gefördert durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit.

Offensive Mittelstand, Theodor-Heuss-Str. 160, 30853 Langenhagen, E-Mail: info@offensive-mittelstand.de – Offensive Gutes Bauen, Kaiser-Friedrich-Ring 53, 65185 Wiesbaden, E-Mail: info@offensive-gutes-bauen.de – Konzept und Text: Welf Schröter, Irene Scherer (Forum Soziale Technikgestaltung) – Stand: November 2015