

1 Einleitung

1.1 Motivation und Problemstellung

Der Unternehmenserfolg bemisst sich maßgeblich an der wirtschaftlichen Erfüllung der konfrontierten Markt- und Kundenbedürfnisse.¹ Erschwerend hierbei gestaltet sich für viele produzierende Unternehmen die Wettbewerbsentwicklung von einem ehemaligen Anbieter- hin zu einem Käufermarkt.² Beispiele der steigenden Kundenbedürfnisse äußern sich etwa im Kundenbedarf nach individualisierten Produkten sowie einer zunehmenden Flexibilität der Nachfrage- und Liefergestaltung, bspw. im Falle der nachträglichen Realisierung von Kundenwünschen nach erfolgter Bestellung.³ Beispiele der steigenden Marktanforderungen lassen sich hingegen aus der anhaltenden Globalisierung ableiten, der zur Folge das Ausmaß sowie die Volatilität des Wettbewerbersfeldes wächst und somit der Leistungs- und Kostendruck steigt.⁴ In Konsequenz gewinnen die leistungsorientierten, logistischen Zielgrößen – repräsentiert durch die Termintreue und Durchlaufzeit – als Differenzierungsmerkmal zu Wettbewerbern zunehmend an Bedeutung.⁵

Die Aufgaben der PPS stellen als Kernelement der Produktionswirtschaft ein wesentliches Element der Leistungserbringungen produzierender Unternehmen dar.⁶ Aus Perspektive der Systemtheorie lässt sich die PPS in die miteinander verknüpften Teilsysteme des Planungs- und Steuerungssystems unterteilen, welche in Verbindung mit dem eigentlichen Produktionsprozess stehen. Simplifiziert dargestellt werden ausgehend vom Planungssystem Informationen in Form von Aufträgen an das Steuerungssystem weitergegeben, welche wiederum in Arbeitsanweisungen übersetzt und an den Produktionsprozess weitergegeben werden. Nach oder während der Umsetzung der Arbeitsanweisungen werden Informationen in Form von Arbeitsrückmeldungen an das Steuerungssystem zurückgespielt und hier einem Ist-/Soll-Abgleich zur Einleitung potenzieller Korrekturmaßnahmen an den Produktionsprozess unterzogen. Nach der

¹ Vgl. Lopitzsch (2005) Segmentierte adaptive Fertigungssteuerung, S. 1.

² Vgl. Schmelzer/Sesselmann (2013) Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, S. 1.

³ Vgl. Kiefer et al. (2020) Gestaltung und Planung von Selbststeuerungssystemen, S. 1.

⁴ Vgl. Kiefer et al. (2020) Gestaltung und Planung von Selbststeuerungssystemen, S. 1.

⁵ Vgl. Mutze et al. (2020) Systematic Investigation of Production Planning and Control Procedures, S. 103.

⁶ Vgl. Kellner et al. (2018) Produktionswirtschaft, S. 131.

Fertigstellung eines Auftrages erfolgt eine Auftragsrückmeldung über das Steuerungssystem an das Planungssystem.⁷ Im direkten Vergleich zur Planung nimmt hierbei insb. das Steuerungssystem erheblichen Einfluss auf die logistische Zielerreichung, etwa durch direkte Beeinflussung der Realisierung von Kundenwunschterminen. Die Bedeutung der Steuerung wächst hierbei in Abhängigkeit der betriebstypologischen Ausprägung. So zeichnen sich etwa Einzel- und Kleinserienfertigungen durch häufige Wechsel der Fertigungsobjekte aus. Die Folge stellt ein geringer Vorbereitungsgrad der Fertigung aufgrund weniger detaillierteren Planungsdaten und häufiger Störeinflüsse dar, demzufolge der Aufgabenfokus der PPS auf die Steuerung anstatt die Planung gelegt werden muss.⁸ Aus Perspektive des Produktionsmanagements wächst im Ergebnis der Anteil der Produktionssteuerung am erzielten Unternehmenserfolg. Gleichsam der stärkeren Fokussierung der Zielerreichung im Aufgabenfeld der Produktionssteuerung wandeln sich auch die an die beteiligten Arbeitspersonen gerichteten Anforderungen. So sehen sich Stakeholder⁹ der Produktionssteuerung gezwungen, Entscheidungen in höherer Frequenz bei steigender Komplexität unter wachsendem Zeitdruck zu treffen.¹⁰ Für viele Unternehmen resultiert eine steigende Anforderung nach Ansätzen zur Unterstützung der Problemlösungsfähigkeit im Aufgabenspektrum der Produktionssteuerung.¹¹ Abhilfe verspricht der Einsatz von Informationssystemen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS-Systeme), etwa in Form von Enterprise-Resource-Planning (ERP)-, Manufacturing Execution (ME)- oder Advanced Planning and Scheduling (APS)-Systemen.¹²

Betriebliche Informationssysteme weisen getrieben durch technologische Entwicklungen einen hohen Verbreitungsgrad im Segment produzierender Unternehmen auf. So zeigen Studien im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung (PPS), dass in 96 % der befragten Unternehmen ERP-, in 43 % ME- und in 30 % APS-Systeme zum Einsatz kommen.¹³ Trotz dieser hohen Durchdringungen bleibt der durch die reine Systemimplementierung erzielte Mehrwert jedoch oftmals hinter den Leistungserwartungen zurück.¹⁴ So geben lediglich 11 % der befragten Studienteilnehmenden an, das Potenzial der eingesetzten PPS-Systeme in ihrem Unternehmen auszuschöpfen.¹⁵ Gründe hierfür finden sich weniger in technischen als vielmehr operativen und insb.

⁷ Vgl. Schomburg (1980) Betriebstypologisches Instrumentarium, S. 16.

⁸ Vgl. Schomburg (1980) Betriebstypologisches Instrumentarium, S. 70.

⁹ In der Arbeit kommt das generische Maskulinum in Verwendung der männlichen grammatikalischen Form unabhängig vom Geschlecht der beschriebenen Personen zum Einsatz.

¹⁰ Vgl. Kasie et al. (2017) Decision support systems in manufacturing, S. 432.

¹¹ Vgl. Kunath/Winkler (2018) Integrating the Digital Twin of the manufacturing system, S. 226.

¹² Vgl. Steinlein et al. (2020) Decision support app for short term production control, S. 438.

¹³ Vgl. Mundt et al. (2019) PPS-Report 2019, S. 23.

¹⁴ Vgl. Liao et al. (2018) Applying Project Management Perspective for ERP Implementation, S. 40.

¹⁵ Vgl. Mundt et al. (2019) PPS-Report 2019, S. 28.

kollaborativen Limitationen zwischen System und menschlichen Nutzenden.¹⁶ Entsprechend zeigen die Ergebnisse der PPS-Studie, dass lediglich 10 % der Studienteilnehmer die Funktionalität der eingesetzten PPS-Systeme als schlecht bewerten.¹⁷ Demgegenüber wird der Anteil behelfsmäßig eingesetzter IT-Lösungen in Form von Schatten-IT (bspw. Excel) als erheblich (25 % mittelmäßig, 46 % hoch und 12 % sehr hoch) attestiert.¹⁸ Auch wird laut Einschätzung der Studienteilnehmenden bei Anwendung der PPS-Systeme lediglich in 19 % der Fälle die Entscheidungsunterstützung von Arbeitspersonen angenommen und keiner manuellen Überplanung unterzogen.¹⁹ Es stellt sich somit die Frage nach Ursachen für den belegten Akzeptanzverlust im Rahmen des Einsatzes von PPS-Systemen.

Die Akzeptanzforschung als Wissenschaftsdisziplin befasst sich u.a. mit der Ergründung konstituierender Faktoren menschlichen Nutzerverhaltens. Akzeptanz wird hierbei als positive Einstellung eines Nutzenden gegenüber Entscheidungen oder auch technischen Applikationen verstanden, welche bei positiver Ausprägung eine hohe Nutzungsintention sowie die eigentliche Nutzung entsprechender Applikationen zur Folge hat.²⁰ Ergebnisse der Akzeptanzforschung münden oftmals in Akzeptanzmodellen, welche unter Modellierung der jeweils relevanten Einflussfaktoren auf die Akzeptanz eine Erklärung und Vorhersage von Nutzerverhalten ermöglichen.²¹ Wesentliche Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Akzeptanzmodellen stellt eine fallspezifische Auslegung der Akzeptanzfaktoren unter Analyse der sozio-technischen Rahmenbedingungen dar, bspw. unter Spezifikation der Nutzertypen, der technischen Applikationen oder der organisationalen Umgebung.²² Trotz der Verfügbarkeit theoretischer Grundmodelle der Akzeptanz und vereinzelter empirischer Untersuchungen im Umfeld der PPS, bleibt die Forderung nach einem aggregierten Akzeptanzmodell unter Betrachtung der Problemlösungsfähigkeit von PPS-Systemen im Umfeld der Produktionssteuerung unerfüllt.²³

1.2 Ziel der Arbeit

Auf Grundlage der zuvor beschriebenen Problemstellung wird anhand der nachfolgenden Forschungsarbeit ein Beitrag zur Steigerung der sozio-technischen Problemlösungsfähigkeit von PPS-Systemen geleistet. Erreicht wird somit eine Verbesserung der Kollaboration zwischen Stakeholdern der Produktionssteuerung und PPS-Systemen

¹⁶ Vgl. Babaian et al. (2018), S. 190.

¹⁷ Vgl. Mundt et al. (2019) PPS-Report 2019, S. 25.

¹⁸ Vgl. Mundt et al. (2019) PPS-Report 2019, S. 26 ff.

¹⁹ Vgl. Mundt et al. (2019) PPS-Report 2019, S. 30.

²⁰ Vgl. Scheuer (2020) Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz, S. 25.

²¹ Vgl. Scheuer (2020) Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz, S. 28.

²² Vgl. Lucke (1995) Akzeptanz, S. 88.

²³ Vgl. Schuh et al. (2021) Factors Influencing Production Planning and Control System Acceptance, S. 322.

unter Betrachtung und Gestaltung sozio-technischer Einflussfaktoren auf die Akzeptanzbildung von Arbeitspersonen. Das Ziel der nachfolgenden Arbeit lässt sich wie folgt beschreiben:

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Entwicklung einer Methodik zur Erhebung, Analyse und aktiven Beeinflussung der für den Einsatz von PPS-Systemen im Rahmen der Produktionssteuerung relevanten Akzeptanzfaktoren in produzierenden Unternehmen.

Zur Adressierung der Zielstellung der Forschungsarbeit wird eine aus den nachfolgenden fünf Modulen bestehende Methodik entwickelt:

- Akzeptanzmodell zur Spezifikation der wesentlichen Einflussfaktoren auf die Akzeptanzbildung
- Sozio-technischer Gestaltungsrahmen zur Beschreibung beeinflussbarer Stellhebel der Arbeitsgestaltung von Stakeholdern der Produktionssteuerung
- Sozio-technische Abhängigkeitsanalyse zur Verknüpfung relevanter Akzeptanzfaktoren mit sozio-technischen Stellhebeln der Arbeitsgestaltung
- Prozessmodell zur lebenszyklusbasierten Ableitung von Maßnahmen der Akzeptanzgestaltung
- Lebenszyklusübergreifendes Vorgehen zur defizitorientierten Akzeptanzsteigerung

Gemäß dem explorativen Forschungsprozess nach KUBICEK empfiehlt sich zur Wahrung eines fundierten Erkenntnisgewinnes die anfängliche Formulierung einer theoriegeleiteten Forschungsfrage an reale Sachverhalte.²⁴ Unter Adressierung der zuvor ausgeführten Motivation und Problemstellung sowie der formulierten Zielstellung der Forschungsarbeit lässt sich die nachfolgende Forschungsfrage formulieren:

Wie kann die Akzeptanz von PPS-Systemen durch die Steigerung der sozio-technischen Problemlösungsfähigkeit erhöht werden?

Die Beantwortung der formulierten Forschungsfragen fördert die Leistungssteigerung der PPS sowie einhergehend die Wettbewerbsfähigkeit produzierender Unternehmen. Durch die Forschungsarbeit wird somit ein wissenschaftlicher Beitrag für die nachfolgend begleiteten Forschungsprojekte geleistet:

- „Künstliche Intelligenz für lernförderliche industrielle Assistenzsysteme“, gefördert durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS EXP.01.00018.20)

²⁴ Vgl. Kubicek (1976) Heuristischer Bezugsrahmen, S. 12 ff.