



Mittelstand-Digital
Zentrum
Darmstadt

Digitales Shopfloor Management – flexible und digitale Organisation der Fertigung



Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Was Sie in dieser Handreichung erwartet:

1. Shopfloor Management
2. Digitales Shopfloor Management
3. Aktuelle Systeme des digitalen Shopfloor Managements
4. Fazit

Shopfloor Management (SFM) ist eine in der Industrie häufig angewandte Methode zur Führung am Ort der Wertschöpfung mit dem Ziel, die Produktion nachhaltig zu verbessern. Gleichzeitig fördert SFM die eigenständige Problemlösefähigkeit der Mitarbeitenden. Auch im SFM ist ein digitaler Wandel zu beobachten, der durch datengetriebene Ansätze viele Aspekte des klassischen SFMs verbessern kann.

Diese Handreichung soll einen Einblick in die Digitalisierung des SFMs geben, um die Entscheidungsfindung für die Auswahl des richtigen Systems zu unterstützen und eine Basis für mögliche Einführungsvorhaben zu schaffen. Hierzu wird im Folgenden zunächst das klassische, analoge SFM vorgestellt. Zudem werden Schwächen des traditionellen SFMs aufgezeigt, die durch die digitale Transformation in der Industrie zu Tage treten. Anschließend wird digitales Shopfloor Management (dSFM) näher erläutert. Hierbei wird dargelegt, wie das dSFM die Schwächen des analogen SFMs verbessert. Darüber hinaus wird darauf eingegangen, welche neuen Schwächen und Risiken mit der Digitalisierung einhergehen. Abschließend werden einige aktuelle dSFM-Systeme mit ihren Vor- und Nachteilen diskutiert.

Shopfloor Management

SFM ist eine 1993 von Kiyoshi Suzaki eingeführte Methode des Lean Managements [1]. SFM kann in fünf verschiedene Handlungsfelder unterteilt werden: Performance Management, Problemlösungsmanagement, Führen vor Ort, Glass Wall Management und Kompetenzmanagement. Durch die Kombination dieser Handlungsfelder wird ein ganzheitliches SFM erreicht [2]. In der Produktion wird SFM als ganzheitlicher Führungsansatz eingesetzt, um Produktionsziele zu erreichen und Verschwendung zu vermeiden [3].

Der Einsatz von SFM fördert den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Diese fortlaufende und nachhaltige Verbesserung von Prozessen und Abläufen am Ort der Wertschöpfung ist maßgeblich am Unternehmenserfolg beteiligt [4]. Das Management direkt am Ort der Wertschöpfung ermöglicht sowohl die Kompetenzförderung der Mitarbeitenden als auch die Fokussierung der Führungskräfte auf den Ort des Geschehens. Um die Ziele des SFMs zu erreichen, ist ein methodisches Vorgehen notwendig, das im Darmstädter Shopfloor Management Regelkreis definiert wurde [2].

DER DARMSTÄDTER SHOPFLOOR MANAGEMENT REGELKREIS

Die sich wiederholenden Abläufe des SFMs werden im SFM-Regelkreis (vgl. Abbildung 1) abgebildet und in eine logische Reihenfolge gebracht [2]. Der Regelkreis beginnt mit Prozessvorgaben, die in Form von Zielgrößen für die Kennzahlen vorliegen. Im nächsten Schritt werden Abweichungen identifiziert. Dazu werden die Vorgaben mit der realen Prozessleistung verglichen. In täglich stattfindenden Shopfloor-Besprechungen werden die erkannten Abweichungen thematisiert. Wenn die Ursachen nicht innerhalb dieser Besprechung identifiziert werden können, wird ein systematischer Problemlösungsprozess zur Ursachenfindung angestoßen. Anschließend werden Maßnahmen zur Ursachenbehebung festgelegt. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt nach dem Plan-Do-Check-Act-Zyklus. Alle gewonnenen Erkenntnisse aus dem Prozess werden im Anschluss in die Prozessvorgaben übernommen [4].



Abb. 1.: SFM-Regelkreis [4]

SHOPFLOOR MANAGEMENT IM TREND DER DIGITALISIERUNG

SFM wird in der Industrie seit vielen Jahren erfolgreich zur Prozessverbesserung eingesetzt [4, 5]. Der ganzheitliche Führungsansatz ermöglicht eine nachhaltige Problemlösung und die Reduktion von Verschwendung [4]. Aktuell kommen im SFM in den meisten Unternehmen analoge Systeme zum Einsatz, wie beispielsweise Stellwände mit Informationen, Tabellen und Diagrammen zum aktuellen Produktionsstand [5].

Die Digitalisierung, die den Wandel in der Industrie vorantreibt, bietet auch im SFM die Möglichkeit bestehende Prozesse noch leistungsfähiger zu gestalten. Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Produktion, einschließlich der erhöhten Transparenz, der größeren Datenmengen und der veränderten Art der Informationsübermittlung, stellen Herausforderungen für das traditionelle SFM dar.

Zu nennen ist insbesondere die mit analogen Systemen einhergehende aufwendige Datensammlung und -verteilung. Das Sammeln und Aufbereiten der Daten für die Shopfloor Besprechungen stellt für die Zuständigen eine zusätzliche Belastung dar. Hinzu kommt, dass die Daten häufig inkonsistent sind, da sie aus verschiedenen Systemen und Ebenen entnommen werden. Im analogen SFM gibt es zudem keine zentrale Möglichkeit, Ergebnisse festzuhalten. Dadurch wird eine effiziente und nachhaltige Lösung der Abweichungen erschwert. Die analogen Boards werden in regelmäßigen Intervallen erneuert. Bei diesem Vorgehen gehen Kennzahlenhistorien verloren, aber auch die Erkenntnisse und Maßnahmen aus einer abgeschlossenen Problemlösung können für künftige Problemlösungen nicht systematisch genutzt werden [4].

Auch wenn die Digitalisierung für produzierende Unternehmen zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist ein erfolgreiches SFM immer noch vor allem von der Moderation der Besprechungen und dem Methodenverständnis der Führungskräfte abhängig. Das bedeutet, dass eine einfache Umstellung des traditionellen SFMs auf ein digitales System die oben genannten Probleme ebenfalls nicht lösen kann. Ein systematischer neuer Ansatz für ein dSFM ist erforderlich. Dadurch wird vermieden, dass der Ansatz auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Teams variiert. Eine ganzheitliche Erweiterung des klassischen SFMs um digitale Elemente bietet den Vorteil, die Schwächen des analogen SFMs zu verbessern, ohne die Stärken zu verlieren [5].

Digitales Shopfloor Management

Digitalisierung im SFM bedeutet eine ganzheitliche Förderung aller Handlungsfelder des klassischen SFMs. Gleichzeitig wird eine Reduzierung von Verschwendungen angestrebt, die im analogen SFM entstehen. Hierzu zählen z. B. das Vorbereiten und Aufhängen von Kennzahlen [5]. Ein dSFM bildet die Grundlage zur automatischen Erzeugung, Analyse und Verwendung von Daten [6]. Weiterhin wird das Ziel verfolgt, ein besseres Zusammenspiel aller beteiligten Personen, Methoden und Werkzeuge zu erreichen [4].

Die dSFM-Systeme stellen digitale Äquivalente der analogen Systeme dar. Es lassen sich dabei verschiedene Ausprägungen unterscheiden [5]. Während einige Systeme nur Teilbereiche durch digitale Elemente ersetzen, unterstützen andere den ganzheitlichen Ansatz des klassischen SFMs. Bei den Systemen kann zwischen den vier Varianten unterschieden werden: Digitales Whiteboard, Digitales Abweichungsmanagement, Kennzahlendashboard und digitale Shopfloor Management Software [4]. Vor der Einführung von dSFM ist zu berücksichtigen, dass mit der Digitalisierung nicht nur die Potentiale des analogen SFMs genutzt werden können, sondern auch abhängig vom gewählten System neue Schwächen entstehen können. Diese Informationen sind vor allem für die Auswahl eines geeigneten dSFM-Systems von Bedeutung. Um einen ersten Überblick zu geben, werden nachfolgend die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des dSFMs näher beleuchtet.

STÄRKEN, SCHWÄCHEN, CHANCEN UND RISIKEN DES DIGITALEN SHOPFLOOR MANagements

Eine Stärke des dSFM ist die Reduktion des Aufwands, der für die Bereitstellung, Aufbereitung und Abbildung der Performance-Daten betrieben werden muss. Eine weitere Stärke ist die vereinfachte Ausweitung bzw. Eskalation von Problemen und die Nachverfolgbarkeit der Entscheidungen, die durch die Digitalisierung des SFMs ermöglicht wird.

Als Schwächen sind zum einen die Kosten und der Implementierungsaufwand, die mit der Einführung ganzheitlicher Systeme anfallen, zu berücksichtigen. Zum anderen sorgt die vorgegebene schrittweise Durchführung der Abläufe für eine eingeschränkte Adaptionfähigkeit, die analoge System nicht aufweisen [4].

Weiterhin ergeben sich aus der Digitalisierung des SFMs auch neue Chancen. Die aufwendige und zeitintensive manuelle Datensammlung wird durch den Einsatz von einem digitalen System deutlich verringert, besonders wenn die Daten bereits digital in Systemen vorliegen. Aufgrund der umfassenden Datengrundlage im dSFM können Analyseprozesse signifikant verbessert werden. Hierbei können z. B. verschiedene Machine-Learning Ansätze zum Einsatz kommen. Die Synchronisation der Daten in dSFM-Systemen und eine automatisierte Abweichungserkennung ermöglichen eine schnellere Detektion von Abweichungen. Zudem kann eine erhöhte Transparenz über alle Hierarchieebenen geschaffen werden, wodurch auch die Entscheidungsfähigkeit verbessert wird. Ein ganzheitliches dSFM-System unterstützt Führungskräfte, indem es durch standardisierte Abläufe das methodische Vorgehen erleichtert. Das schrittweise Durchlaufen der Abläufe festigt den Plan-Do-Check-Act-Zyklus und verbessert dadurch die Ergebnisse des Problemlösungsprozesses. Ferner ermöglichen Zeiteinsparungen in der Datensammlung und -analyse mehr Zeit für die kreative Problemlösung. Zuletzt ist die Speicherung und Nutzbarmachung von historischem Wissen zu nennen, von denen die gesamte Organisation profitieren kann [4].

Abschließend werden die Risiken beleuchtet, die mit der Einführung einhergehen. Als Risiko ist vor allem eine mögliche Ablehnung des gewählten Systems durch die Mitarbeitenden zu nennen [7]. Hierbei ist die Sensibilisierung und der Schulungsaufwand der Mitarbeitenden zu beachten, die mit der Nutzung eines dSFM-Systems einhergehen. Langfristig könnten Führungskräfte die Digitalisierung nutzen, um ihre Präsenz wieder vom Ort der Wertschöpfung wegzulenken, da sie die Prozesse abseits des Shopfloors überwachen und steuern können. Möglich ist auch ein Anstieg der Komplexität und Quantität der Kennzahlen. Beide Aspekte können zu einer Entfremdung von oder Ablehnung durch die Mitarbeitenden führen [4]. Abbildung 2 fasst noch einmal alle Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken zusammen.



Abb. 2.: Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des dSFMs

Aktuelle Systeme

Es gibt verschiedenste Systeme mit denen ein dSFM umgesetzt werden kann. Wie bereits erläutert, digitalisieren einige dieser Systeme lediglich Teilbereiche des SFMs, andere bieten hingegen eine vollumfängliche Lösung an.

Ein digitales Whiteboard bietet eine interaktive Möglichkeit verschiedene Inhalte wie Informationen, Abbildungen und Texte darzustellen. Die abgebildeten Inhalte können jederzeit verknüpft und bearbeitet werden. Das digitale Whiteboard ersetzt die im SFM verwendeten analogen Shopfloortafeln. Unter digitalem Abweichungsmanagement werden vor allem Ticketsysteme verstanden, die zum Erfassen von Abweichungen und einer Nachverfolgung und Verteilung von betreffenden Informationen eingesetzt werden. Häufig werden für die Umsetzung bestehende Systeme aus der IT verwendet. Gängige Ticketsysteme, die zur Digitalisierung eingesetzt werden, sind z. B. Trello, Jira oder Microsoft Teams. Kennzahlendashboards sind Tools zur Darstellung von Performance Daten. Sie verbessern und unterstützen Führungskräfte bei der Erstellung, Analyse und Visualisierung von Kennzahlen. PowerBi, Grow oder Tableau sind beispielsweise Systeme, die als interaktive Kennzahlendashboards in der Industrie verwendet werden. Die dSFM-Software-Systeme basieren auf einem methodischen Verständnis des SFMs und unterstützen dieses in einem ganzheitlichen Ansatz. Die verfügbaren Systeme bilden alle Phasen des SFMs ab und kombinieren somit auch alle bereits vorgestellten Tools.

Durch die methodische Unterstützung wird auch die Problemlösungskompetenz der Mitarbeitenden stetig verbessert [4]. Ganzheitliche dSFM-Systeme sind beispielsweise das Digital Teamboard, der ValueStreamer, HeyDo! oder Visual Shop Floor. Um die Auswahl eines passenden Systems zu unterstützen, werden nun die Vor- und Nachteile der vier Varianten vorgestellt.

DIGITALE WHITEBOARDS

Der Aufwand und die Kosten, die bei einem Austausch der Shopfloortafeln durch digitale Whiteboards entstehen, sind relativ gering. Zudem ist keine komplexe Software nötig, was den Umgang mit dem System vereinfacht. Dadurch sinken die Hürden für Mitarbeitende, mit den Boards zu interagieren. Die Digitalisierung der Inhalte und Abläufe ermöglicht eine Remoteteilnahme, was besonders im Hinblick auf Homeofficeregelungen neue Flexibilität bietet [4].

Hervorzuheben ist aber, dass die digitalen Whiteboards weder ein Backend noch eine interne Logik aufweisen, wodurch die Einbindung von Datenquellen, die Nutzung von historischen Daten und eine methodische Unterstützung ausgeschlossen wird. Darüber hinaus vereinfacht die Remoteteilnahme das Fernbleiben der Führungskräfte auf dem Shopfloor und kann zu einer Entfremdung der Mitarbeitenden oder im schlimmsten Fall zu einer Ablehnung des SFMs führen [4].

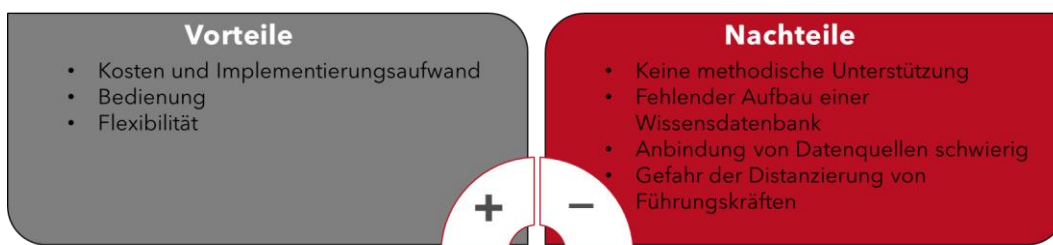


Abb. 3: Vor- und Nachteile von Digitale Whiteboards

DIGITALES ABWEICHUNGSMANAGEMENT

Die Digitalisierung des Abweichungsmanagements hat eine Erhöhung der Konsequenz und Nachhaltigkeit im Umgang mit Problemen sowie Maßnahmen zur Folge und steigert dadurch die Bereitschaft der Mitarbeitenden zum SFM beizutragen. Die Ticketsysteme vereinfachen und verbessern die Informationsweitergabe. Ein digitales Abweichungsmanagement ermöglicht zudem durch die Speicherung der gewonnenen Erkenntnisse den Aufbau einer Wissensdatenbank [4].

Die gängigen Ticketsysteme sind nicht für die Visualisierung von Kennzahlen ausgelegt. Diese wird jedoch für eine umfassende Analyse der Abweichungen benötigt. Weiterhin sind die Tools nicht für eine Einbindung in die täglichen Shopfloor Besprechungen konzipiert, was den Einsatz kompliziert gestaltet [4].

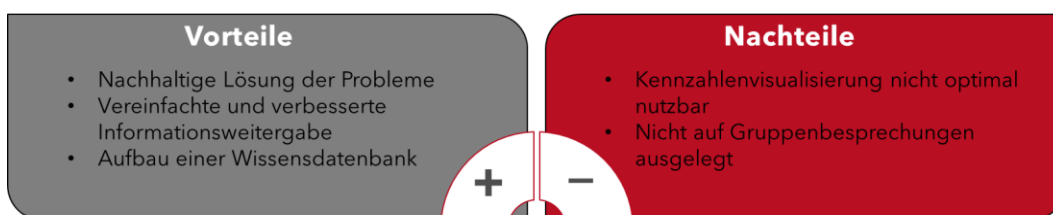


Abb. 4: Vor- und Nachteile des digitalen Abweichungsmanagements

KENNZAHLENDASHBOARDS

Die Dashboards ermöglichen einen interaktiven Umgang mit den Kennzahlen. Es können Livedaten angezeigt, Details zu Kennzahlen abgerufen und die Historien eingesehen werden. Diese Informationen tragen maßgeblich zu einer verbesserten Entscheidungsfindung bei. Weiterhin wird durch die Digitalisierung dieser Aufgaben eine Entlastung der Führungskräfte erreicht [4].

Durch den Einsatz der Dashboards besteht die Gefahr, dass zu viele und immer komplexere Kennzahlen eingesetzt werden. Dies kann auf der einen Seite zu einer Entfremdung der Mitarbeitenden führen und auf der anderen Seite kann ein Gefühl der Überwachung entstehen. Ein weiterer Nachteil ist, dass sich die Systeme nur auf die Kennzahlen fokussieren und keine Anbindung an das Abweichungsmanagement bieten, wodurch der KVP nicht nachhaltig unterstützt wird [4].

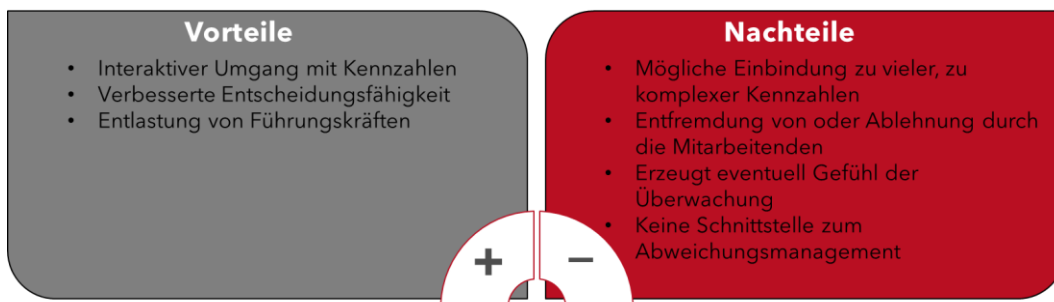


Abb. 5: Vor- und Nachteile von Kennzahlendashboards

DIGITALE SHOPFLOOR MANAGEMENT SOFTWARE

Vorteil der dSFM-Software ist der holistische Ansatz. Die Systeme unterstützen alle Aspekte des traditionellen SFMs und weisen somit auch alle Stärken des SFMs auf.

Gleichzeitig gehen mit der Einführung neben den Kosten und dem Implementierungsaufwand auch alle anderen Nachteile der Digitalisierung des SFMs einher [4].

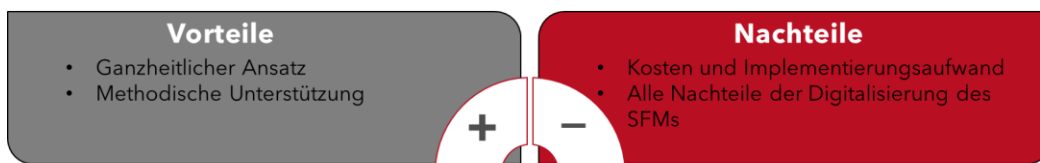


Abb. 6: Vor- und Nachteile von dSFM-Software

Fazit

Das klassische, analoge SFM stellt eine leistungsfähige und ganzheitliche Methode zur Umsetzung des KVP und der Mitarbeiterentwicklung dar. Im Rahmen der Digitalisierung und der damit einhergehenden Datenmengen stößt das traditionelle SFM zunehmend an seine Grenzen, bzw. kann das Potential des SFMs nicht voll ausgeschöpft werden. Die Digitalisierung des SFMs ermöglicht es, mit Hilfe holistischer Ansätze die bekannten Schwächen des analogen SFMs zu verbessern und gleichzeitig dessen Stärken beizubehalten [5]. Die Einführung von dSFM birgt jedoch neue Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, die es zu beachten gilt. Unter Berücksichtigung der eigenen wirtschaftlichen und strategischen Ziele und der Auswahl des dazu passenden Systems bietet dSFM jedoch viele Vorteile. So bildet dSFM durch Nutzbarmachung der vorhandenen Daten die Grundlage für weitere Themen wie z. B. die Auswertung von Datensätzen durch künstliche Intelligenz [5]. Abschließend lässt sich sagen, dass die ganzheitliche oder teilweise Digitalisierung der Elemente des SFMs und die Einbindung der verfügbaren Daten das SFM effizienter und anpassungsfähiger gestaltet, wodurch der Erfolg des Unternehmens positiv beeinflusst wird.



Autor

Jan Chytraeus (M.Sc.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der Technischen Universität Darmstadt. In der Forschungsgruppe CiP - Center für industrielle Produktivität - beschäftigt er sich im Forschungsschwerpunkt Shopfloor Management und Problemlösung mit der Gestaltung von analogen und digitalen Shopfloor Management Systemen sowie der Erforschung von datenbasierten Problemlösungsprozessen.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Darmstadt

Das Mittelstand-Digital Zentrum Darmstadt gehört zu Mittelstand-Digital. Mit Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk. Sieben Partner aus Wissenschaft und Praxis bündeln ihr Digitalisierungs-Knowhow im Mittelstand-Digital Zentrum. Vertreten sind vier Institute der Technischen Universität Darmstadt, zwei Fraunhofer-Institute sowie die Industrie- und Handelskammer Darmstadt Rhein Main Neckar. Die kostenfreien, praxisorientierten Angebote decken vom Einstieg in das Thema Digitalisierung über Weiterbildung bis hin zur Umsetzung konkreter Lösungen ein breites Spektrum ab. www.digitalzentrum-darmstadt.de

Herausgeber

IHK Darmstadt Rhein Main Neckar
Mittelstand-Digital Zentrum Darmstadt
Jonas Blöhbaum
Rheinstraße 89 • 64295 Darmstadt
jonas.bloehbaum@darmstadt.ihk.de
März 2024

Bildnachweis

Autorenportrait © PTW TU Darmstadt
Titelbild © PTW TU Darmstadt, Sybille Scheibner
alle weiteren Abbildungen © PTW TU Darmstadt

Literatur:

- [1] K. Suzaki, *The new shop floor management: Empowering people for continuous improvement*.: The Free Press, New York., 1993.
- [2] C. Hertle, M. Tisch, J. Metternich, and E. Abele, "Das Darmstädter Shopfloor Management-Modell.," *ZWF*, vol. 112, no. 3, pp. 118-121, 2017.
- [3] P. Pötters, P. Schindler, and B. Leyendecker, "Status quo Shopfloor Management," *ZWF*, vol. 113, 7-8, pp. 522-525, 2018, doi: 10.3139/104.111948.
- [4] J. Metternich, M. Müller, C. Hertle, L. Longard, and Y. Wang, *Digitales Shopfloor Management: Einführung, Erfolgskonzepte, Werkzeuge*, 1st ed. München: Hanser, Carl, 2023.
- [5] L. Longard, A. Meißner, M. Müller, and J. Metternich, "Digitales Shopfloor Management - Wohin geht die Reise?," *ZWF*, vol. 115, no. 9, pp. 645-649, 2020, doi: 10.3139/104.112358.
- [6] A. Meißner, F. Grunert, and J. Metternich, "Digital shop floor management: A target state," *Procedia CIRP*, vol. 93, pp. 311-315, 2020, doi: 10.1016/j.procir.2020.04.083.
- [7] A. Meissner, M. Müller, A. Hermann, and J. Metternich, "Digitalization as a catalyst for lean production: A learning factory approach for digital shop floor management," *Procedia Manufacturing*, vol. 23, pp. 81-86, 2018, doi: 10.1016/j.promfg.2018.03.165.