

# AUF DEM WEG ZUM DIGITALEN SHOPFLOOR MANAGEMENT

Eine Studie zum Stand der  
Echtzeitentscheidungsfähigkeit  
und des Industrie 4.0-Reifegrads



# AUF DEM WEG ZUM DIGITALEN SHOPFLOOR MANAGEMENT

Eine Studie zum Stand der  
Echtzeitentscheidungsfähigkeit  
und des Industrie 4.0-Reifegrads



# STUDENTEILNEHMER

ALUtec METAL INNOVATIONS  
GMBH & CO. KG

AUMÜLLER DRUCK  
GMBH & CO. KG

BALLUFF GMBH

BHS TABLETOP AG

BRAND KG

SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH

EAGLEBURGMANN GERMANY  
GMBH & CO. KG

ERA-CONTACT GMBH

H. KEMPER GMBH & CO. KG

KESSEL AG

KOSTAL INDUSTRIE ELEKTRIK GMBH

HENKEL AG & CO. KGAA

HUBERT STÜKEN GMBH & CO. KG

MARQUARDT GMBH

RECARO AIRCRAFT SEATING GMBH & CO. KG

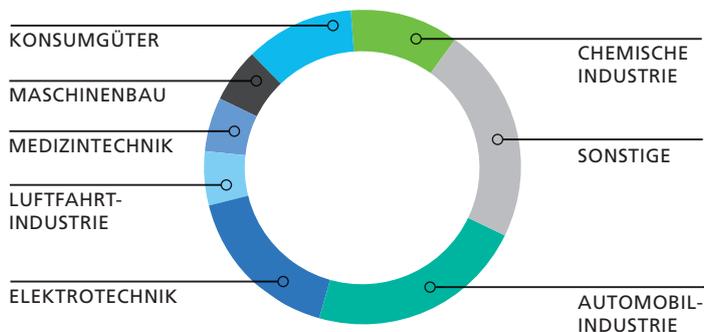
TRUMPF GMBH + CO. KG

WERMA SIGNALTECHNIK GMBH + CO. KG

WOLF GMBH

# 18 TEILNEHMER

18 TEILNEHMER AUS ÜBER ACHT BEREICHEN  
DER WIRTSCHAFT UND PRODUKTION



JAHRE SEIT DER EINFÜHRUNG VON  
SHOPFLOOR MANAGEMENT





---

„UM SHOPFLOOR MANAGEMENT ZU DIGITALISIEREN, OHNE DIE DAHINTERLIEGENDEN FÜHRUNGSPRINZIPIEN ZU VERLIEREN, MUSS MAN VERSTEHEN, WIE DIE REALEN PROZESSE ABLAUFEN.“

---

**Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza**  
Professorin am wbk Institut für Produktionstechnik

## VORWORT

Shopfloor Management ist ein etabliertes Führungskonzept zur Stärkung der Koordination auf dem Shopfloor und zur Verankerung einer Kultur der kontinuierlichen Verbesserung. Shopfloor Management ist deutlich mehr als Besprechungen und Kennzahlen-Boards. Im Kern geht es um ein mensch-zugewandtes Führungsverständnis, das die Mitarbeiterentwicklung in den Vordergrund stellt. Der persönliche Kontakt, regelmäßige Abstimmungen und eine hohe Identifikation mit den Arbeitsergebnissen sind entscheidend für den Erfolg des Shopfloor Managements.

Im Zuge der Digitalisierung unserer Arbeitswelt ändert sich auch die Gestaltung unserer Informationssysteme, weg von Expertensystemen hin zu menschenzentrierten Assistenzsystemen, deren Benutzung sogar positive Emotionen wecken kann. Um die neuen technischen und gestalterischen Möglichkeiten dahingehend einzusetzen, dass der Kern des Shopfloor Managements gestärkt wird, ist ein tiefgreifendes Verständnis der Ziele, Erwartungen und der gelebten Praxis des Shopfloor Managements nötig.

Vor diesem Hintergrund entstand durch das Institut für Produktionstechnik (wbk) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts ShopfloorPulse mit dem IPRI – International Performance Research Institute diese Studie zur Darstellung des Ist-Zustandes des Shopfloor Managements in Deutschland. Im Rahmen von zahlreichen Interviews mit Experten aus der Industrie wurden die derzeitige Nutzung des Shopfloor Managements und die vorbereitenden Prozesse zur Bereitstellung und Aufarbeitung der Daten herausgearbeitet und in ein Framework eingeordnet. Aus den Ergebnissen der Studie ergibt sich ein ganzheitliches Bild über den derzeitigen Einsatz von Shopfloor Management als Grundlage für eine zielgerichtete Digitalisierung.

Wir möchten uns an dieser Stelle für die Förderungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, die Unterstützung des Projektträgers Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) und bei der Fördervereinigung Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. bedanken. Unser Dank gilt insbesondere den vielen aktiven Teilnehmern aus der Industrie, die einen entscheidenden Beitrag zum Gelingen dieser Studie beigetragen haben.



Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza  
Professorin am wbk Institut für Produktionstechnik

0.0

1.0

1.1

1.2

2.0

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

3.0

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

6.0

7.0



---

<b>0</b>	<b>VORWORT</b>	4
	<b>INHALT</b>	7
	<b>MANAGEMENT SUMMARY</b>	8

---

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	11
	1.1 Shopfloor Management	12
	1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise der Studie	16

---

<b>2</b>	<b>AKTUELLER STAND DER NUTZUNG</b>	21
	2.1 Meetings	22
	2.2 Kennzahlen	23
	2.3 Maßnahmen & Problemlösung	26
	2.4 Vorschlagswesen	28
	2.5 Ressourcensteuerung	29
	2.6 Wissensaustausch	30

---

<b>3</b>	<b>AKTUELLER STAND DER VORBEREITENDEN PROZESSE</b>	33
	3.1 Kennzahlen	34
	3.2 Maßnahmen & Problemlösung	37
	3.3 Vorschlagswesen	40
	3.4 Ressourcensteuerung	42
	3.5 Wissensaustausch	44

---

<b>4</b>	<b>WEITERENTWICKLUNG</b>	49
	4.1 Potenziale der vorbereitenden Prozesse	50
	4.2 Weiterentwicklung des Funktionsumfangs	51

---

<b>5</b>	<b>HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN</b>	55
	5.1 Technische, organisatorische und mitarbeiterbezogene Anforderungen	56
	5.2 Gestaltungsprinzipien für ein digitales Shopfloor Management	57

---

<b>6</b>	<b>AUSBLICK</b>	61
----------	-----------------	----

---

<b>7</b>	<b>LITERATUR</b>	62
----------	------------------	----

0.0

# MANAGEMENT SUMMARY

1.0

1.1

1.2

2.0

2.1

Shopfloor Management ist ein aus dem Lean Management stammendes Führungsinstrument, das sich in den meisten Unternehmen etabliert hat. Es bietet die Möglichkeit, Mitarbeiter auf dem Shopfloor einzubeziehen, Transparenz zu schaffen, am Ort der Wertschöpfung zu führen und Kommunikation und kontinuierliche Verbesserung im Alltag zu verankern.

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

Obwohl die Digitalisierung der Produktion und damit auch das Schlagwort Industrie 4.0 aktuell in aller Munde ist, hat sich eine Digitalisierung des Shopfloor Managements noch nicht vollzogen. Von digitalen Prozessen im Shopfloor Management verspricht man sich Effizienzgewinne und schnellere Entscheidungen. Voraussetzung für eine zielgerichtete Digitalisierung des Shopfloor Managements ist ein tiefgreifendes Verständnis der gelebten Praxis des Shopfloor Managements. Diese Studie dient der strukturierten Aufnahme der tatsächlich eingesetzten Shopfloor Management Praktiken und den dazugehörigen vorbereitenden Prozesse des Shopfloor Managements in Industrieunternehmen, um das nötige Verständnis für die Gestaltung eines digitalen, nutzerzentrierten Systems zu schaffen.

3.0

3.1

3.2

Basierend auf Interviews mit Experten aus der Industrie, stellt die vorliegende Studie den aktuellen Stand der des Shopfloor Managements hinsichtlich der Echtzeitentscheidungsfähigkeit und des Industrie 4.0-Reifegrades dar.

3.3

3.4

3.5

Die Studie untersucht strukturiert, wie eine Digitalisierung und Automatisierung der vorbereitenden Prozesse, der Industrie 4.0-Reifegrad und die Echtzeitentscheidungsfähigkeit zusammenhängen (siehe Abbildung 0.1). Zudem werden mögliche Weiterentwicklungen, technische, organisatorische und mitarbeiterbezogenen Anforderungen und Handlungsempfehlungen herausgearbeitet.

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

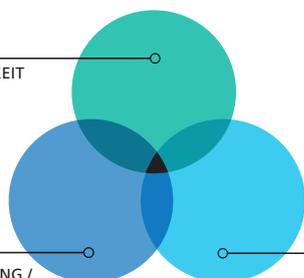
6.0

7.0

ECHTZEITFÄHIGKEIT

AUTOMATISIERUNG / DIGITALISIERUNG

INDUSTRIE 4.0-REIFEGRAD



0.1 Zusammenhang von Echtzeitfähigkeit, Industrie 4.0-Reifegrad und Automatisierung/Digitalisierung

## AKTUELLER STAND DER NUTZUNG

Für die Aufnahme des aktuellen Stands werden die eingesetzten Praktiken in sechs Bereichen des Shopfloor Management betrachtet. Für die kaskadierenden Shopfloor Meetings zeigt sich, dass die Meetings zum größten Teil an papierbasierten Shopfloor Boards stattfinden. Die Ursachen von Abweichungen werden nur bei einem Teil der Besprechungen diskutiert. Inhaltlich stehen in den Meetings das Besprechen von Kennzahlen und damit verbunden das Erkennen von Abweichungen zum Sollzustand, sowie das Reagieren auf diese Abweichungen durch eine Definition von Maßnahmen im Vordergrund.

Die Kennzahlen werden häufig periodisch im Rahmen der Shopfloor Meetings betrachtet und besprochen, nur vereinzelt werden sie bereits in Echtzeit und digital genutzt. Mit den Ursachen der Abweichungen wird sich nur in einem Teil der Fälle beschäftigt. Die Maßnahmenaufnahme und -nachverfolgung findet periodisch im Rahmen des Shopfloor Meetings und weitestgehend analog in Form einer Liste am Shopfloor Board statt. Bei der Eskalation von Problemen ist oft kein mit Hilfsmitteln unterstützender Prozess implementiert, sondern der Prozess findet größtenteils analog durch die mündliche Weitergabe statt.

Auch Vorschläge, die am Shopfloor Board oder in Meetings eingereicht werden, werden als Teil des Shopfloor Managements angesehen. Eine Nachverfolgung der Umsetzung der Vorschläge im Rahmen des Shopfloor Managements wird nur in wenigen Fällen geschaffen. Die kurzfristige Ressourcensteuerung findet bei den meisten analysierten Unternehmen mit Kapazitätsbedarfslisten und Qualifikationsmatrizen periodisch im Rahmen des Shopfloor Meetings am analogen Shopfloor Board statt. Wissensaustausch findet auf Anfrage und digital in Rahmen von dokumentierten Problemen und den angewandten Lösungen statt.

Diese Analyse zeigt, dass das Shopfloor Management hauptsächlich in seiner traditionellen Form als papierbasiertes System angewandt und nur teilweise digital unterstützt wird. Hinsichtlich des Industrie 4.0-Reifegrades kann es zwischen den Reifegraden „Sichtbarkeit“ und „Transparenz“ eingeordnet werden.

## AKTUELLER STAND DER VORBEREITENDEN PROZESSE

Neben der eigentlichen Nutzung des Shopfloor Managements werden auch die vorbereitenden Prozesse untersucht.

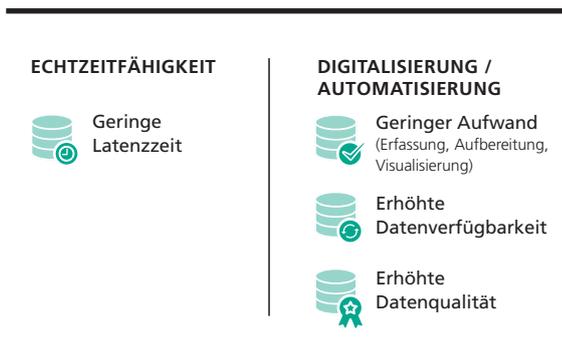
Die Daten werden meist analog von einem Mitarbeiter oder automatisiert von einem Enterprise-Resource-Planning(ERP)-System bzw. einer Maschinendatenerfassung (MDE) erfasst. Die Aufbereitung zu einer Kennzahl erfolgt von einem Mitarbeiter oder Teamleiter mit Unterstützung eines digitalen Programms. Anschließend werden die Auswertungen ausgedruckt und an das Shopfloor Board

gegangen. Die Maßnahmen zur Problemlösung werden größtenteils analog und periodisch auf Listen am Shopfloor Board erfasst. Eine Digitalisierung erfolgt nicht, sodass die Maßnahmen nicht digital nachverfolgt bzw. betrachtet werden können. Verbesserungsvorschläge werden vereinzelt bereits digital erfasst. Für die kurzfristige Ressourcensteuerung werden Änderungen häufig nicht festgehalten, sondern nur mündlich weitergegeben. Der Wissensaustausch wird digital durch die Erstellung von Dokumentationen zu Problemen und angewandten Lösungen unterstützt.

Die vorbereitenden Prozesse finden also insgesamt bereits teilweise mit digitaler Unterstützung statt, eine Automatisierung oder Echtzeit-Daten werden jedoch nur vereinzelt angewendet.

Aus den verschiedenen Anwendungen der Unternehmen ließen sich Phänotypen ableiten, die häufige Kombinationen der vorbereitenden Prozesse sowie verschiedene Stufen der Echtzeitfähigkeit angeben.

Aus dem aktuellen Stand lassen sich Potenziale einer Digitalisierung bzw. Automatisierung und einer Entwicklung hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit ableiten. Diese sind in Abbildung 0.2 dargestellt.



**0.2**  
Potenziale der Echtzeitfähigkeit und der Digitalisierung bzw. Automatisierung

## WEITERENTWICKLUNG

Hinsichtlich der Weiterentwicklung in Richtung eines digitalen Shopfloor Managements hat sich gezeigt, dass die Experten eine hohe Relevanz in der Einbeziehung von Prognosedaten sehen. Besonders in Bezug auf die Maßnahmenumsetzung und die kurzfristige Ressourcensteuerung werden Potenziale gesehen. Die generellen Potenziale, die sich aus einer Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades ergeben, sind in Abbildung 0.3 dargestellt.

## HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Bei der Anwendung eines digitalen Shopfloor Managements gibt es verschiedene Anforderungen, die beachtet werden sollten, damit sich die Potenziale tatsächlich ergeben. Zum einen gibt es Grundprinzipien der Nutzung, die sich aus technischen, organisatorischen und menschlichen Voraussetzungen zusammensetzen. Diese Voraussetzungen sind zu erfüllen, damit eine Nutzung eines digitalen Shopfloor Managements erfolgreich ist. Zum anderen gibt es Gestaltungsprinzipien eines digitalen Shopfloor Managements, die sich eher auf Prinzipien eines generellen Shopfloor Managements beziehen und die bei einem digitalen Shopfloor Management weiterhin beibehalten werden sollten. Hierzu gehört unter anderem die nutzerorientierte Gestaltung des Systems, d.h. der Nutzer wird in den Mittelpunkt des Entwicklungsprozesses gestellt. Die Gestaltungsprinzipien berücksichtigen häufige Kritikpunkte an bisherigen digitalen Umsetzungen und beschäftigen sich mit der Führung vor Ort, dem Einbezug der Mitarbeiter, Glass Wall Management und der Identifikation mit den Kennzahlen.



**0.3**  
Potenziale der Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades

0.0

1.0

---

1.1

1.2

2.0

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

3.0

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

6.0

7.0



# EINFÜHRUNG

„Das neue Medium ist höchst gefährlich, weil es das Gedächtnis schwächt, Unbefugten den Zugang zu weitreichenden Informationen erlaubt, zu läppischen Spielchen verführt, die von der Realität ablenken und dazu verführt, Realität und ihr mediales Abbild zu verwechseln.“

(Platon ca. 390 v. Chr, zit. nach Kollmann 2016)

Das Zitat bezieht sich nicht etwa auf die Einführung von digitalen Lösungen, sondern auf die Einführung der Schrift. Auf der einen Seite zeigt das Zitat, dass es schwierig ist, sich weitreichenden Veränderungen zu entziehen. Andererseits zeigt es auch, dass eine gewisse Skepsis bei Veränderungen normal ist.

Veränderungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung und Vernetzung der Produktion werden zurzeit mit dem Schlagwort Industrie 4.0 betitelt und stoßen auf großes öffentliches Interesse. Um Bezug zu nehmen auf das einleitende Zitat, sollte auch hinsichtlich der Digitalisierung überlegt werden, wann diese sinnvoll ist und wann diese nur dem Selbstzweck dient.

Shopfloor Management wird in vielen produzierenden Unternehmen eingesetzt, um das Führen der Mitarbeiter am Ort der Wertschöpfung zu unterstützen. Die Aufgaben dieses Führungsinstruments sind unter anderem Abweichungen vom Soll-Zustand festzustellen, Probleme nachhaltig zu lösen, Prozesse zu entwickeln und zu optimieren (Peters 2009). Die Einbeziehung der Mitarbeiter ist dabei ein wesentlicher Faktor (Suzaki 1994). Das aus dem Lean Management stammende Konzept befähigt Unternehmen einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu implementieren (Peters 2009) und dadurch nachhaltig erfolgreich und wettbewerbsfähig zu bleiben (Suzaki 1994).

Shopfloor Management ist aktuell von dem Einsatz papierbasierter und manueller Vorgänge geprägt. Informationen und Kennzahlen werden an Shopfloor Boards in der Produktion eingetragen und in regelmäßigen Besprechungen diskutiert. Zurzeit stellen Unternehmen jedoch fest, dass das Shopfloor Management mit dem Einsatz von Industrie 4.0 vereinfacht werden kann und neue Potenziale erschlossen werden können. Um diesen zusätzlichen Nutzen zu generieren, muss jedoch verstanden werden, wie Digitalisierung eingesetzt werden sollte, damit sich ein tatsächlicher Mehrwert ergibt.

Die vorliegende Studie befasst sich mit dem aktuellen Stand des Shopfloor Managements sowie den Potenzialen einer Digitalisierung. Ziel ist es, ein tiefes Verständnis der Anwendung des Führungsinstruments zu erhalten, sodass sowohl die aktuellen Anforderungen, als auch die Anforderungen bezüglich einer möglichen Digitalisierung erfasst werden.

Zu diesem Zweck wird die Nutzung des Shopfloor Managements mit Hilfe von Interviews mit Experten aus verschiedenen Industrieunternehmen analysiert. Darauf aufbauend, werden mögliche Weiterentwicklungen und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Die Studie richtet sich an Industrieunternehmen, die Shopfloor Management bereits anwenden oder zukünftig anwenden möchten. Das entwickelte Framework soll ihnen unter anderem helfen, sich hinsichtlich des Digitalisierungsgrades ihres Shopfloor Managements einzuordnen. Die Studie adressiert gleichzeitig Softwarehersteller, die dadurch ein tieferes Verständnis für die realen Anforderungen eines Shopfloor Managements, insbesondere eines digitalen Shopfloor Managements, erhalten.

Anwender aus der Automobilindustrie, Elektrotechnik- und Konsumgüterbranche, chemischen Industrie und weiteren Branchen waren an dieser Studie beteiligt, sodass eine breite Betrachtung der Nutzung und der Potenziale des Shopfloor Managements gegeben ist. Zudem ist das Shopfloor Management bei den untersuchten Unternehmen unterschiedlich lang im Einsatz, sodass zudem verschiedene Erfahrungsstufen vertreten sind.

Zunächst werden das Shopfloor Management, wie es in der Literatur definiert ist, sowie die angewandten Methoden der Studie vorgestellt. Im ersten Teil der Studie werden anhand der Ergebnisse aus Experteninterviews die Funktionen und vorbereitenden Prozesse des Shopfloor Managements sowie Potenziale einer Industrie 4.0-Reifegradsteigerung und der Erhöhung der Echtzeitentscheidungsfähigkeit erarbeitet. Im zweiten Teil der Studie folgen mögliche Weiterentwicklungen, die von den Experten in einem Workshop bewertet wurden. Des Weiteren werden Handlungsempfehlungen für die Anwendung eines digitalen Shopfloor Managements gegeben.

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

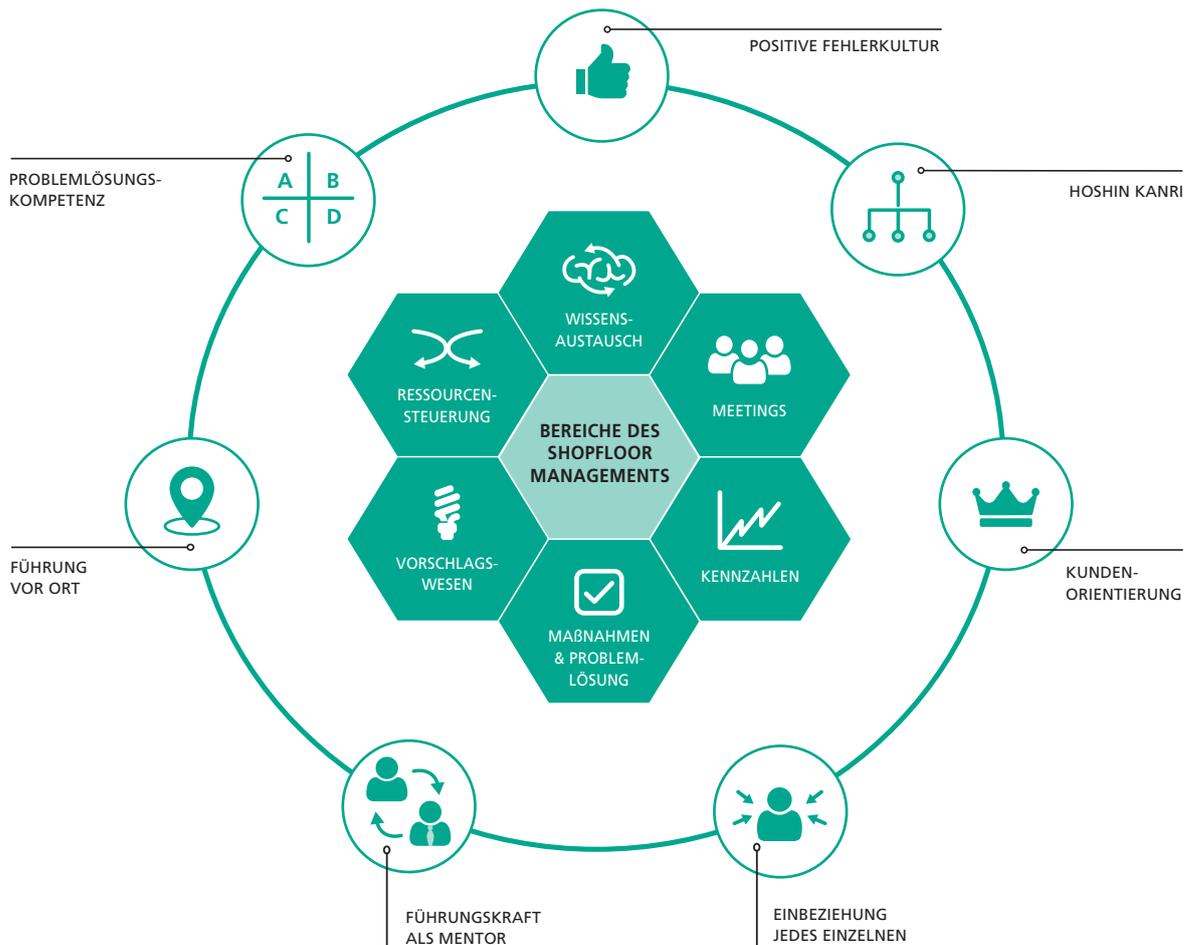
# SHOPFLOOR MANAGEMENT

Obwohl der Begriff Shopfloor Management in Literatur und Praxis häufig zu finden ist, wird er unterschiedlich ausgelegt. Es hat sich zum heutigen Zeitpunkt noch keine eindeutige Definition durchgesetzt (Hertle et al. 2015). Der Begriff Shopfloor Management setzt sich aus den zwei Begriffen Shopfloor und Management zusammen. Shopfloor, japanisch Gemba, bezieht sich auf den Ort der Wertschöpfung bzw. die Werkstätte, an dem die wertschöpfenden Prozesse stattfinden, um letztendlich den Kunden zufriedenzustellen (Brunner 2017; Suzaki 1994). Management beschreibt „alle Tätigkeiten, die der Steuerung des betrieblichen Leistungsprozesses dienen und dabei planender, organisierender

und kontrollierender Art sein können“ (Gluchowski et al. 2008). Allgemein kann Shopfloor Management also als ein Führungsinstrument beschrieben werden, welches den Shopfloor, den Ort der Wertschöpfung, in den Mittelpunkt rückt (Peters 2009; Riegger 2011).

In den verschiedenen Literaturquellen werden jeweils unterschiedliche Hauptelemente des Shopfloor Managements genannt. Peters (2009) und Suzaki (1994) trennen hierbei nach Prinzipien der Führung und Zusammenarbeit sowie Elementen der täglichen Umsetzung. Abbildung 1.5 stellt die Elemente und die dahinterliegenden Prinzipien dar.

Shopfloor Management ermöglicht es, eine Brücke zwischen „harten Faktoren“, wie Prozessen und Methoden der kontinuierlichen Verbesserung auf der einen Seite und „weichen Faktoren“, wie dem Führungs- und Kommunikationsverhalten auf der anderen Seite zu bauen (Peters 2009).



1.5 Bereiche und Prinzipien des Shopfloor Managements

## PRINZIPIEN DER FÜHRUNG & ZUSAMMENARBEIT

**Hoshin Kanri.** Hoshin Kanri bezeichnet die Ausrichtung aller Aktivitäten über die Hierarchieebenen des Unternehmens – von der Unternehmensleitung bis zum Werker – auf eine gemeinsame Zielsetzung. Dabei wird zunächst eine Unternehmensvision als „Nordstern“ abgeleitet, der nicht nur aus finanziellen Zielen, sondern auch aus strategischen und prozessorientierten Zielen besteht. Diese Vision gibt den Rahmen vor, anhand dessen die Führungskräfte mit ihren Mitarbeitern die Ziele für ihre jeweiligen Hierarchieebenen entwickeln (Suzaki 1994; Leyendecker & Pötters 2017).

Diese entwickelten Ziele werden wiederum vertikal zwischen den Ebenen und horizontal innerhalb der Ebene abgestimmt, sodass die Kommunikation nicht nur Top-Down, sondern auch Bottom-Up stattfindet (Bertagnolli 2018).

Die Zielvorgaben des täglichen Shopfloor Managements leiten sich letztendlich aus dem Hoshin Kanri des Gesamtunternehmens ab.

**Kundenorientierung.** Kundenorientierung wird als wichtiges Element sowohl des Shopfloor Managements als auch der übergeordneten Lean-Thematik angesehen (Suzaki 1994; Bertagnolli 2018). Die Kundenorientierung betrifft dabei nicht nur externe Kunden des Unternehmens, sondern auch das interne Kunden-Lieferanten-Verhältnis zwischen verschiedenen Bereichen und Hierarchiestufen (Suzaki 1994). Die Erfüllung der Kundenbedürfnisse wird täglich im Rahmen des Shopfloor Managements in den Zieldimensionen Qualität, Kosten und Lieferzeit überprüft. Zudem werden auch die Zieldimensionen Sicherheit und Arbeitsmoral als Kundenbedürfnisse der Mitarbeiter betrachtet. Zusammen ergeben sich die QKLSA-Zieldimensionen (Suzaki 1994).

**Einbezug jedes Mitarbeiters.** Suzaki (1994) legt bei der Definition von Shopfloor Management besonderen Wert darauf, dass es sich um eine neue Sichtweise des Managements handelt, bei der auf allen Hierarchieebenen, insbesondere auch auf dem Shopfloor, Selbstmanagement betrieben wird. Selbstmanagement verkörpert die Idee, dass jeder Mitarbeiter zum Ganzen beiträgt, aber dennoch selbstständig arbeitet (Suzaki 1994). Dies bedeutet, dass alle Mitarbeiter in den kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit einbezogen werden. Dadurch werden zum einen die Potenziale der Mitarbeiter zur Optimierung der Prozesse genutzt (Brunner 2017), zum anderen erfahren die Mitarbeiter ein Gefühl der Wertschätzung, welches zu einer höheren Motivation führen kann (Hurtz & Stolz 2013). Diese beiden Punkte leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens (Suzaki 1994).

Shopfloor Management steht damit im Gegensatz zu dem tayloristischen Ansatz, bei dem planende und ausführende Tätigkeiten getrennt werden und das Management von der Produktion größtenteils entkoppelt ist (Suzaki 1994; Leyendecker & Pötters 2017). Shopfloor Management hilft

die Kluft zwischen Management und Mitarbeitern auf dem Shopfloor zu verringern.

**Führungskraft als Coach und Mentor.** Damit die Mitarbeiter auf dem Shopfloor hinsichtlich des Selbstmanagements befähigt sind, müssen die Führungskräfte die Rolle eines Coaches einnehmen. Statt eine Lösung vorzugeben, lenkt der Coach durch geschicktes Fragen die Lösungssuche, sodass sich der Coachee individuell weiterentwickelt. Mitarbeiterentwicklung ist zentrale Aufgabe jeder Führungskraft (Bertagnolli 2018; Peters 2009).

**Führung vor Ort.** Häufig verbringen Führungskräfte einen beträchtlichen Teil ihrer Zeit in Besprechungen oder am Schreibtisch mit der Bearbeitung von E-Mails, sodass Entscheidungen unabhängig von der Situation vor Ort getroffen werden. Mit dem Einsatz von Shopfloor Management wird jedoch – durch die regelmäßigen Meetings auf dem Shopfloor – Kommunikation in den täglichen Arbeitsalltag integriert, sodass zeitnah, direkt auf dem Shopfloor, Entscheidungen getroffen werden können (Peters 2009).

**Problemlösungskompetenzen.** Die eigentliche Lösung eines auftretenden Problems wird nicht als Teil des täglichen Shopfloor Managements betrachtet (Hertle et al. 2017). Jedoch sollte ein strukturierter Problemlöseprozess im Unternehmen verankert sein, damit der kontinuierliche Verbesserungsprozess von den Mitarbeitern verinnerlicht wird (Peters 2009).

Für diese Aufgabe hat sich die Anwendung des PDCA-Zyklus etabliert (Suzaki 1994; Hurtz & Stolz 2013). Der PDCA-Zyklus ist ein iterativer Prozess zur kontinuierlichen Verbesserung und setzt sich aus den Phasen Plan, Do, Check und Act zusammen. Zunächst wird eine Lösung zur Erreichung eines bestimmten Ziels entwickelt. Diese Lösung wird anschließend umgesetzt und auf ihre Auswirkungen überprüft. Bei erfolgreicher Lösung des Problems wird das Gelernte in Standards überführt (Bertagnolli 2018; Hurtz & Stolz 2013).

**Positive Fehlerkultur.** Eine positive Fehlerkultur bedeutet, dass bei Problemen der Fokus nicht auf der Schuldsuche, sondern auf der Lösungssuche liegt, um Fehlerursachen dauerhaft abzustellen (Peters 2009; Leyendecker & Pötters 2017).

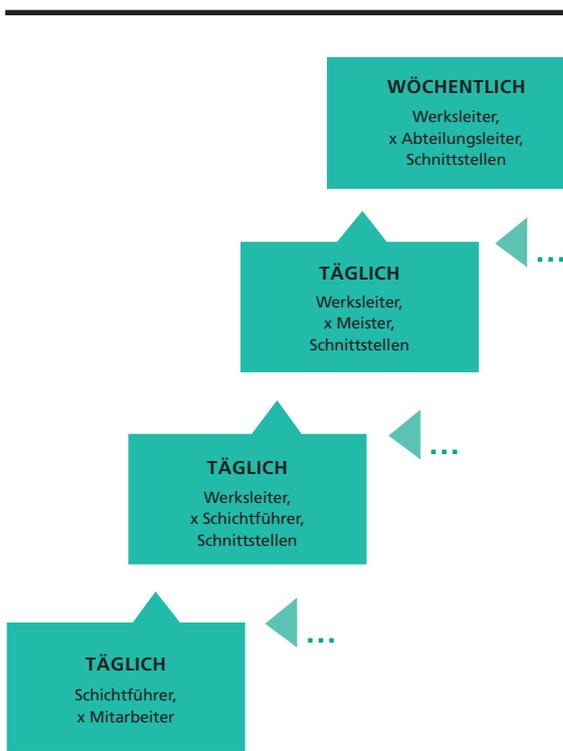
Fehler sollten als Ausgangspunkt für Verbesserung angesehen und nicht sanktioniert werden. Diese Ansicht muss von Führungskräften vorgelebt werden (Leyendecker & Pötters 2017). Statt Symptome zu bekämpfen sollten aufgetretenen Probleme von den Mitarbeitern und Führungskräften systematisch analysiert werden, um die dahinterliegenden Ursachen zu beheben (Peters 2009).

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

**BEREICHE DES SHOPFLOOR MANagements**

**Meetings.** Regelmäßige Meetings direkt vor Ort auf dem Shopfloor sind ein zentraler Bereich des Shopfloor Managements (Suzaki 1994; Peters 2009; Bertagnolli 2018). Die Meetings kaskadieren sowohl zeitlich als auch in unterschiedlichen Rhythmen von der unteren Hierarchieebene nach oben (Peters 2009). Das heißt, beginnend von der Mitarbeiter-Ebene oder der Meister-Ebene wird über die Abteilungsleiter- oder Bereichsleiter-Ebene bis hin zum Werksleiter die Kommunikation über Meetings im täglichen, wöchentlichen oder monatlichen Rhythmus gestaltet. Dabei findet auch eine horizontale Integration statt, indem Teilnehmer der verschiedenen Bereiche Produktion, Logistik und Qualität in einer Runde vertreten sind, sodass Probleme direkt geklärt werden können (Bertagnolli 2018). Ein typischer Ablauf ist in Abbildung 1.4 dargestellt.

Die Meetings sind fest terminiert, sodass weitestgehend die Teilnahme der Führungskräfte abgesichert werden kann (Peters 2009). Informationen fließen dabei sowohl Top-Down als auch Bottom-Up (Bertagnolli 2018).



1.4  
Beispielhafte Kaskade der Meetings

Inhaltlich stehen bei den täglichen bzw. wöchentlichen Meetings das Erkennen von Abweichungen und Problemen, das Erstellen und Nachverfolgen von Maßnahmen zur

Problemlösung sowie die kurzfristige Ressourcensteuerung im Vordergrund (Peters 2009; Suzaki 1994). Zudem bieten die Shopfloor Meetings die Möglichkeit die Mitarbeiter einzu-beziehen und sich über Verbesserungsideen auszutauschen (Suzaki 1994). Die Kurzzyklichkeit der Meetings ermöglicht es schnell auf Abweichungen und Probleme zu reagieren (Leyendecker & Pötters 2017).

**Kennzahlen.** Damit Abweichungen erkannt werden können, müssen sie messbar gemacht werden. Dies ist durch den Vergleich mit Standards möglich (Peters 2009). Häufig werden hierzu Kennzahlen eingesetzt, bei denen der Vergleich der Ist-Kennzahlen zu Soll-Kennzahlen, die sich aus dem Hoshin Kanri-Prozess abgeleitet haben, gezogen wird. Neben dem Aufdecken von Abweichungen ermöglichen Kennzahlen das Erkennen von Trends und zeigen Ansatzpunkte für Verbesserungen auf (Peters 2009).

**Maßnahmen.** Um Probleme nachhaltig abzustellen, sollten nicht nur die Symptome, sondern die tatsächlichen Ursachen identifiziert und beseitigt werden. Im Rahmen des täglichen Shopfloor Managements geht es darum, Maßnahmen zur Problemlösung zu definieren, sowie den Umsetzungsstand der bereits zuvor festgelegten Problemlösungen zu überprüfen (Peters 2009). Die eigentliche systematische Problemlösung wird jedoch aus dem Shopfloor Management ausgelagert (Hertle et al. 2017). Wenn ein Problem auf einer Kaskade nicht gelöst werden kann, wird es auf die nächst höhere Kaskade eskaliert. Hierbei heißt Eskalation „nichts anderes als nach Unterstützung fragen“ (Peters 2009).

**Vorschlagswesen.** Im Zusammenhang mit der Einbeziehung jedes Mitarbeiters ist es wichtig für den Erfolg des Shopfloor Managements, dass Mitarbeiter ihre Vorschläge einbringen können (Suzaki 1994). Shopfloor Management zielt hierbei auf eine Vielzahl an inkrementellen Verbesserungen durch die Mitarbeiter ab (Suzaki 1994). Über die Anzahl der Vorschläge lässt sich zwar nicht auf die Qualität der Vorschläge schließen, jedoch zeugt eine hohe Anzahl an Vorschlägen von der Kreativität eines Unternehmens und wirkt sich auf die QKLSA-Zieldimensionen aus (Suzaki 1994).

**Ressourcensteuerung.** Im Bereich der Ressourcensteuerung steht die kurzfristige, operative Feinplanung im Vordergrund mit dem Ziel, Mitarbeiter auf Produktionsmittel zu verteilen, um den Kapazitätsbedarf zu decken (Peters 2009). Hierfür sollte eine Verlagerung von ungeplanten Tätigkeiten zu geplanten Tätigkeiten erfolgen, sodass mehr agiert und weniger auf Abweichungen reagiert wird (Peters 2009).

**Wissensaustausch.** Der Austausch von Wissen ermöglicht es, die problemlösenden Fähigkeiten der Mitarbeiter zu erweitern. Statt lokal zu optimieren, gilt es Verbesserungen ins Gesamtunternehmen zu tragen (Suzaki 1994). Zudem kann das Publizieren von Problemen und den angewandten Lösungen die Mitarbeiter motivieren, ebenfalls über mögliche Verbesserungen nachzudenken, sodass der kontinuierliche Verbesserungsprozess verstärkt wird (Suzaki 1994).



- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

# ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE DER STUDIE

## ZIELSETZUNG DER STUDIE

Die Studie ist **Wegbereiter einer zielgerichteten Digitalisierung des Shopfloor Managements**.

Primäres Ziel ist eine detaillierte, strukturierte Aufnahme der gelebten Umsetzung des Shopfloor Managements, als Grundlage für eine, an den Bedürfnissen der Nutzer ausgerichtete, Digitalisierung. Bei der Untersuchung soll zwischen dem Einsatz des Shopfloor Managements und den vorbereitenden Prozessen, wie beispielsweise Datenkonsolidierung und -visualisierung unterschieden werden. Die Umsetzung des Shopfloor Managements soll das zugrunde liegende Führungsverständnis bestmöglich unterstützen. Eine Vielzahl an vorbereitenden Prozessen ist für das Shopfloor Management nötig. Bei diesen geht es vor allem darum, den notwendigen Aufwand zu minimieren.

In der Studie wird je ein Framework zur Bewertung des Einsatzes des Shopfloor Managements und der vorbereitenden Prozesse entwickelt.

Beide Frameworks sollen es Unternehmen ermöglichen, ein Assessment des eigenen Shopfloor Managements durchzuführen. Im Abgleich mit den Ergebnissen der Erhebung aus dieser Studie ist ein Benchmark mit anderen Unternehmen möglich.

## VORGEHEN ZUR ERHEBUNG DES IST-STANDES

Die Erhebung und Auswertung der Daten erfolgt in drei Schritten. Im **ersten Schritt** wurden einstündige, semi-strukturierte Experteninterviews mit einem Shopfloor-Experten aus den teilnehmenden Unternehmen geführt. Basierend auf den Ergebnissen der Experteninterviews wurden im **zweiten und dritten Schritt** der aktuelle Umsetzungsstand des Shopfloor Managements, sowie der hierfür benötigten vorbereitenden Prozesse untersucht. Hieraus resultiert der Ist-Stand.

Aufbauend auf den Ergebnissen wurde eine mögliche Weiterentwicklung der Nutzung des Shopfloor Managements im Rahmen eines Expertenworkshops erarbeitet und bewertet. Für diese Weiterentwicklung konnten konkrete Handlungsempfehlungen in Form von Gestaltungsprinzipien für ein digitales Shopfloor Management und Grundprinzipien für die Nutzung abgeleitet werden. Vor der detaillierten Entwicklung der verwendeten Frameworks, wird zunächst der Betrachtungsrahmen eingegrenzt.

## BETRACHTUNGSRAHMEN UND BEFRAGTE UNTERNEHMEN

Für diese Studie werden möglichst unterschiedliche Anwendungsfälle des Shopfloor Managements betrachtet, um generalisierbare Aussagen treffen zu können. Dies wird durch die Auswahl produzierender Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen sichergestellt. Zudem liegt die Einführung des Shopfloor Managements in den beteiligten Unternehmen unterschiedlich lange zurück.



1.6 Bereiche des Shopfloor Managements

In dieser Studie werden die sechs Bereiche Meetings, Kennzahlen, Maßnahmen & Problemlösung, Vorschlagswesen, Ressourcensteuerung und Wissensaustausch des Shopfloor Managements (vgl. Kapitel 1.1) untersucht. In diesen Bereichen werden sowohl die Nutzung als auch die hierfür notwendigen, vorbereitenden Prozesse aufgenommen. Die Gliederung ist in Abbildung 1.6 dargestellt.

## STRUKTUR UND AUSWERTUNG DER BEFRAGUNG

Die Erhebung des Ist-Standes des **Shopfloor Managements** erfolgte mittels Experteninterviews. Es handelt sich um Leitfaden-Interviews, bei denen die Interview-Fragen auf Grundlage eines Leitfadens gestellt werden. Der Leitfaden beinhaltet größtenteils Fragen zur Umsetzung des Shopfloor Managements in den sechs Bereichen, bspw. „Für welche Aufgaben setzen Sie Shopfloor Management ein?“, zu aktuellen Entwicklungsfeldern, bspw. „Wo sehen Sie noch Verbesserungspotenziale am aktuellen Shopfloor Management?, sowie Fragen zu einer möglichen Digitalisierung des Shopfloor Managements, bspw: „Würden bereits Elemente des Shopfloor Managements digitalisiert?“.

Die Interviews wurden mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (Mayring 1983) ausgewertet. Dafür wurden die Interviews zunächst mit Hilfe einer QDA (Qualitative Data Analysis)-Software transkribiert. Die entstandenen Texte wurden anschließend mittels QDA kodiert. Bei der Kodierung wurden die Aussagen der Experten verschiedenen Kategorien zugeordnet, die aus dem Interviewleitfaden folgten. Des Weiteren wurden die Kategorien im Laufe des iterativen Kodierungsprozesses durch induktive Kategorien ergänzt. Die Aussagen der Experten wurden den sechs Bereichen des Shopfloor Managements zugeordnet und inhaltlich in Kategorien gruppiert, sodass im nächsten Schritt die Aussagen ausgewertet und in einem Framework zum aktuellen Stand des Einsatzes des Shopfloor Managements eingeordnet werden konnten.

Bei der Identifikation des **aktuellen Stands der vorbereitenden Prozesse** wurde analog vorgegangen. Basierend auf den Interviews wurden Prozessbeschreibungen extrahiert und in einem Framework zur Bewertung der vorbereitenden Prozesse eingeordnet.

Die Ausgestaltung der vorbereitenden Prozesse ist unternehmensspezifisch. Ausgestaltungen, die typischerweise gemeinsam auftreten, wurden in **Phänotypen** zusammengefasst. Diese Phänotypen beschreiben für jeden Bereich des Shopfloor Managements drei häufige Kombinationen der vorbereitenden Prozesse. Diese lassen sich auf einer zeitlichen Achse einordnen und stellen somit Entwicklungspfade dar. Die Phänotypen ermöglichen es weiteren Unternehmen sich hinsichtlich ihrer Echtzeitentscheidungsfähigkeit der vorbereitenden Prozesse einzuordnen.

## FRAMEWORK ZUM EINSATZ DES SHOPFLOOR MANagements

Zieldimensionen des Frameworks sind die Echtzeitentscheidungsfähigkeit, die sich aus den Aktivitäten des Shopfloor Managements ergibt, und der Industrie 4.0-Reifegrad. Eine gute Echtzeitentscheidungsfähigkeit führt zu kurzen Latenzzeiten bei der Problemlösung. Die Informationsverfügbarkeit (auf Anfrage, periodisch oder ereignisbasiert) allein reicht hierfür jedoch nicht aus. Die Entwicklung des Industrie 4.0-Reifegrads adressiert vor allem den Informationsgehalt und die Autonomie des Shopfloor Managements. Ein wachsender Industrie 4.0-Reifegrad ermöglicht es, Probleme zu antizipieren, bevor sie auftreten oder sogar autonom Gegenmaßnahmen einzuleiten. Dabei ist nicht in jedem Einsatzfeld und bei jedem Unternehmen ein maximal ausgeprägter Industrie 4.0-Reifegrad und Echtzeitentscheidungsfähigkeit optimal (Schuh et al. 2017).

Die Umsetzung des Shopfloor Managements ist nicht einheitlich und somit nicht direkt vergleichbar, daher müssen die tatsächlich gelebten Vorgänge des Shopfloor Managements vor Ihrer Einordnung in ein Framework auf einzelne, abgeschlossene Teilfunktionen heruntergebrochen werden. Für diesen Zweck der abgeschlossenen Funktionsbeschreibung werden in dieser Studie User Stories verwendet. Allgemein beschreiben User Stories Anforderungen aus Sicht des Benutzers in einem Satz. User Stories sind immer nach dem gleichen Muster aus drei Bestandteilen aufgebaut: der Benutzerrolle, dem Ziel und dem Grund.

	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS-GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
SICHTBARKEIT						
TRANSPARENZ						
PROGNOSE						
AUTONOMIE						

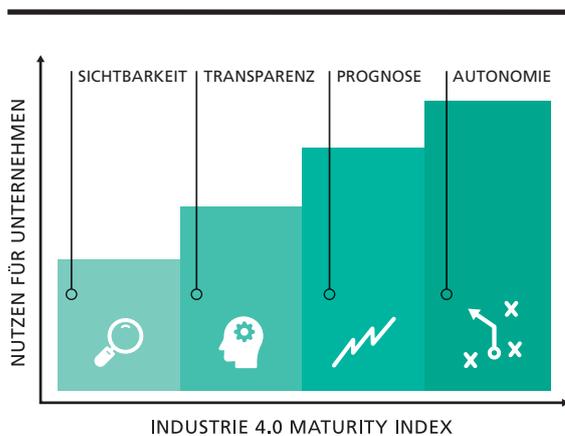
### 1.7 Framework zum Einsatz des Shopfloor Managements

Für die Einordnung der User Stories nach ihrem Industrie 4.0-Reifegrad wird der Industrie 4.0-Maturity Index der Acatech-Studie (Schuh et al. 2017) herangezogen. In der vorliegenden Studie werden die Stufen Sichtbarkeit, Transparenz, Prognose und Autonomie des Industrie 4.0-Maturity Index genutzt (siehe Abbildung 1.8).

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

Diese Stufen werden folgendermaßen definiert:

- **Sichtbarkeit:** Die Daten sind erfasst und aufbereitet und können eingesehen werden. Die Frage „Was passiert?“ kann beantwortet werden.
- **Transparenz:** Die Daten sind zusätzlich mit Ursachen/Gründen verknüpft. Die Frage „Warum passiert es?“ kann beantwortet werden.
- **Prognose:** Trends und zukünftige Ereignisse werden vorhergesagt. Die Frage „Was wird passieren?“ kann beantwortet werden.
- **Autonomie:** Das System leitet aus den Prognosen Handlungsempfehlungen ab und setzt diese selbständig um.



1.8 Industrie 4.0-Reifegrad (in Anlehnung an Schuh et al. 2017)

Das Framework deckt als zweite Dimension die Echtzeitentscheidungsfähigkeit des Shopfloor Managements ab. Die DIN 44300 (abgelöst durch die ISO/IEC 2382) definiert den Begriff Echtzeit wie folgt:

„Unter Echtzeit versteht man den Betrieb eines Rechen-systems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, derart, dass die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind. Die Daten können je nach Anwendungsfall nach einer zeitlich zufälligen Verteilung oder zu vorherbestimmten Zeitpunkten anfallen.“ (Deutsches Institut für Normung, zit. nach Scholz 2005)

Das bedeutet, dass ein Echtzeit-System rechtzeitig und ohne Ausnahme seine Aufgaben erledigen muss, wobei „rechtzeitig“ nicht exakt definiert wird, sondern sich an den Echtzeit-Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalls ausrichtet (Scholz 2005). Die vorliegende Studie nutzt den Begriff der Echtzeit für die Prozesse, die nahezu simultan mit der Realität ablaufen. Ein Beispiel für ein Szenario, in dem eine Kennzahl in Echtzeit aufbereitet wird, wäre,

wenn ein Mitarbeiter eine Rückmeldung an einer Maschine tätigt und unmittelbar die Produktivitätskennzahl neu berechnet und aktualisiert wird.

Die hier verwendeten Stufen der Echtzeitentscheidungsfähigkeit lehnen sich an die Klassifizierung des Berichtswesens von Business Intelligence Systemen an (Gluchowski et al. 2008, Kemper et al. 2010) und werden wie folgt untergliedert:

- **Auf Anfrage:** Die Informationen werden bei einer Anfrage eines Nutzers an einen Menschen oder an ein System generiert und werden dem Nutzer anschließend bereitgestellt.
- **Periodisch:** Die Informationen werden in regelmäßigen Zeitintervallen generiert oder dem Nutzer bereitgestellt.
- **Ereignisgesteuert:** Die Informationen werden **unmittelbar nach dem Eintritt eines Ereignisses** dem Nutzer bereitgestellt.

### UNTERGLIEDERUNG IN ANALOGE UND DIGITALE VORGÄNGE

Im Zusammenhang mit Shopfloor Management finden sich sowohl analoge, manuelle Prozesse, als auch bereits digitalisierte Prozesse. Das Framework unterscheidet daher in jeder Stufen der Echtzeitentscheidungsfähigkeit jeweils in **analoge** und **digitale** Prozesse. Auch auf der Stufe „Ereignisgesteuert“ gibt es somit sowohl digitale Vorgänge als auch analoge Vorgänge. Ein analoger Vorgang wäre: „Sobald ein Fehler auftritt, benachrichtigt der Mitarbeiter an der Maschine per Telefon seinen Schichtführer“. Die Latenzzeit eines ereignisgesteuerten analogen Vorgangs wird maßgeblich von der Disziplin der Nutzer beeinflusst, ein digitaler Vorgang stellt sicher, dass die Informationen innerhalb der systemisch bedingten Latenzzeiten ausgeführt wird.

### FRAMEWORK DER VORBEREITENDEN PROZESSE

Die vorbereitenden Prozesse des Shopfloor Managements sind notwendige Grundlage, aber nicht an sich wertschöpfend. Das Ziel sollte es daher sein, diese Prozesse weitestgehend zu eliminieren. Zu einem gewissen Grad trägt die Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung der Kennzahlen dazu bei, dass die Nutzer sich mit den Inhalten auseinandersetzen. Nur in diesem Rahmen sind manuelle Prozesse sinnvoll.

Nur wenn die vorbereitenden Prozesse ausreichend aktuelle Daten bereitstellen, kann auch in der Nutzung eine hohe Echtzeitentscheidungsfähigkeit erreicht werden.

Die vorbereitenden Prozesse können in einer Matrix den Teilprozessen Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung zugeordnet und nach ihrer Echtzeitentscheidungsfähigkeit eingeordnet werden. Das Framework ist in Abbildung 1.9 dargestellt.

**Die Einordnung ergibt sich folgendermaßen:**

- **Erfassung:** Daten werden erhoben, bspw. durch ein BDE-System oder manuell.
- **Aufbereitung:** Daten werden aufbereitet, d.h. Datenimporte, Datenaggregationen, Berechnungen, Konsolidierungen von Daten etc. werden durchgeführt, sodass Informationen extrahiert werden.
- **Visualisierung:** Daten werden in Form von Grafiken, Tabellen, Signalen etc. visualisiert, und sind für den Nutzer einsehbar.

Die Stufen der Echtzeitentscheidungsfähigkeit werden für die vorbereitenden Prozesse äquivalent zu den Stufen der Echtzeitfähigkeit für die Nutzung klassifiziert.

- **Auf Anfrage:** Die Prozesse zur Erfassung, Aufbereitung oder Visualisierung werden nur auf Anfrage eines Mitarbeiters oder Vorgesetzten ausgeführt.
- **Periodisch:** Die Prozesse zur Erfassung, Aufbereitung oder Visualisierung werden in regelmäßigen Zeitintervallen ausgeführt.
- **Ereignisgesteuert:** Die Prozesse zur Erfassung, Aufbereitung oder Visualisierung werden durch den Eintritt eines bestimmten, definierten Ereignisses ausgelöst.

Zudem wird die Einordnung der vorbereitenden Prozesse zusätzlich nach den Kategorien analog, digital und automatisiert vorgenommen.

„Analog“ trifft zu, wenn

- die Daten vom Menschen analog erfasst, aufbereitet oder visualisiert werden, beispielsweise auf Papier oder in einem Gespräch.

„Digital“ beschreibt die Daten, die

- durch den Menschen digital erfasst, aufbereitet oder visualisiert werden. Dies findet in einer digitalen Lösung statt (bspw. in MS Excel).

„Automatisiert“ beschreibt die Daten, die

- ohne Einwirkung des Menschen automatisiert vom System erfasst, aufbereitet oder visualisiert werden und
- gleichzeitig von mehreren Nutzern eingesehen werden können.

**ABLEITUNG VON HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN**

Die Handlungsempfehlungen zielen auf die Weiterentwicklung des Shopfloor Managements ausgehend vom Status Quo ab. Folglich steht die Erreichung des nächsthöheren Reifegrades im Vordergrund. Um die Weiterentwicklung zu beschreiben, werden ebenfalls User Stories entwickelt, die im Rahmen eines Expertenworkshops nach ihrer Relevanz bewertet wurden.

Um Echtzeitentscheidungsfähigkeit zu ermöglichen oder eine Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades zu erreichen, müssen Daten nicht nur mit ausreichender Aktualität vorliegen, sondern auch technische, organisatorische und mitarbeiterbezogene Anforderungen für die Nutzung eines digitalen Shopfloor Management Systems erfüllt werden. Diese Anforderungen (Kapitel 5.1) sowie die Gestaltungsprinzipien (Kapitel 5.2) für das digitale Shopfloor Management ergeben sich aus den Aussagen der Experteninterviews.

	AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
<b>ERFASSUNG</b>									
<b>AUFBEREITUNG</b>									
<b>VISUALISIERUNG</b>									

**1.9**  
Framework der vorbereitenden Prozesse

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0



# AKTUELLER STAND DES EINSATZES DES SHOP- FLOOR MANAGEMENTS

Im folgenden Abschnitt wird der derzeitige Stand des Einsatzes des Shopfloor Managements dargestellt. Die Ergebnisse für die Untersuchung der vorbereitenden Prozesse werden in Kapitel 3 vorgestellt. Die Auswertungen wurden jeweils nach den sechs Bereichen des Shopfloor Managements gegliedert. Innerhalb der Bereiche werden zum einen die User Stories als Ergebnis der qualitativen Inhaltsanalyse der Experteninterviews vorgestellt, zum anderen wird quantitativ betrachtet, wie sich die User Stories in das vorgestellte Framework einordnen und damit der aktuelle Stand der Nutzung aufgezeigt. Zudem werden erste Digitalisierungsansätze, die sich in den befragten Unternehmen zum Zeitpunkt des Interviews bereits kurz vor der Umsetzung befanden, vorgestellt.

## 0.0

## MEETINGS

## 1.0

## 1.1

Die in regelmäßigen Abständen am Ort der Wertschöpfung stattfindenden Meetings sind ein wichtiger Bestandteil des Shopfloor Managements.

## 1.2

## 2.0

Der aktuelle Stand in diesem Bereich, wird in Abbildung 2.10 verdeutlicht. Die Zahl in den Feldern der Matrix steht für die Anzahl verschiedener User Stories, die in dieses Feld fallen.

## 2.1

## 2.2

## 2.3

## 2.4

## 2.5

## 2.6

## 3.0

## 3.1

Im Bereich Meetings wird der Einsatz von Besprechungen im Rahmen des Shopfloor Managements aufgearbeitet.

## 3.2

Vorgelagerte Prozesse, die zur Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung der Inhalte, die in Meetings besprochen werden nötig sind, werden im Kapitel 3 zu den vorbereitenden Prozessen diskutiert.

## 3.3

## 3.4

## 3.5

## 4.0

## 4.1

## 4.2

## 5.0

## 5.1

## 5.2

## 6.0

## 7.0

NUTZUNG	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS- GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
	SICHTBARKEIT	2		70	10	
TRANSPARENZ			27			
PROGNOSE						
AUTONOMIE						

2.10

Matrix der Nutzung für den Bereich der Meetings

Der Großteil der aufgenommenen User Stories dient dem Erkennen von Abweichungen (Sichtbarkeit). Dahinter stehen die in regelmäßigen Abständen stattfindenden Besprechungen, bei denen die Teilnehmer Inhalte analog, oft an einem Shopfloor Board besprechen (periodisch, analog). Dabei diskutieren sie nur in Einzelfällen Ursachen, sodass der Reifegrad Transparenz nur selten erreicht wird. Die Besprechungen dienen vor allem der geregelten Kommunikation und Koordination. Zum einen vertikal zwischen den Hierarchiestufen, zum anderen auch horizontal zwischen den Funktionen. Die Besprechung findet nur in etwa 10% der Fälle an einem digitalen Shopfloor Board statt, sodass die dazugehörigen User Stories in der Unterkategorie digital zugeordnet werden können. Nur zwei User Stories beschreiben Meetings, die nur auf Anfrage stattfinden.

Auch Inhalte, die sich den anderen Shopfloor Management Bereichen, bspw. Maßnahmen und Problemlösung zuordnen lassen, werden in den Besprechungen behandelt. Diese werden jedoch im jeweiligen Unterkapitel vorgestellt.

Bei den im Folgenden aufgeführten User Stories handelt es sich teilweise um Zusammenfassungen gleichartiger User Stories, die sich aus den Experteninterviews ergeben haben.

## SICHTBARKEIT X AUF ANFRAGE

Im Bereich Meetings gibt es zwei User Stories die beschreiben, wie auf Anfrage und zur Sichtbarkeit Besprechungen stattfinden. Zum einen gibt es den Fall:

Bei Bedarf hält die Geschäftsleitung mit den entsprechenden Schnittstellen eine Besprechung ab, um den aktuellen Stand zu erheben und Abweichungen zu erkennen.

In diesem Fall findet der Informationsaustausch nur auf Anfrage statt und ist maßgeblich von der Eigeninitiative Einzelner abhängig. Es besteht die Gefahr, dass sinnvolle Besprechungen ausbleiben.

## SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Die meisten Meetings im Rahmen des Shopfloor Managements finden periodisch statt und dienen dem Erkennen von Abweichungen. In den zeitlich aufeinanderfolgenden Besprechungen wird beginnend auf dem Shopfloor bis zur Werksleitung der aktuelle Stand der Produktion besprochen. Die Informationen werden dabei immer weiter aggregiert. Meist finden alle Besprechungen täglich statt. Ist dies nicht der Fall, besteht die Tendenz, dass die Häufigkeit der Besprechungen mit steigender Hierarchieebene abnimmt. Mit zunehmendem Aggregationsniveau wird der Fokus auf Probleme gelegt, die auf den unteren Ebenen nicht gelöst werden konnten. In jedem Meeting sind unterschiedliche Hierarchieebenen vertreten (vertikale Integration), häufig findet auch eine horizontale Integration statt, wenn Mitarbeiter anderer Bereiche, bspw. Qualität und Logistik an den Runden teilnehmen.

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) bespricht täglich mit den Mitarbeitern auffällige Inhalte, um ggf. Maßnahmen zu definieren. (Unmittelbare Shopfloor-Ebene)

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter/Fertigungsleiter/Produktionsleiter) bespricht täglich mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern und Schnittstellen den Status (ohne Shopfloor-Board), um Abweichungen zu erkennen. (Mittlere Hierarchieebene)

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter/Fertigungsleiter/Produktionsleiter) bespricht täglich oder wöchentlich mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern und Schnittstellen die Themen, die auf unterer Stufe nicht gelöst werden konnten, um Maßnahmen oder Problemlösungen zu definieren. (Werksleiterebene)

In vielen Fällen findet die Informationsweitergabe zwischen den Meetings durch die Mitarbeiter selbst statt. Häufig werden die Inhalte unmittelbar vor dem Meeting durch den Verantwortlichen eingetragen. Ist dieser nicht anwesend, fehlen die Informationen.

Deutlich seltener wird für die Besprechungen ein digitales System genutzt. Hier kommen keine speziellen Lösungen zur Unterstützung der Besprechung zum Einsatz, vielmehr wird das Ursprungssystem, in dem die Inhalte verwaltet werden, bspw. Stückzahlen in SAP, auch für die Besprechungen genutzt.

## TRANSPARENZ X PERIODISCH

Das Feld Transparenz und periodisch fasst den Einsatz von Meetings zur Diskussion der Ursachen von Problemen mit dem Ziel der nachhaltigen Problemlösung zusammen. Auf der unteren Hierarchieebene ergibt sich die User Story:

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) bespricht täglich mit seinen Mitarbeitern auffällige Inhalte und deren Ursachen, um Maßnahmen oder Problemlösungen zu definieren.

Für die anderen Hierarchieebenen ändert sich jeweils der Teilnehmerkreis. Auf der mittleren Hierarchieebene besprechen sich der Vorgesetzte (Abteilungsleiter/Fertigungsleiter/Produktionsleiter) täglich mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern und Schnittstellen. Auf der oberen Hierarchieebene wird der Vorgesetzte durch den Bereichsleiter, Werksleiter oder Geschäftsführer verkörpert, der wiederum mit den Abteilungsleitern und Schnittstellen die Abweichungen und deren Ursachen bespricht.

Da die Ursachenanalyse und Lösungsfindung derzeit bei keinem der befragten Unternehmen durch ein System geführt und unterstützt wird, finden diese Besprechungen nur analog statt.

## AKTUELLE ENTWICKLUNG

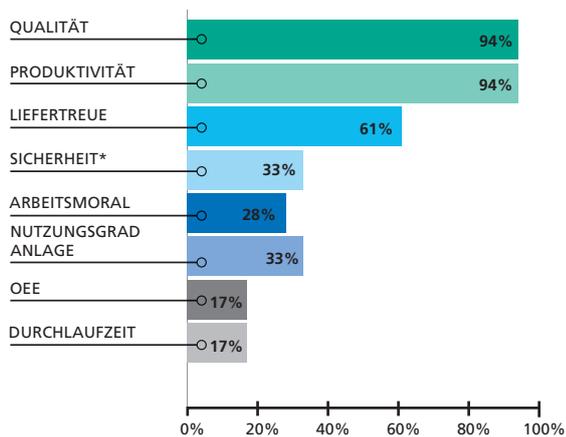
Im Bereich Meetings konnten bei der Erhebung keine übergreifenden Digitalisierungsbestrebungen festgestellt werden. Vielmehr beschränken sich die Ansätze auf die Nutzung digitaler Anzeigen.

Dies ist nachvollziehbar, da in die Meetings die meisten Bereiche des Shopfloor Managements einfließen und eine durchgängige Digitalisierung erst möglich wird, wenn die zuliefernden Bereiche ebenfalls einen höheren Reifegrad aufweisen.

# KENNZAHLEN

Kennzahlen stellen einen zentralen Bereich des Shopfloor Managements dar (Peters 2009; Suzaki 1994). Die Ist-Analyse der Nutzung des Shopfloor Managements bestätigt dies, da in jedem der untersuchten Unternehmen mit Kennzahlen gearbeitet wird. Die befragten Unternehmen besprechen die Kennzahlen in den verschiedenen Meetings, wobei die Kennzahlen entlang der Hierarchieebenen konsolidiert werden, um jeweils nur die benötigten Informationen zu vermitteln.

Kennzahlen werden von den Mitarbeitern, Teamleitern oder Abteilungsleitern auch genutzt, um sich unabhängig von den Meetings über den aktuellen Stand der Produktion zu informieren. In beiden Fällen wird das Ziel verfolgt, Abweichungen zu erkennen, um ggf. Maßnahmen abzuleiten.



\* häufig Erfassung außerhalb des SFM (bspw. durch einen Sicherheitsingenieur)

### 2.11 Im Rahmen des SFM betrachtete Kennzahlen in den Unternehmen

Laut Suzaki (1994) sollten Kennzahlen in die Rubriken Qualität, Kosten, Liefertreue, Sicherheit und Arbeitsmoral unterteilt (QKLSA-Dimensionen) für das Shopfloor Management verwendet werden. In der Expertenbefragung wurde jedoch festgestellt, dass **Kosten** expliziter Art in den Unternehmen im Rahmen des Shopfloor Managements kaum betrachtet werden. Die drei Dimensionen **Qualität, Produktivität und Liefertreue können als häufigste Dimensionen** identifiziert werden. Die Kennzahlenbereiche Qualität und Produktivität werden beispielsweise in 94% der Unternehmen im Rahmen des Shopfloor Managements betrachtet.

0.0 Eine positive Fehlerkultur zählt zu den Grundelementen des Führungsverständnisses des Shopfloor Managements. Im Bereich der Kennzahlen ist dies von besonders hoher Bedeutung. Haben Mitarbeiter Bedenken die wahre Leistungsfähigkeit der Anlage zu zeigen, besteht ein Anreiz Zahlen selektiv oder unregelmäßig zu pflegen.

1.2

2.0

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

3.0

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

6.0

7.0

NUTZUNG	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS- GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
SICHTBARKEIT			22	11		8
TRANSPARENZ			5			2
PROGNOSE						
AUTONOMIE						

2.12

Matrix der Nutzung für den Bereich der Kennzahlen

Der aktuelle Stand im Bereich der Kennzahlen wird durch Abbildung 2.12 zusammengefasst. Im Folgenden wird der Ist-Stand vorgestellt.

Kennzahlen sind etabliertes Element des Shopfloor Management und dienen der Erkennung von Abweichungen. Die Abweichungsgründe werden in seltenen Fällen bereits explizit betrachtet, eine Abweichungsprognose ist noch bei keinem der befragten Unternehmen Realität. Kennzahlen sind der Hauptbestandteil der derzeitigen Meetings, folglich stimmt die Taktung beider Bereiche weitestgehend überein. Wie bei den Meetings dominiert auch im Bereich der Kennzahlen die periodische Betrachtung. Die Betrachtung in Echtzeit stellt aktuell nur eine kleine Gruppe dar. Werden Kennzahlen in Echtzeit genutzt, erfolgt dies automatisch außerhalb der Regelkommunikation in Meetings.

## SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Mit Abstand am häufigsten ist die periodische Nutzung der Kennzahlen. Auf der Industrie 4.0-Stufe Sichtbarkeit steht nur das Erkennen von Abweichungen im Vordergrund. Dies kann, z. B. im Rahmen von Meetings entlang der Hierarchiepyramide erfolgen. Dabei fällt auf, dass auf der untersten Hierarchiestufe noch keine digitale Darstellung erfolgt.

Diese beginnt erst ab der mittleren Hierarchiestufe. Eine typische User Story der untersten Hierarchieebene lautet:

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) bespricht **täglich** mit seinen Mitarbeitern **die Kennzahlen** am Shopfloor-Board, um Abweichungen zum Soll festzustellen.

Auf der **mittleren und oberen Hierarchieebene** werden die Kennzahlen identisch genutzt. Im Unterschied zur unmittelbaren Shopfloorebene bespricht auf dieser Ebene der Abteilungsleiter, Produktionsleiter oder Fertigungsleiter die Kennzahlen mit den Teamleitern, Meistern oder Schichtführern. Eine selten beobachtete Abwandlung an dieser Stelle liegt vor, wenn Produktionsmitarbeiter ebenfalls noch auf dieser Hierarchieebene teilnehmen.

Wird die Sichtbarkeit bei der periodischen Betrachtung digital unterstützt, lautet eine exemplarische User Story wie folgt:

Der Abteilungsleiter bespricht **täglich** oder wöchentlich mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern **die Kennzahlen** an einem Bildschirm direkt im Ursprungssystem oder aufbereitet als PowerPoint-Präsentation, um Abweichungen zum Soll zu erkennen.

Bei beiden User Stories vergleichen die Meeting-Teilnehmer die auf dem Shopfloor Board oder den digitalen Systemen visualisierten Kennzahlen mit den Zielwerten, die sich im Idealfall aus Hoshin Kanri, der Zielentfaltung entlang der Hierarchiepyramide, ergeben haben.

Neben den regelmäßigen Besprechungen nutzen die Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter die Kennzahlen am Shopfloor Board, um selbstständig Abweichungen festzustellen. Dies unterstützt die Einbeziehung jedes Einzelnen - jeder Einzelne kann und soll zu einer Erfüllung der Soll-Kennzahlen beitragen. Exemplarische User Stories lauten:

Der Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter sieht **wöchentlich** am Shopfloor-Board die **Stückzahlen, Störungen und MDE-Daten**, um Abweichungen zum Soll festzustellen. (analog)

Der Abteilungsleiter sieht **täglich** in einem IT-System die **Stückzahlen**, um Abweichungen zum Soll festzustellen. (digital)

Der Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter sieht **täglich** im System die **gesamten Kennzahlen (QKLSA)**, um Abweichungen zum Soll festzustellen. (digital)

## SICHTBARKEIT X EREIGNISGESTEUERT

Die Nutzung von Kennzahlen in Echtzeit (digital) und auf dem Reifegrad Sichtbarkeit findet unabhängig von den Meetings statt. Hier kann daher von visuellem Management gesprochen werden. Diese Gruppe macht etwas mehr als 15% der Nennungen aus.

Einige User Stories beschäftigen sich mit dem Fall, dass direkt an der Anlage über einen Bildschirm Informationen angezeigt werden. Die User Stories lauten:

Der Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter sieht **unmittelbar** am Bildschirm an der Anlage die **Ist-Stückzahl und die Soll-Stückzahl**, um Abweichungen festzustellen.

Der Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter sieht **permanent** an einem Bildschirm den **Anlagen-Status** und ggf. MDE-Daten für die Anlagen, um ggf. Maßnahmen zur Störungsbehebung einzuleiten.

Der Mitarbeiter, Teamleiter oder Abteilungsleiter sieht **ständig** die **Live-OEE** direkt am Bildschirm an der Anlage, um Abweichungen festzustellen.

Eine weitere Nutzung bezieht sich auf die Informationen in einem übergeordneten IT-System, bspw. einem MES-System:

Der Abteilungsleiter sieht **permanent** im System den **Anlagen-Status, MDE-Daten und Stückzahlen**, um ggf. Maßnahmen zur Störungsbehebung einzuleiten.

Die aufgeführten Anwendungsfälle dienen der Überwachung und Steuerung der Produktion zwischen den Meetings. Diese Anwendungsfälle sind prädestiniert für eine autonome Regelung, die zwischen den Regelmeetings auftretenden Abweichungen unmittelbar entgegenwirkt. In der derzeitigen Nutzung sorgen sie für die Aufdeckung von Abweichungen, sodass die Meister/Linienführer adhoc die Produktion steuern können.

### TRANSPARENZ X PERIODISCH

Wenn zusätzlich zu den Ist-Kennzahlen auch Ursachen betrachtet werden, kann der Reifegrad auf Transparenz gesteigert werden. Dies erfolgt allerdings erst in seltenen Fällen. Die User Story für die untere Hierarchieebene lautet folgendermaßen:

Der Vorgesetzte bespricht **täglich** mit seinen Mitarbeitern die **aufgetretenen Störungen und Störungsgründe** am Shopfloor-Board, um Maßnahmen abzuleiten.

Auf der mittleren Hierarchieebene stehen die Gründe für den Kennzahlenwert bzw. -verlauf im Vordergrund.

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter) bespricht **täglich** mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern bzw. Schnittstellen die **Kennzahlen mit Gründen für den Kennzahlenverlauf** am Shopfloor-Board, um Maßnahmen abzuleiten.

Eine weitere Nutzung der Kennzahlen außerhalb der Kaskade lautet:

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter) bespricht **wöchentlich** mit der Arbeitsvorbereitung die Kennzahlen und deren **Abweichungen mit Fokus auf die Ursachen**, um die Umsetzung der Ziele nachzuverfolgen.

Werden Abweichungen nicht nur erkannt, sondern findet eine Diskussion der Abweichungsgründe mit den Mitarbeitern vor Ort statt, entspricht dies den Prinzipien der Führung vor Ort und der Einbeziehung jedes Einzelnen.

### TRANSPARENZ X EREIGNISGESTEUERT

Die ereignisgesteuerte Nutzung von Kennzahlen (digital) auf dem Reifegrad Transparenz findet ebenfalls unabhängig von den Meetings statt. Entweder wird eine Anzeige mit den Störungsgründen permanent aktualisiert oder der Verantwortliche wird beim Auftreten einer Störung benachrichtigt:

Der Abteilungsleiter sieht **permanent** in einem IT-System den **Status einer Anlage und den Störungsgrund**, um ggf. Maßnahmen zur Störungsbehebung einzuleiten.

Der Teamleiter **erhält unmittelbar** eine Nachricht über eine **Störung an einer Anlage und den Störungsgrund**, um Maßnahmen zur Störungsbehebung einzuleiten.

Diese Informationen verringern die Latenzzeit zur Fehlerabstellung erheblich, da der Schritt der Fehlersuche entfällt. Dies erfordert allerdings eine eindeutige Zuordnung der Fehlergründe zu Störungen und ist daher nur sehr selten umgesetzt.

Damit diese Echtzeitinformationen tatsächlich sofort genutzt werden können, sind **entsprechende organisatorische Prozesse erforderlich** (siehe Kapitel 5.2). Die Nutzer, die benachrichtigt werden, sollten die Entscheidungsbefugnis besitzen entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Ist dies nicht der Fall geht der zeitliche Vorteil von Echtzeitinformationen verloren. Gelänge eine automatische Ableitung von Handlungsempfehlungen könnte, der Reifegrad weiter gesteigert werden.

### AKTUELLE ENTWICKLUNG

Viele Befragte unternehmen derzeit Anstrengungen, um den Anteil der in Echtzeit verfügbaren Kennzahlen zu erhöhen.

Eine weitere geplante Weiterentwicklung ist die Nutzung von zusätzlichen angehängten Informationen zu den Abweichungen in Form von Fotos oder Zeichnungen. Diese Entwicklung würde zwar weder die Echtzeitentscheidungsfähigkeit noch den Industrie 4.0-Reifegrade steigern, dennoch würden die Informationen das Erkennen von Abweichungen und im nächsten Schritt Ableiten von Maßnahmen erleichtern.

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

# MAßNAHMEN & PROBLEMLÖSUNG

Der Bereich Maßnahmen und Problemlösung des Shopfloor Managements dient der Reaktion auf Abweichungen. Hierfür werden bei den meisten Unternehmen Maßnahmen mit einem Zieltermin und einer verantwortlichen Person in einer Maßnahmenliste gepflegt. Die Maßnahmen werden täglich besprochen, um eine Umsetzung sicherzustellen. Wenn ein Problem nicht über eine Maßnahme abstellbar ist, wird häufig ein strukturierter Problemlösungsprozess angestoßen, beispielsweise in Form eines A3-Problemlöseblatts. Sollte das Problem auf der jeweiligen Hierarchieebene nicht lösbar sein, wird es an die nächst höhere Ebene eskaliert.

	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS-GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
<b>SICHTBARKEIT</b>			20	6		
<b>TRANSPARENZ</b>			2			
<b>PROGNOSE</b>						
<b>AUTONOMIE</b>						

2.13 Matrix der Nutzung für den Bereich Maßnahmen & Problemlösung

In der Praxis ist es noch weit verbreitet, dass Maßnahmen nicht zentral gepflegt, sondern nur von dem jeweils Verantwortlichen aufgeschrieben werden. In diesem Fall ist kein zentraler Überblick über die aktuell offenen Maßnahmen möglich. Die Maßnahmenverfolgung hängt an der Disziplin der Einzelnen.

In einzelnen Unternehmen werden die Maßnahmen bereits digital erfasst. Eine vollständige Transparenz oder gar eine Prognose über die Auswirkungen einer Maßnahme besteht jedoch nicht.

Der Bereich Maßnahmen und Problemlösung findet weitestgehend analog statt, obwohl im Bereich Task Management eine Vielzahl an Cloud-Lösungen teils auch kostenfrei zur Verfügung steht (O’Loughlin 2018).

Die analoge Maßnahmennutzung verhindert den Reifegrad Echtzeit und führt zu Problemen bei der Eskalation von Maßnahmen an höhere Hierarchiestufen.

Im Folgenden wird der Ist-Stand anhand von User Stories geordnet nach den Framework-Feldern herausgearbeitet.

## SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Am häufigsten verbreitet ist die periodische Aufnahme und Durchsprache der Maßnahmen. Die Nutzung der Maßnahmen und Problemlösungsaktivitäten unterscheidet sich auf den Hierarchieebenen nur durch das Zeitintervall.

Die Maßnahmen werden anhand von Listen am analogen Shopfloor Board oder anhand digitaler Maßnahmenlisten durchgesprochen. Im Fokus steht der aktuelle Umsetzungsstand der Maßnahme. Ist das Problem nicht auf der Hierarchieebene lösbar, wird die Maßnahme eskaliert.

Die entsprechenden User Stories für die unteren Hierarchieebenen lauten:

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) bespricht **täglich** mit seinen Mitarbeitern den **aktuellen Stand der Maßnahmen** und der Problemlösungen anhand von Listen am Shopfloor-Board, um die Umsetzung nachzuverfolgen und ggf. das Problem zu eskalieren. (analog)

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter/Produktionsleiter/Fertigungsleiter) bespricht **wöchentlich** mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern und den Schnittstellen den **aktuellen Stand der Maßnahmen** in der Maßnahmenliste in MS Excel, um die Umsetzung der Maßnahmen nachzuverfolgen und ggf. das Problem zu eskalieren. (digital)

Auf der mittleren Hierarchieebene ist der Vorgesetzte der Abteilungsleiter, Produktionsleiter oder Fertigungsleiter, und für die oberste Hierarchieebene wird der Vorgesetzte durch den Bereichsleiter oder Geschäftsführer verkörpert. Auf dieser Ebene werden häufig OneNote-Dokumente an Stelle von MS Excel-Listen genutzt, wodurch ein zusätzlicher Aufwand zum Übertragen der Daten entsteht.

Maßnahmen werden auch außerhalb der periodischen Meetings genutzt. Dies ist bei besonders kritischen Maßnahmen wichtig oder wenn der Mitarbeiter am Meeting, in dem die Maßnahme besprochen wurde, nicht teilnehmen konnte.

Die Verantwortlichen sehen im System/in einer digitalen Liste den aktuellen Stand der Maßnahmen, um die Umsetzung nachzuverfolgen. (digital)

Eine weitere Nutzung ergibt sich, wenn die auf der unteren Hierarchieebene eskalierten Probleme besprochen werden. Die User Story für die mittlere Hierarchieebene lautet:

Der Vorgesetzte (Fertigungsleiter/Abteilungsleiter/Produktionsleiter) bespricht **täglich** mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern **Probleme, die auf unteren Ebenen nicht gelöst werden konnten**, um eine Problemlösung zu finden. (analog)

Auf der obersten Hierarchieebene ändert sich der Vorgesetzte zum Werksleiter, der sich mit den Fertigungsleitern, Abteilungsleitern oder Produktionsleitern bespricht.

**Die Nutzung der digitalen Maßnahmenlisten hat den Vorteil, dass Maßnahmen nicht nur am analogen Shopfloor Board, sondern ortsunabhängig eingesehen werden können.** Aufgrund der vielfältigen Medienbrüche entlang der Hierarchieebene (Papier, MS Excel, MS OneNote) ist kein führendes System zur Verwaltung von Maßnahmen vorhanden. Es kann nicht sichergestellt werden, dass Maßnahmen nicht schon bereits existieren und eine Nachverfolgbarkeit über Hierarchiestufen hinweg ist schwierig.

Im Sinne der Einbeziehung jedes Einzelnen ist die Eskalation der Maßnahmen problematisch, da aktuell für den Mitarbeiter der unteren Ebene keine Möglichkeit besteht einzusehen, ob sein Problem bearbeitet wird. Die Digitalisierung der Maßnahmen findet derzeit in dokumentenbasierten Systemen wie MS Excel statt. Dies verhindert die parallele Arbeit an den Maßnahmen. Die Nutzung eines cloud-basierten Systems würde eine Zusammenarbeit in Echtzeit ermöglichen. Dies ist jedoch noch nicht in den befragten Unternehmen verbreitet.

Durch Schnittstellen zwischen dem Maßnahmensystem und den Systemen der MES-Ebene ließe sich überprüfen, ob Abweichungen Maßnahmen zugeordnet werden. Eine vollständige Integration des Maßnahmen-Managements in ein Produktionssystem der MES-Ebene kann jedoch problematisch sein, da der externe Zugriff auf die Maßnahmen mit einem Zugriff auf das Produktionssystem einherginge, daher sind entsprechende Schnittstellen sinnvoller.

### TRANSPARENZ X PERIODISCH

Auf dem Reifegrad Transparenz wird nicht das Ziel verfolgt die Umsetzung der Maßnahmen zu überwachen, sondern Probleme anhand von Auswertungen zu priorisieren. Ziel ist es, die dahinterliegenden Ursachen der Probleme durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen.

Die Auswertung zeigt, dass dies noch selten erfolgt und ausschließlich analog stattfindet:

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter/Produktionsleiter/Fertigungsleiter) bespricht **täglich** mit den Teamleitern/Meistern/Schichtführern die **Probleme und ihre Ursachen**, um die Problemlösung zu priorisieren.

Der Abteilungsleiter bespricht **wöchentlich** mit den Schnittstellen die **Ursachen der wichtigsten aufgetretenen Probleme** anhand von Auswertungen, um für diese priorisiert Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

Die aktuelle Nutzung fördert vor allem die **Problemlösungskompetenzen**, indem die **Führungskraft in den Meetings als Coach** nicht die Lösung vorgibt, sondern diese in der Diskussion gemeinsam entwickelt wird.

### AKTUELLE ENTWICKLUNG

Die **Digitalisierung des Eskalationsprozesses** von Maßnahmen wurde von vielen Befragten als Schmerzpunkt des Status Quo identifiziert. Folgerichtig ist eine Digitalisierung dieses Prozesses bei den befragten Unternehmen derzeit in Planung. Zukünftig sollen die Probleme, die eskaliert wurden, dem jeweiligen Vorgesetzten am digitalen Shopfloor Board angezeigt werden. Dies würde dazu führen, dass solche Probleme unmittelbar, ereignisbasiert, an die entsprechende Hierarchieebene übergeben werden könnten. Bleiben die Maßnahmen dann einsehbar, kann im Sinne der Beteiligung jedes Einzelnen auch die Transparenz über die weitere Umsetzung der Maßnahme verbessert werden.

Eine weitere genannte Verbesserung befasst sich mit dem **Versenden der aktuellen Maßnahmenliste** nach der Beendigung des Meetings. So kann erreicht werden, dass die Teilnehmer sich über umzusetzende Maßnahmen informieren können, ohne dass sie sich an das Shopfloor Board begeben müssen.

Die Nutzung einer cloud-basierten Lösung würde diese Weiterentwicklung obsolet machen, da somit jede Änderung unmittelbar für jeden Betroffenen einsehbar ist.

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

# VORSCHLAGS- WESEN

Verbesserungsvorschläge stellen eine gute Möglichkeit dar, das Wissen der Mitarbeiter in die kontinuierliche Verbesserung einfließen zu lassen und somit die langfristige Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu sichern. Oftmals werden Vorschläge in Unternehmen im klassischen betrieblichen Vorschlagswesen (BVW) eingereicht. Beim BVW besteht jedoch das Problem, dass der Prozess von der Prüfung bis zur Umsetzung der Ideen bürokratisch abläuft, sodass häufig viel Zeit vergeht, bis die Ideen umgesetzt werden. Einige Unternehmen gehen deshalb dazu über, kleinere Vorschläge direkt am Shopfloor Board aufzunehmen und in den Meetings zu besprechen, um eine schnellere Umsetzung zu garantieren. Im Bereich des Vorschlagswesens wird diese Nutzung der Vorschläge im Rahmen des Shopfloor Managements betrachtet.

	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS- GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
<b>SICHTBARKEIT</b>			8	1		1
<b>TRANSPARENZ</b>			1			
<b>PROGNOSE</b>						
<b>AUTONOMIE</b>						

2.14 Matrix der Nutzung für den Bereich Vorschlagswesen

Nahezu alle User Stories lassen sich unter periodisch, analog und Sichtbarkeit einordnen. Die Vorschläge werden meist am Shopfloor Board in regelmäßigen Abständen betrachtet. In seltenen Fällen werden die Gründe für eine Entscheidung auch öffentlich kommuniziert. Nur vereinzelt werden die Vorschläge digitalisiert. Ausnahme bildet ein Fall, in dem Vorschläge bereits in Echtzeit und digital genutzt werden.

Im Folgenden wird der Ist-Stand anhand von User Stories geordnet nach den Framework-Feldern herausgearbeitet.

## SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Bei der Nutzung der Verbesserungsvorschläge geht es in der Mehrzahl darum, dass die verantwortlichen Personen, die über eine Umsetzung entscheiden können, sich periodisch über die Ideen informieren. Die Nutzung der Verbesserungsvorschläge kann zum Beispiel in dieser Form stattfinden:

Der Vorgesetzte bekommt im Rahmen eines Meetings regelmäßige Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern genannt, um über deren Umsetzung zu entscheiden. (analog)

Eine andere beobachtete Nutzung ist unabhängig von einem Meeting:

Der Vorgesetzte sieht die Verbesserungsvorschläge in einer Liste oder auf Karten **am Shopfloor-Board**, um über die Umsetzung der Ideen zu entscheiden. (analog)

Der Vorgesetzte kann in einer MS Excel-Tabelle sehen, wie der Stand der Umsetzung der Verbesserungsvorschläge ist, um diesen nachzuverfolgen. (digital)

Bei den befragten Unternehmen besteht für die Mitarbeiter nicht die Möglichkeit sich über den Stand Ihres Verbesserungsvorschlags zu informieren. Dies wirkt sich negativ auf die Motivation der Mitarbeiter aus. Eine **Kundenorientierung** (Mitarbeiter als interner Kunde) ist somit nicht gegeben.

## SICHTBARKEIT X EREIGNISGESTEUERT

Bei einem Studienteilnehmer hebt sich der Umgang mit den Verbesserungsvorschlägen von der Mehrheit ab. Die entsprechende User Story lautet:

Der Vorgesetzte bekommt einen Verbesserungsvorschlag vom Mitarbeiter über eine Nachricht angezeigt, um über die Umsetzung zu entscheiden. (digital)

In diesem Fall kann der Vorschlag schneller bewertet und gegebenenfalls auch schneller umgesetzt werden. Die gesteigerte Transparenz wirkt sich ebenfalls positiv auf die Motivation der Mitarbeiter aus.

## TRANSPARENZ X PERIODISCH

Wenn der Reifegrad Transparenz erreicht wird, kann die Nutzung folgendermaßen beschrieben werden:

Der Mitarbeiter kann sich am analogen Shopfloor-Board anschauen, wie der Stand der Verbesserungsvorschläge ist und aus welchen Gründen die entsprechende Entscheidung getroffen wurde, um sich zu informieren. (analog)

In diesem Fall wird die Chance genutzt den Mitarbeiter über die Vorschläge zu informieren und ihn somit zu motivieren, weitere Vorschläge einzureichen.

Entscheidend ist hierbei, dass nicht nur die Entscheidung sichtbar ist, sondern auch die Gründe, welche zu der Entscheidung geführt haben.

## AKTUELLE ENTWICKLUNG

Eine aktuell geplante Weiterentwicklung ist die Möglichkeit der Mitarbeiter sich über den Stand der Vorschläge zu informieren.

Über ein reines Zugriffsrecht hinausgehend wäre eine digitale Vorschlagsverwaltung, als sinnvolle Weiterentwicklung um den Einzelnen mehr einzubeziehen.

Dies würde die ereignisbasierte Information der Mitarbeiter und Vorgesetzten ermöglichen und somit den Weg zu einer echtzeitnahen Entscheidung eröffnen.

**Im Bereich der Ressourcensteuerung finden derzeit alle Aktivitäten periodisch statt und sind auf der Stufe Sichtbarkeit. Nahezu alle User Stories beschreiben analoge Vorgänge. Die Ressourcenzuteilung wird in regelmäßigen Abständen betrachtet, beispielsweise jeden Morgen im Meeting zu Schichtbeginn. Nur vereinzelt werden der Kapazitätsbedarf und das Kapazitätsangebot digital betrachtet.**

Im Folgenden wird der Ist-Stand anhand von User Stories geordnet nach den Framework-Feldern herausgearbeitet.

# RESSOURCEN- STEUERUNG

Die Ressourcensteuerung ist ein wichtiger inhaltlicher Bestandteil des Shopfloor Managements. Im Rahmen des Shopfloor Managements gilt es insbesondere auf kurzfristige Kapazitätsengpässe, die zum Beispiel aufgrund von fehlenden Mitarbeitern entstehen, zu reagieren. Die Mitarbeiter müssen geeignet auf die Arbeitsstationen verteilt und der Kapazitätsbedarf entsprechend der Produktionsaufträge abgedeckt werden. Diese Zuteilung findet üblicherweise in den regulären Shopfloor Meetings statt. Die Zuordnung wird am Shopfloor Board ausgehängt oder über eine Plantafel visualisiert.

## SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Die kurzfristige Ressourcensteuerung findet auf den unteren Hierarchiestufen statt. Im Bereich der Ressourcensteuerung werden in den Shopfloor Meetings die Abarbeitung der regelmäßigen Aufgaben und die Ressourcenzuteilung besprochen. Die korrespondierenden User Stories lauten:

Der Vorgesetzte (Fertigungsleiter bzw. Teamleiter) bespricht **täglich** mit seinen Mitarbeitern die **T-Cards** bzw. das Magnetsystem, um zu schauen, ob die Tätigkeiten erledigt wurden. (analog)

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) vergleicht **täglich** mit seinen Mitarbeitern das **Kapazitätsangebot** (Mitarbeiter, Ressourcen) mit dem **Kapazitätsbedarf** (Auftragssituation), um ggf. auf Kapazitätsengpässe zu reagieren und die Mitarbeiterplanung anzupassen. (analog)

Der Vorgesetzte (Teamleiter/Meister/Schichtführer) bespricht **täglich** mit seinen Mitarbeitern den **Kapazitätsbedarf** am Bildschirm, um ihn mit dem **Kapazitätsangebot** (Mitarbeiter) zu vergleichen und ggf. auf Kapazitätsengpässe zu reagieren und die Mitarbeiterplanung zu ändern. (digital)

Auf der mittleren Hierarchieebene wird ebenfalls Kapazitätsangebot und -nachfrage verglichen, wobei der Vorgesetzte der Abteilungsleiter, Fertigungsleiter oder Produktionsleiter ist, der sich mit den Teamleitern, Meistern oder Schichtführern und Schnittstellen bespricht.

Neben der Ressourcenallokation ist die Information der Mitarbeiter und Vorgesetzten eine Teilaufgabe der Ressourcensteuerung:

	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS-GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
<b>SICHTBARKEIT</b>			11	1		
<b>TRANSPARENZ</b>						
<b>PROGNOSE</b>						
<b>AUTONOMIE</b>						

**2.15**  
Matrix der Nutzung für den Bereich Ressourcensteuerung

Ein weiterer Aspekt der zur Ressourcensteuerung zählt, ist die Kontrolle über regelmäßig zu erledigende Aufgaben mit Hilfe von T-Karten. Diese beinhalten eine Aufgabenbeschreibung und werden umgedreht, wenn die Aufgabe erledigt wurde.

Der aktuelle Stand im Bereich Ressourcensteuerung lässt sich durch die Abbildung **2.15** verdeutlichen.

0.0 Der Teamleiter oder der Mitarbeiter kann sich am Shopfloor Board über die Mitarbeiterereinteilung informieren, um zu erfahren, welcher Mitarbeiter welchen Auftrag oder welchem Arbeitsplatz zugeteilt ist. (analog)

1.0  
1.1 Der Hauptunterschied in der Nutzung digitaler Medien besteht in der Möglichkeit manuelle Eingriffe des Meisters an andere Systeme zurückzuspielen, bspw. das ERP, und erforderliche Umplanungsschritte auf Grund eines manuellen Eingriffs kenntlich zu machen oder sogar direkt umzusetzen.

2.0 Abweichungen in der Produktion schlagen nicht selten auf die Feinplanung durch. Ein digitales Shopfloor Management System, das die Auftragsstatusmeldung in Echtzeit erhielt, würde es dem Entscheider ermöglichen unmittelbar steuernd einzugreifen.

2.3 **AKTUELLE ENTWICKLUNG**

2.4 Die befragten Unternehmen berichteten über unterschiedliche Digitalisierungsansätze im Bereich der Ressourcensteuerung. Zum einen geht es um die reine Digitalisierung der bestehenden Lösung ohne Funktionserweiterung. Beispielsweise soll das T-Karten-System und die Mitarbeiter-einplanung mit Profilfotos digital dargestellt werden. Digitale T-Cards sollen den aktuellen Stand der Abarbeitung jederzeit einsehbar machen. Der Einsatz von Profilbilder im Zusammenhang mit der digitalen Plantafel dient der Identifikation der Mitarbeiter mit dem Arbeitsplatz und soll einen schnellen Überblick erleichtern.

3.0  
3.1 Eine weitere geplante Verbesserung soll es den Mitarbeiter ermöglichen sich kurzfristig im digitalen Schichtplan über Änderungen der Mitarbeiterereinteilung zu informieren. Während heute kurzfristige Änderungen meist nur mündlich weitergegeben und nicht digital und nur selten überhaupt dokumentiert werden, könnte dies durch ein digitales System automatisch übernommen und mit den Produktionsdaten verknüpft werden. Werden Anpassungen der Mitarbeiter-einplanung unmittelbar an die Mitarbeiter über ein digitales System weitergeben, kann auch die Echtzeitentscheidungsfähigkeit gesteigert werden.

3.2  
3.3  
3.4

3.5  
4.0  
4.1  
4.2

5.0  
5.1  
5.2

6.0  
7.0

# WISSENS- AUSTAUSCH

Ein regelmäßiger und bereichsübergreifender Wissensaustausch unterstützt die Problemlösungskompetenz der Mitarbeiter. Ziel ist es wiederkehrende Probleme zu erkennen und bereits erfolgreich angewendet Lösungsansätze in der Organisation zu verbreiten.

Ein weiterer Bestandteil des Wissensaustausches sind sogenannte Informationsrunden, die von einigen Unternehmen eingesetzt werden, um die Mitarbeiter, die in diesen Fällen nicht direkt am Shopfloor Management beteiligt sind, zu informieren. Inhalte dieser Meetings sind häufig die kaskadierten Unternehmensziele, aktuelle Kennzahlen sowie aufgetretene Probleme und deren Lösungen.

Der aktuelle Stand im Wissensaustausch lässt sich durch die Abbildung 2.16 verdeutlichen.

	AUF ANFRAGE		PERIODISCH		EREIGNIS- GESTEUERT	
	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital
NUTZUNG	SICHTBARKEIT		1	5		
	TRANSPARENZ		3			
	PROGNOSE					
	AUTONOMIE					

2.16 Matrix der Nutzung für den Bereich Wissensaustausch

Die Nutzung unterteilt sich auf die Stufen Auf Anfrage und Periodisch. Bei den User Stories die sich auf der Stufe Auf Anfrage befinden, handelt es sich um bei Bedarf stattfindende, detaillierte Runden, bei denen auch über mögliche Ursachen diskutiert wird, sodass durch die Diskussion selbst Wissen geschaffen wird.

Bei den Aktivitäten auf der Stufe Periodisch wird jedoch nur der Reifegrad Sichtbarkeit erreicht. Hier steht die regelmäßige Information der Mitarbeiter im Vordergrund. Eine gemeinsame Diskussion findet nicht statt.

Im Folgenden wird der Ist-Stand anhand von User Stories geordnet nach den Matrix-Feldern herausgearbeitet.

### SICHTBARKEIT X AUF ANFRAGE

Die Nutzung im Feld Sichtbarkeit x Auf Anfrage wird durch eine User Story beschrieben:

Der Mitarbeiter sieht, angehängt an das NC-Programm der Maschine, zusätzliches Wissen, z.B. welche Fehler häufig entstehen, um diese schnell zu erkennen. (digital)

Diese Informationen werden jedoch nicht per „Informations-Push“ bereitgestellt, sondern müssen angefragt werden.

### SICHTBARKEIT X PERIODISCH

Die Nutzung im Feld Sichtbarkeit x Periodisch dient der Kommunikation von aufgetretenen Fehlern und der Information über aktuelle Entwicklungen. Dies erfolgt in Informationsrunden außerhalb der Regelkommunikation.

Der Vorgesetzte (Abteilungsleiter bzw. Teamleiter) bespricht zweimal wöchentlich, wöchentlich oder monatlich mit seinen Mitarbeitern Probleme und deren Lösungen am Shopfloor-Board, um die Mitarbeiter zu informieren. (analog)

Wenn die Kennzahlen nur monatlich ausgedruckt am Shopfloor Board ausgehängt werden, dann dient dies nicht mehr der Erkennung von Abweichungen zur Steuerung, sondern lediglich dem Zweck die Mitarbeiter zu informieren:

Der Abteilungsleiter, Teamleiter oder Mitarbeiter kann sich die Kennzahlen des vergangenen Monats jeden Monat am Shopfloor-Board anschauen, um sich zu informieren. (analog)

### TRANSPARENZ X AUF ANFRAGE

Bei dem Reifegrad Transparenz werden zusätzlich Ursachen besprochen. Hierfür können unterschiedliche digitale Lösungen genutzt werden:

Der Mitarbeiter nutzt eine Datenbank, um früher aufgetretene Probleme bzw. Fehler, deren Ursachen und die angewendete Lösung anzuschauen, um Hilfe bei der Problemlösung zu erhalten. (digital)

Der Mitarbeiter nutzt Dateien auf dem Laufwerk, um früher aufgetretene Probleme bzw. Fehler, deren Ursachen und die angewandte Lösung anzuschauen, um Hilfe bei der Problemlösung zu erhalten. (digital)

Durch die fehlende Regelmäßigkeit ist der Wissensaustausch abhängig von der Eigeninitiative des Mitarbeiters.

### AKTUELLE ENTWICKLUNG

Eine Entwicklung, die bereits angedacht wird, bezieht sich auf die Bereitstellung der Informationen. Die Informationen zu bekannten Problemen sollten nicht nur in Form von einer lokalen Datenbank oder in Form von Dateien (PDF oder MS Office Dateien) auf einem Server-Laufwerk zur Verfügung stehen, sondern weltweit inklusive der angewandten Lösungen zentral abgerufen werden können. Dies ermöglicht einen Wissensaustausch über das gesamte Unternehmen hinweg und unterstützt den kontinuierlichen Verbesserungsprozess des Unternehmens.

Entscheidend für die Zugänglichkeit des Wissens ist eine performante und zielgerichtete Suchfunktion. Je zentraler das Wissen gesammelt wird, umso entscheidender wird die Möglichkeit das Wissen zielgerichtet zu finden.

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  

---

3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0



# AKTUELLER STAND DER VORBEREITENDEN PROZESSE

Die vorbereitenden Prozesse sind der Nutzung vorgelagert und dienen der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung von Daten. Sie werden entweder von einem Menschen oder einem System durchgeführt und sind zur Durchführung des Shopfloor Managements zwingend als Vorbereitung erforderlich. In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der vorbereitenden Prozesse in den befragten Unternehmen entlang der eingeführten Shopfloor Management Bereiche Kennzahlen, Maßnahmen und Problemlösung, Vorschlagswesen, Ressourcensteuerung und Wissensaustausch beschrieben. Der Bereich Meetings nutzt die vorbereitenden Prozesse der anderen inhaltlichen Bereiche. Daher werden die vorbereitenden Prozesse des Meetings in den anderen Bereichen behandelt.

Zudem werden Phänotypen eingeführt, die sich aus der Einordnung ergeben. Die Phänotypen fassen Prozesskombinationen zusammen, die häufig gemeinsam verwendet werden und erleichtern es den Lesern der Studie sich einzuordnen.

Die vorbereitenden Prozesse sind Hauptursache des Aufwands im Zusammenhang mit dem Shopfloor Management. Der Fokus sollte daher darauf liegen den Aufwand für die vorbereitenden Prozesse so gering wie möglich zu halten, ohne dabei eine Auseinandersetzung der Mitarbeiter mit den Inhalten zu verlieren.

0.0

# KENNZAHLEN

1.0

1.1

Die Vorbereitung der in den Meetings betrachteten Kennzahlen stellt häufig einen erheblichen Aufwand in den vorbereitenden Prozessen des Shopfloor Meetings dar. Die aktuell hierbei beobachteten Prozesse sind sehr heterogen und werden im Folgenden untergliedert in die Teilprozesse der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung vorgestellt.

1.2

2.0

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

3.0

3.1

- Die Erfassung der Kennzahlen wird häufig durch einen Mitarbeiter auf einem Formblatt realisiert (analog und periodisch)
- Viele Unternehmen nutzen zur Erfassung bereits durchgängig ein ERP- oder MDE-System (automatische Erfassung).
- Die Aufbereitung findet zum Großteil digital und periodisch durch einen Mitarbeiter statt. Hierfür wird beispielsweise MS Excel eingesetzt.
- Die Visualisierung erfolgt größtenteils analog, direkt von Hand am Shopfloor Board oder mittels aufgehängtem Ausdruck.

3.2

3.3

3.4

3.5

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

6.0

7.0

## ERFASSUNG

Bei der Erfassung der Kennzahlen sind alle Entwicklungsstufen von der manuellen Aufnahme bis hin zur automatisierten, ereignisbasierten Erfassung in Echtzeit beobachtbar.

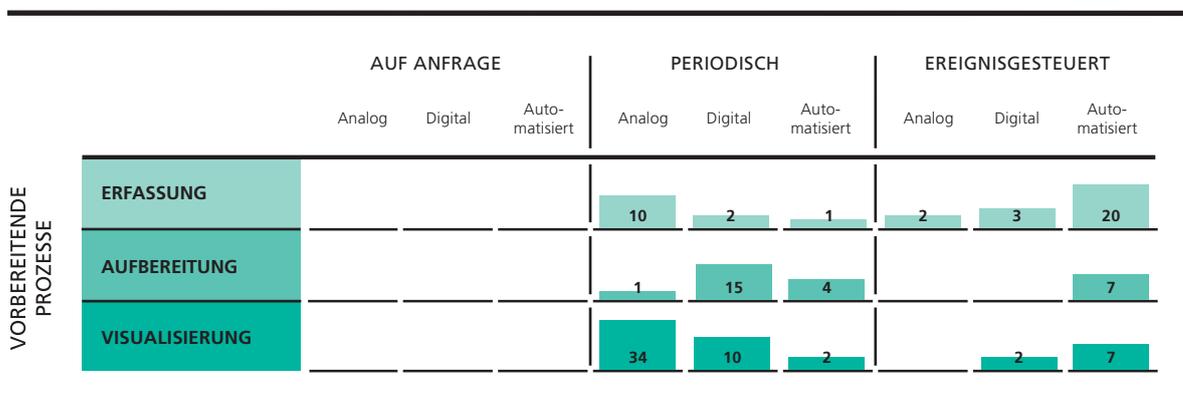
Dies deutet darauf hin, dass die Unternehmen mit der analogen Erfassung starten und sobald Shopfloor Management etabliert ist, den Aufwand minimieren und auf eine automatisierte Bereitstellung der Kennzahlen umstellen.

In etwa 25% der Fälle erfolgt die Erfassung manuell und in regelmäßigen Zeitabständen (**periodisch**). Der Mitarbeiter trägt dabei die Daten entweder auf einem Formblatt (**analog**) oder direkt in eine Datenbank ein (**digital**). Ebenfalls verbreitet ist, dass in den regelmäßigen Meetings Informationen zu aufgetretenen Störungen oder Unfällen direkt am Shopfloor Board eingetragen werden.

Findet eine **regelmäßige** Erfassung bereits **automatisiert** statt, werden Daten wie die Stückzahl automatisiert von entsprechenden IT-Systemen abgegriffen.

In etwa 50% der Fälle werden die Kennzahlen bereits ereignisbasiert und automatisiert erfasst. **In diesem Fall werden jedoch häufig nicht direkt Kennzahlen, sondern Störungen oder Stückzahlen aufgenommen.** Zusätzlich zur automatisierten Erfassung werden oft manuell und digital Informationen vom Mitarbeiter abgefragt, beispielsweise der Störungsgrund.

Technisch gibt es verschiedene Arten wie Kennzahlen automatisiert und ereignisgesteuert erfasst werden können. Der Zustand der Maschine, die Anzahl an Gutteilen, Ausschuss oder die Taktzeiten werden über eine Maschinendatenerfassung erhoben. Fertige Aufträge werden meist über ERP-Systeme erfasst, da diese die führenden Systeme für Kundenaufträge sind.



3.17 Matrix der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Kennzahlen

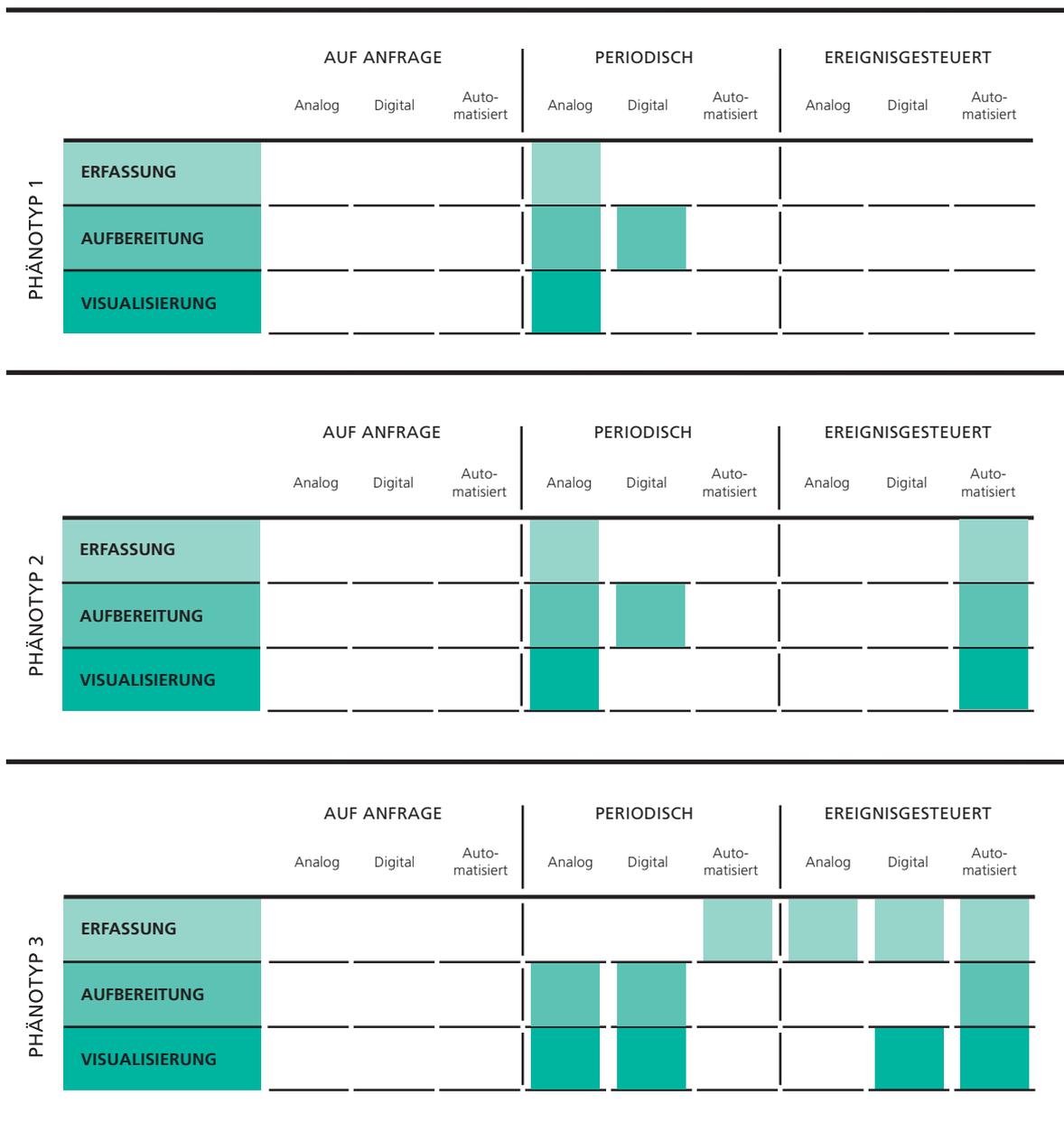
## KENNZAHLEN

### AUFBEREITUNG

Zur Aufbereitung der Kennzahlen wird heute meist periodisch und digital MS Excel als Tabellenkalkulationsprogramm genutzt (>50%). Der Prozess der Aufbereitung beinhaltet dabei nicht nur die reine Berechnung der Kennzahlen, sondern auch den Datenimport bzw. die Datenaggregation aus verschiedenen Systemen (z.B. ERP-System, Datenbank).

Teilweise werden auch Makros für den Import genutzt. Eine **digitale** Aufbereitung spart erheblichen Aufwand, da die Daten nicht händisch von Formblättern übertragen werden müssen.

Selten beobachtet man noch, dass der Teamleiter, die Daten, die er von den Mitarbeitern auf Formblättern erhält, analog konsolidiert und zu Kennzahlen verdichtet.



3.18 Phänotypen der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Kennzahlen

- 0.0** Bereits **automatisiert** aber nur **periodisch** findet die Aufbereitung statt, wenn das System täglich die Kennzahlen bereitstellt. Eine Intranet-Plattform, die Daten aus dem ERP-System abgreift und zu Kennzahlen aufbereitet, wird ebenfalls bereits eingesetzt.
- 1.0**
- 1.1** Der höchste Reifegrad, eine **automatisierte** und **ereignisgesteuerte** Verarbeitung der MDE-Daten ist bei den befragten Unternehmen in seltenen Fällen (ca. 5%) bereits etabliert. In diesem Fall ist kein manueller Aufwand für die Bereitstellung der Kennzahlen von Nöten und die Auswertungen stehen in Echtzeit zur Verfügung.
- 1.2**
- 2.0**

## VISUALISIERUNG

- 2.1**
- 2.2** Im Bereich der Kennzahlvisualisierung dominieren deutlich **periodische** Lösungen. Umgesetzt wird dies meist mit Hilfe von MS Excel. Wenn die Kennzahlen periodisch und digital visualisiert werden, wird auch meist eine digitale Anzeige in den Meetings genutzt. Die Kennzahlen können zudem als PDF- oder MS Excel-Datei auf dem Laufwerk abgelegt werden, sodass dort auch unabhängig vom Meeting auf sie zugegriffen werden kann.
- 2.3**
- 2.4**
- 2.5**
- 2.6** Wenn die Kennzahlen **periodisch und analog** visualisiert werden (ca. 2/3 der Fälle), ist die Eintragung der Kennzahlen von Hand direkt vor dem Meeting üblich. Dies erlaubt durch die tägliche Eintragung das Erkennen von Trends und Abweichungen vom Sollwert. Dies ist vor allem auf der unmittelbaren Shopfloor Ebene üblich.
- 3.0**

### 3.1

- 3.2** In einigen Fällen werden die Auswertungen zu den Kennzahlen vor dem Shopfloor Meeting aus der jeweils genutzten Quelle (bspw. ERP-System, PDF-Datei, Excel-Datei oder Intranet-Plattform) ausgedruckt und am Shopfloor Board aufgehängt. Derselbe Prozess findet teilweise auch wöchentlich mit Auswertungen zu Kennzahlen, Störungen oder MDE-Daten statt.
- 3.3**
- 3.4**

- 3.5** **Automatisiert und in Echtzeit** werden Kennzahlen häufig an einem Bildschirm direkt an der entsprechenden Fertigungs- oder Produktionsanlage angezeigt. Neben der individuellen Anzeige werden teils Störungen oder Kennzahlen (z.B. OEE-Bestandteile) an einem Bildschirm gesammelt für den gesamten Produktions- oder Fertigungsbereich visualisiert.
- 4.0**

- 4.1** Auch wenn die automatisierte Visualisierung technisch kaum aufwändiger ist als die reine Aufbereitung bietet die Lösung über MS Excel die Flexibilität für den Anwender, die Visualisierungen eigenständig und schnell anzupassen. Lösungen aus dem Bereich der „agile BI“ haben ihre Stärke in der Darstellung von Daten aus unterschiedlichen Datenquellen (Howson et. al 2018). Es ist zu erwarten, dass diese Lösungen zukünftig auch auf dem Shopfloor an Bedeutung gewinnen werden.
- 4.2**
- 5.0**
- 5.1**
- 5.2**

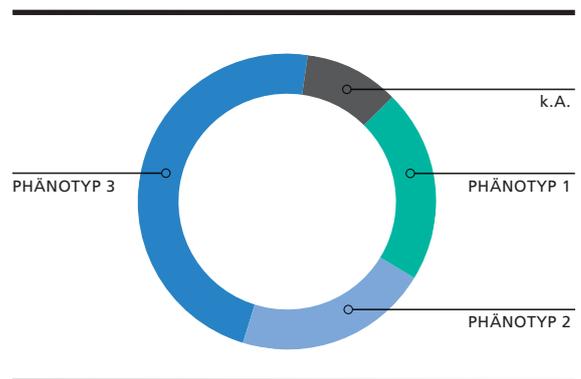
### 6.0

### 7.0

## PHÄNOTYPEN

Je nach Ausgestaltung der vorbereitenden Prozesse im Bereich der Kennzahlen konnten bei den befragten Unternehmen drei Phänotypen unterschieden werden (siehe Abbildung 3.18).

Von den untersuchten Unternehmen lassen sich jeweils vier Unternehmen den Phänotypen 1 und 2 zuordnen, acht Unternehmen lassen sich dem Phänotyp 3 zuordnen und für zwei Unternehmen war aufgrund von zu wenigen Informationen bezüglich der vorbereitenden Prozesse keine eindeutige Zuordnung möglich (siehe Abbildung 3.19).



**3.19**  
Zuordnung der untersuchten Unternehmen zu den verschiedenen Phänotypen

Der **Phänotyp 1** beschreibt die unterste Stufe der Echtzeitentscheidungsfähigkeit. Die Daten werden periodisch analog erfasst und visualisiert. Die Aufbereitung erfolgt ebenfalls periodisch (analog oder digital). Der Vorteil des Phänotyps 1 ist, dass die Mitarbeiter bzw. Teamleiter sich mit den Kennzahlen stark identifizieren, da sie diese selbst erfasst oder aufbereitet haben. Sie verstehen, wie sich die Kennzahlen ergeben und zweifeln weniger die Richtigkeit der Kennzahlen an. Der Phänotyp 1 hat jedoch den Nachteil, dass ein hoher zeitlicher Aufwand mit der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung verbunden ist. Zudem können die Daten in der Erfassung fehlerbehaftet sein, wenn Mitarbeiter bezüglich der Datenerfassung nicht richtig geschult wurden.

Der **Phänotyp 2** beschreibt die mittlere Stufe der Echtzeitentscheidungsfähigkeit. Hier nutzen die Unternehmen eine Mischung aus periodischen Daten und ereignisgesteuerten Daten.

Die periodisch erfassten Kennzahlen werden digital aufbereitet und durch die Mitarbeiter analog visualisiert. Nur die ereignisbasiert und automatisiert erfassten Kennzahlen können auch unmittelbar aufbereitet und visualisiert werden. Teilweise gehen die Vorteile der Echtzeit verloren, da die Kennzahlen trotz unmittelbarer Erfassung nur periodisch aufbereitet und anschließend digital oder sogar analog visualisiert werden.

Der Phänotyp 2 hat gegenüber Phänotyp 1 den Vorteil, dass der Aufwand für die Datenerfassung wesentlich geringer ist, da diese zumindest teilweise automatisiert erfolgt. Die automatisierte Visualisierung der ereignisbasierten Kennzahlen bringt mit sich, dass die visualisierten Daten auch unabhängig vom Meeting genutzt werden können. Finden Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung in Echtzeit statt, sind die Informationen für die Nutzer deutlich schneller verfügbar.

Der **Phänotyp 3** beschreibt die Echtzeit-nächste Kennzahlenvorbereitung. Dieser Phänotyp hebt sich von den anderen beiden dahingehend ab, dass regelmäßig zu erfassende Daten nur noch automatisiert erfasst werden.

Ein regelmäßiger manueller Aufwand der Erfassung existiert somit nicht mehr. Ereignisbasierte Kennzahlen, können weiterhin analog erfasst werden. Die Aufbereitung findet, wie bei dem Phänotyp 2, entweder periodisch digital oder unmittelbar automatisiert statt. Die Visualisierung kann jedoch im Vergleich zum Phänotyp 2 auch periodisch digital oder ereignisbasiert digital erfolgen.

Vorteile des Phänotyps 3 gegenüber den anderen beiden Phänotypen sind demnach die weitere Verschiebung in Richtung Echtzeitentscheidungsfähigkeit. Wenn keine Daten mehr periodisch analog aufgenommen werden müssen, sondern entweder nur ereignisbasiert vom Mitarbeiter oder in Echtzeit vom System erfasst werden, ergibt sich ein geringerer Aufwand für die Datenerfassung. Wenn Daten digital dargestellt werden, können häufig auch unabhängig von den Meetings Informationen eingesehen werden. Diese Informationsverfügbarkeit sollte jedoch keinesfalls dazu führen, dass die Meeting-Kaskade ausgehebelt wird, sondern diese ergänzen. Ein Nachteil des Phänotyps 3 ist, dass sich die Mitarbeiter weniger Berührungspunkte mit den Kennzahlen haben, wenn sie diese vom System bereitgestellt bekommen.

# MAßNAHMEN & PROBLEMLÖSUNG

Als Reaktion auf Abweichungen werden Maßnahmen definiert. Die vorbereitenden Prozesse in diesem Bereich finden vor allem auf Anfrage statt und sind geprägt von analogen Abläufen.

Der aktuelle Stand der vorbereitenden Prozesse für den Maßnahmen- und Problemlösungsbereich wird in Abbildung 3.20 dargestellt.

Im Folgenden werden die Prozesse der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung vorgestellt.

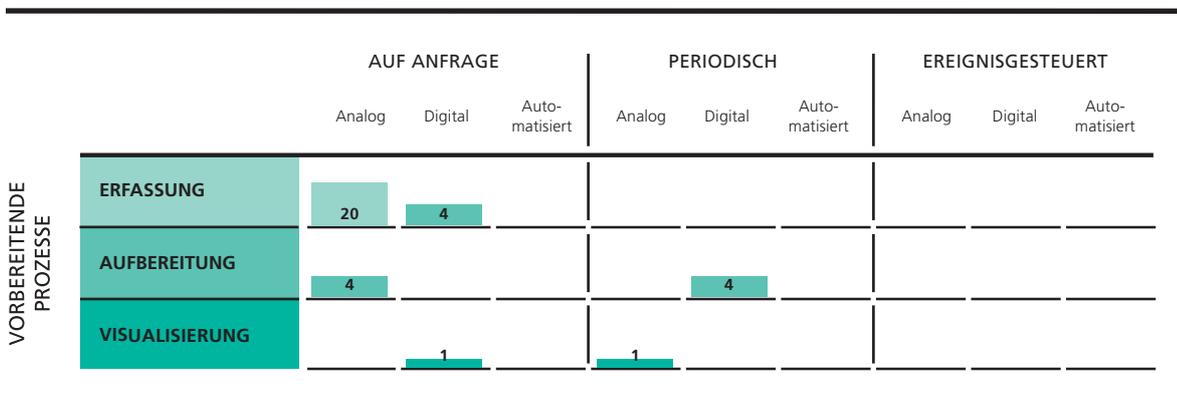
## ERFASSUNG

Bei den Erfassungsprozessen gibt es kaum Varianzen zwischen den betrachteten Unternehmen: die Erfassung erfolgt nur auf Anfrage und meist analog. Bei den befragten Unternehmen besteht eine Maßnahme aus

- einer Beschreibung,
- einem Zieldatum und
- einem Verantwortlicher

Es kommt zu einer **mehrfachen Erfassung**, wenn nach dem Shopfloor Meeting die Maßnahmen in eine MS Excel-Datei übertragen oder für die Nutzung auf einer höheren Hierarchieebene in ein MS OneNote Dokument überführt werden.

Kann keine Maßnahme formuliert werden, da die Ursache unklar ist, wird entweder eine strukturierte Problemlösung, bspw. in Form eines A3-Reports angestoßen oder es wird



3.20 Matrix der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Maßnahmen & Problemlösung

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

entschieden, dass das Problem an die nächst höhere Hierarchieebene eskaliert wird.

**Im Falle einer Eskalation** wird das Problem oft mündlich an die höhere Kaskade weitergegeben. Vereinzelt wird eine Karte geschrieben, sodass diese auf dem Shopfloor Board der höheren Kaskade aufgehängt werden kann. Meist bleiben die Maßnahmen bzw. Problemlösungen auf dem Shopfloor Board visualisiert, bis eine Prozessverbesserung erreicht wurde.

Die Maßnahmen- bzw. Problemlösungserfassung findet selten bereits digital statt. In diesem Fall werden die Maßnahmen während des Meetings in eine digitale Liste eingetragen.

**AUFBEREITUNG**

Wenn eine Aufbereitung der Maßnahmen nur auf Anfrage erfolgt, wird dies heute analog durchgeführt. Findet dies regelmäßig statt, sind digitale, aber nicht automatisierte Lösungen dominant. Die Aufbereitung erfolgt zur Priorisierung der Maßnahmen oder Probleme.

Typisch ist die Nutzung eines Pareto-Diagramms, um Häufungen sichtbar zu machen. Für eine Priorisierung werden auch Maßnahmenkarten mit einem farbigen Magneten entsprechend der Priorisierung oder eine Priorisierungsmatrix verwendet.

		AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
		Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
PHÄNOTYP 1	ERFASSUNG	■								
	AUFBEREITUNG	■								
	VISUALISIERUNG	■								
PHÄNOTYP 2	ERFASSUNG	■								■
	AUFBEREITUNG					■				■
	VISUALISIERUNG		■		■					■
PHÄNOTYP 3	ERFASSUNG		■							
	AUFBEREITUNG					■				
	VISUALISIERUNG	■								

3.21 Phänotypen der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Maßnahmen & Problemlösung

Erfolgt die Priorisierung regelmäßig, wird hierfür eine digitale Lösung, bspw. MS Excel verwendet.

- **Maßnahmen und Problemlösungen werden meist nur erfasst und anschließend nicht mehr zusätzlich aufbereitet.**
- **Die Erfassung erfolgt meist analog und auf Anfrage.**
- **Aufgrund der Medienbrüche werden Maßnahmen mehrfach in unterschiedlichen Systemen erfasst.**
- **In den seltenen Fällen, in denen eine Aufbereitung stattfindet, dient sie der Priorisierung von Problemen.**
- **Maßnahmen werden auf Karten am Shopfloor Board festgehalten. Die Verantwortlichen müssen sich ihre Maßnahmen selbst notieren, nur in seltenen Fällen erfolgt eine zusätzliche Zusammenstellung als Liste.**

**VISUALISIERUNG**

Für die Visualisierung gibt es nur zwei Einsatzzwecke. Zum einen wird die Maßnahmenliste aus MS Excel täglich vor dem Meeting ausgedruckt und an das Shopfloor Board gehängt. Zum anderen fotografieren sich die Verantwortlichen einer Maßnahme diese mit ihrem Smartphone ab.



**3.22**  
Zuordnung der untersuchten Unternehmen zu den verschiedenen Phänotypen

**PHÄNOTYPEN**

Aus den verschiedenen Kombinationen der vorbereitenden Prozesse ergeben sich drei Phänotypen (siehe Abbildung 3.21). Von den untersuchten Unternehmen lassen sich neun Unternehmen dem Phänotyp 1, drei Unternehmen dem Phänotyp 2 und zwei Unternehmen dem Phänotyp 3 zuordnen. Für vier Unternehmen war aufgrund von zu wenigen Informationen bezüglich der vorbereitenden Prozesse keine eindeutige Zuordnung möglich.

Der **Phänotyp 1** beschreibt den Fall, dass Maßnahmen und Problemlösungen analog und auf Anfrage am Shopfloor Board erfasst werden. Zudem werden die erfassten Probleme bzw. Maßnahmen und Problemlösungen aufbereitet, indem sie auf Anfrage und analog priorisiert werden. Der Phänotyp 1 hat den Nachteil, dass die Informationen nur an dem Shopfloor Board lokal einsehbar sind und zudem der Umsetzungsstand nur vor Ort verändert werden kann.

Beim **Phänotyp 2** nutzen Unternehmen eine Mischung aus analogen und digitalen Prozessen. Die Erfassung findet wie beim Phänotyp 1 nur auf Anfrage und analog statt. Nicht lösbare Probleme werden auf eine Karte geschrieben und an die nächst höhere Hierarchieebene eskaliert.

Die Aufbereitung zur Priorisierung findet beim Phänotyp 2 periodisch und digital statt. Die Maßnahmenliste wird nach jedem Meeting von einer analogen in eine digitale Form überführt, beispielsweise mit dem Programm MS Excel. Diese Liste wird täglich im Vorfeld des nächsten Meetings wieder ausgedruckt und aufgehängt. Zudem machen sich die Verantwortlichen einer Maßnahme Fotos mit ihrem Smartphone, um unabhängig vom Meeting Zugriff auf Ihre Maßnahmen zu haben.

Beim Phänotyp 2 ist eindeutig die Notwendigkeit der Digitalisierung der Erfassung und Visualisierung zu erkennen. Dadurch ließe sich der Aufwand für die Übertragung der Maßnahmen eliminieren und die Verfügbarkeit der Informationen steigern. Eine digitale Lösung könnte ebenfalls darin unterstützen, den Informationsfluss bei eskalierten Problemen zu verbessern.

Die Unternehmen, die die Grundlage für den **Phänotyp 3** darstellen, verwenden bereits ausschließlich digitale Prozesse.

Die Maßnahmen und Problemlösungen werden digital erfasst. Zudem werden wöchentlich Auswertungen zu Problemen etc. digital erstellt. Der Vorteil des Phänotyps liegt darin, dass die Maßnahmenlisten digital eingesehen werden können. Die digitalen Lösungen, die verwendet werden, sind Excel-Listen bzw. OneNote-Dokumente. Durch den Einsatz einer einzigen cloud-basierten Lösung für die gesamte Maßnahmenverwaltung könnte der Aufwand zur Übertragung der Daten vermieden werden.

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

# VORSCHLAGS- WESEN

Der Bereich Vorschlagswesen des Shopfloor Managements adressiert die kleinen Verbesserungsvorschläge, die direkt in den Shopfloor-Runden vorgebracht werden und meist das unmittelbare Arbeitsumfeld betreffen.

## ERFASSUNG

Bei der Erfassung der Verbesserungsvorschläge dominiert stark die analoge Erfassung auf Anfrage. Häufig tragen die Mitarbeiter ihre Vorschläge direkt in eine Liste oder auf Karten am Shopfloor Board ein, oder nennen diese verbal (auf Anfrage, analog). Dadurch kann direkt im Meeting besprochen werden, ob und von wem der Vorschlag umgesetzt werden sollte. Im Einklang mit den Prinzipien des Shopfloor Managements kann so der Fokus auf den Ort der Wertschöpfung gestärkt und die Einbeziehung der Gruppe bei der Entscheidung über einen Vorschlag unterstützt werden. Dies dient damit gleichzeitig dem Wissensaustausch. In einigen Fällen werden die Vorschläge des Shopfloor Managements nachträglich in den Prozess des BWW eingesteuert, sodass etwaige Geldprämien ausgeschüttet werden können. Der Entscheidungsprozess findet jedoch im Rahmen des Shopfloor Managements statt.

In einem Fall erfolgt die Erfassung der Verbesserungsvorschläge ereignisbasiert. Sobald ein Fehler oder eine Störung auftritt, können die Mitarbeiter unmittelbar digital über einen Bildschirm im System einen Verbesserungsvorschlag einreichen, der das Problem nachhaltig abstellt.

## AUFBEREITUNG

Die Aufbereitung kann auf verschiedene Arten erfolgen. Entweder wird der Verbesserungsvorschlag auf Anfrage geprüft und eine entsprechende Maßnahme wird festgelegt. Alternativ werden die analog erfassten Verbesserungsvorschläge in einer digitalen Lösung gesammelt und in regelmäßigen Abständen überprüft.

Klar erkennbar ist, dass die Mehrheit der befragten Unternehmen keine Auswertung der Verbesserungsvorschläge vornimmt, beispielsweise deren Anzahl oder Ähnliches verfolgt, obwohl in der Literatur klar auf einen positiven Zusammenhang zwischen der Menge der Vorschläge und der Qualität hingewiesen wird (Suzaki 1994). Aktuell werden die Vorschläge lediglich bewertet und über ihre Entscheidung entschieden.

## VISUALISIERUNG

Die Visualisierung erfolgt für zwei Anwendungsfälle. Es wird am analogen Shopfloor Board festgehalten, wenn ein Verbesserungsvorschlag umgesetzt wird, wie die Umsetzung aussieht und wie der aktuelle Status ist. Dabei wird jedoch nur dargestellt, ob die Umsetzung offen oder bereits erledigt ist. Eine Alternative hierzu ist die periodische Visualisierung des aktuellen Status in einer digitalen Lösung.

## PHÄNOTYPEN

Aus den verschiedenen Kombinationen der vorbereitenden Prozesse lassen sich Phänotypen für das Vorschlagswesen ableiten (Abbildung 3.24). Von den untersuchten Unternehmen lassen sich sechs Unternehmen dem Phänotyp 1, ein Unternehmen dem Phänotyp 2 und ein Unternehmen dem Phänotyp 3 zuordnen. Für zehn Unternehmen war aufgrund von zu wenigen Informationen bezüglich der vorbereitenden

VORBEREITENDE PROZESSE		AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
		Analog	Digital	Auto- matisiert	Analog	Digital	Auto- matisiert	Analog	Digital	Auto- matisiert
		ERFASSUNG	9							1
AUFBEREITUNG	1				1					
VISUALISIERUNG	1				1					

3.23 Matrix der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Vorschlagswesen

## VORSCHLAGSWESEN

Prozesse oder aufgrund einer fehlenden Einbindung von Vorschlägen in das Shopfloor Management keine eindeutige Zuordnung vorzunehmen.

Bei allen drei Phänotypen findet der Erfassungsprozess mitunter auf Anfrage und analog statt.

Bei **Phänotyp 1** werden die Verbesserungsvorschläge ausschließlich auf Anfrage und analog aufgenommen.

Bei **Phänotyp 2** wird diese Erfassung durch eine Aufbereitung und Visualisierung ergänzt. Die Visualisierung dient in erster Linie der Information der Mitarbeiter und lässt sich somit dem Prinzip der Einbindung jedes Einzelnen zuordnen.

Bei **Phänotyp 3** wird die analoge Einreichung von Vorschlägen ergänzt durch die Möglichkeit der Mitarbeiter ihre Verbesserungsvorschläge direkt ereignisbezogen über einen Bildschirm am Arbeitsplatz einzutragen. So könnten die Vorgesetzten unmittelbar reagieren und direkt eine Maßnahme und einen Verantwortlichen definieren. Dies hat zur Folge, dass die Latenzzeit bis zur Umsetzung der Verbesserungsvorschläge sinkt. Bei Phänotyp 3 werden die analog erfassten Vorschläge im Nachgang in eine digitale Lösung übertragen. Der aktuelle Umsetzungsstand wird digital angezeigt, der so auch unabhängig vom Shopfloor Board nachverfolgt werden kann.

		AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
		Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
PHÄNOTYP 1	ERFASSUNG	■								
	AUFBEREITUNG									
	VISUALISIERUNG									
PHÄNOTYP 2	ERFASSUNG	■								
	AUFBEREITUNG	■								
	VISUALISIERUNG	■								
PHÄNOTYP 3	ERFASSUNG	■								
	AUFBEREITUNG					■				
	VISUALISIERUNG					■				

**3.24** Phänotypen der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Vorschlagswesen

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0

Dies stellt einen Vorteil gegenüber den anderen beiden Phänotypen dar. Hier wäre eine Einsparung des Aufwands durch eine ausschließlich digitale Erfassung möglich.

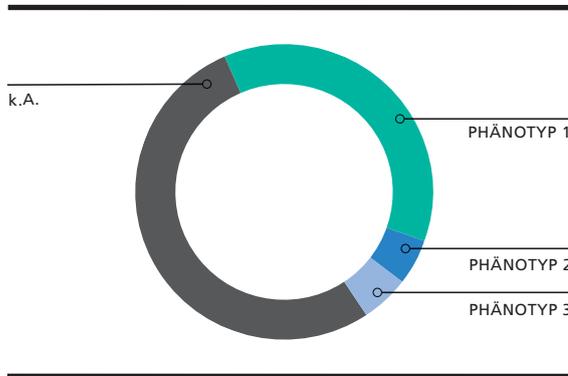
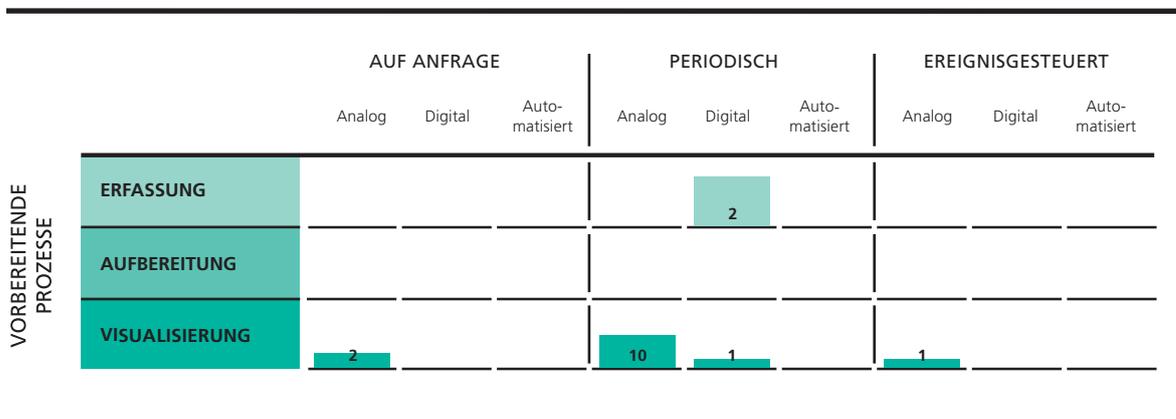


Abb. 25: Zuordnung der untersuchten Unternehmen zu den verschiedenen Phänotypen

# RESSOURCEN- STEUERUNG

Im Bereich der Ressourcensteuerung wird die kurzfristige Kapazitätsplanung betrachtet, welche im Rahmen des Shop-floor Managements stattfindet.

Der aktuelle Stand im Bereich Ressourcensteuerung wird in Abbildung 3.26 dargestellt.



3.26 Matrix der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Ressourcensteuerung

Im Folgenden werden die Prozesse der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung vorgestellt.

## ERFASSUNG

Die Erfassungsprozesse beziehen sich auf die Erfassung und Pflege der Mitarbeiterqualifikationen. Diese sind für die Feinplanung, insbesondere bei der Zuteilung der Mitarbeiter auf die Produktionsmittel entscheidend.

Das kurzfristige Kapazitätsangebot wird regelmäßig in den Morgenrunden erfasst und dem Kapazitätsbedarf, der sich aus den geplanten Aufträgen ergibt gegenübergestellt.

- Die Erfassung erfolgt ausschließlich periodisch und digital und schließt die Pflege von Qualifikationsmatrizen ein.
- Die Visualisierung der Ressourcenzuteilung auf die Arbeitsplätze erfolgt größtenteils periodisch und analog.
- Kurzfristige Änderungen werden selten dokumentiert.

## VISUALISIERUNG

Bei der Visualisierung dominiert die regelmäßige analoge Aufbereitung. Hier werden einerseits die Aufgabensteuerung über T-Karten und andererseits die vorbereitenden Prozesse

## RESSOURCENSTEUERUNG

betrachtet, die es ermöglichen, dass kurzfristig Ressourcen umgeplant werden können.

In einigen Unternehmen wird die Erledigung regelmäßiger Tätigkeiten über ein Magnet- bzw. T-Karten-System gesteuert.

Zur operativen Feinplanung wird eine Visualisierung des Kapazitätsbedarfs in Form der gedruckten Auftragsliste täglich erstellt. Das Kapazitätsangebot ergibt sich aus den anwesenden Mitarbeitern und ihren Qualifikationen. Zur Darstellung der Qualifikationen werden Qualifikationsmatrizen verwendet. Durch eine Kennzeichnung wird visualisiert, welche Qualifikation ein Mitarbeiter besitzt. Eine Bewertung des

Kapazitätsbedarfs im Vergleich zum Angebot wird in Form von roten und grünen Markierungen vorgenommen.

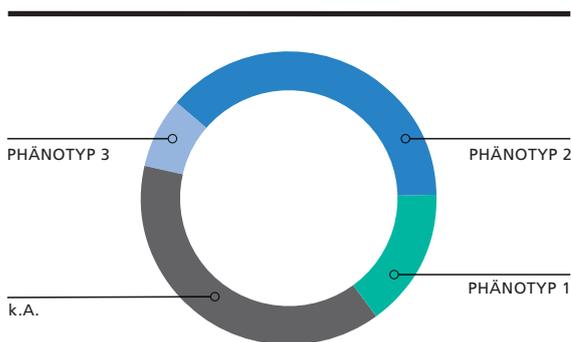
Das Ergebnis der kurzfristigen Umplanung wird nicht erneut visualisiert, sondern häufig ausschließlich mündlich weitergegeben. Wird die Mitarbeiterereinteilung über eine Plantafel bzw. über Karten mit Fotos der Mitarbeiter visualisiert, werden die Änderungen ebenfalls nur periodisch aktualisiert.

Es gibt bereits eine erste digitale Visualisierung, bei der an einem Bildschirm auf dem Shopfloor der aktuelle Kapazitätsbedarf und das Kapazitätsangebot dargestellt werden.

		AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
		Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
<b>PHÄNOTYP 1</b>	<b>ERFASSUNG</b>									
	<b>AUFBEREITUNG</b>									
	<b>VISUALISIERUNG</b>									
<b>PHÄNOTYP 2</b>	<b>ERFASSUNG</b>									
	<b>AUFBEREITUNG</b>									
	<b>VISUALISIERUNG</b>									
<b>PHÄNOTYP 3</b>	<b>ERFASSUNG</b>									
	<b>AUFBEREITUNG</b>									
	<b>VISUALISIERUNG</b>									

**3.27** Phänotypen der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Ressourcensteuerung

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0



**3.28**  
Zuordnung der untersuchten Unternehmen zu den verschiedenen Phänotypen

### PHÄNOTYPEN

Aus den verschiedenen Kombinationen der vorbereitenden Prozesse lassen sich Phänotypen für die Ressourcensteuerung ableiten. Diese sind in Abbildung 3.27 dargestellt. Von den untersuchten Unternehmen lassen sich drei Unternehmen dem Phänotyp 1, sieben Unternehmen dem Phänotyp 2 und ein Unternehmen dem Phänotyp 3 zuordnen. Für sieben Unternehmen war aufgrund der fehlenden Betrachtung der kurzfristigen Ressourcensteuerung keine eindeutige Zuordnung möglich.

**Phänotyp 1** beschreibt die vorbereitenden Prozesse, die analog und auf Anfrage oder regelmäßig stattfinden. Die Visualisierung wird analog und täglich oder nur auf Anfrage aktualisiert. Die Visualisierung des Kapazitätsangebots und -bedarfs findet anhand einer Plantafel statt. Wenn sich jedoch kurzfristig Änderungen für die Einteilung der Mitarbeiter ergeben, gibt es keinen Prozess, um diese Änderungen zu visualisieren.

Im Bereich der T-Karten hat Phänotyp 1 den Nachteil, dass diese nur analog zur Verfügung stehen. Eine Digitalisierung des T-Karten-Systems würde es ermöglichen, diese ortsunabhängig und ereignisbasiert anzupassen.

Für **Phänotyp 2** ist die periodische und digitale Erfassung der Qualifikationsmatrix typisch. Die Visualisierung des Kapazitätsangebots und der -nachfrage findet entweder periodisch und analog oder ereignisbasiert und analog statt. Kurzfristige Änderungen der Ressourcenzuteilung werden auch beim Phänotyp 2 nicht visualisiert, sodass unter Umständen ein veraltetes Bild der Produktion dargestellt wird.

Unternehmen des **Phänotyps 3** nutzen eine digitale Visualisierung der Ressourcenzuteilung. Diese erfolgt derzeit noch nicht automatisiert und wird durch die jeweiligen Verantwortlichen gepflegt.

## WISSENS- AUSTAUSCH

Es gibt zwei verschiedene Prozessgruppen im Bereich Wissensaustausch. Die erste Gruppe beschreibt die Prozesse, die es ermöglichen, dass Wissen zu aufgetretenen Problemen und zu den angewandten Problemlösungen abgerufen werden kann. Die zweite Gruppe beschreibt die Prozesse, die den Informationsrunden zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern dienen, in denen oft Unternehmenszahlen kommuniziert werden.

- Die Erfassung von Problemen und angewandten Lösungen erfolgt auf Anfrage und digital.
- Werden im Rahmen von Informationsrunden die aktuellen Zahlen den Mitarbeitern vorgestellt, findet die Aufbereitung meist periodisch und in einer digitalen Lösung statt; die Visualisierung jedoch analog, beispielsweise mit Hilfe von Ausdruck.
- Außerhalb der Informationsrunden erfolgt die Visualisierung meist als Darstellung typischer Fehler und wird zu den Unterlagen des verursachenden Prozesses hinzugefügt (bspw. Anhang zu NC-Programm).

Im Folgenden werden die Prozesse der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung vorgestellt.

### ERFASSUNG

Die in den Interviews genannten Prozesse der Erfassung finden nur auf Anfrage und analog statt. Die aufgetretenen Probleme und angewandte Methoden und Lösungen werden als PDF-, Word-, oder PowerPoint-Datei bzw. in einer Excel-Liste erfasst.

## AUFBEREITUNG

Das einmal erfasste Wissen wird im Anschluss weder erneut aufbereitet noch visualisiert bspw. in Form von Netzwerken. Die reine Ablage des Wissens in Dokumenten ist äußerst problematisch, da eine Suche somit nur schwer realisierbar ist.

Die Aufbereitung bezieht sich in diesem Bereich auf die monatliche, digitale Aufbereitung der Kennzahlen mit dem Zweck der Information der Mitarbeiter. Diese findet in MS Office statt.

## VISUALISIERUNG

Die Visualisierung teilt sich in zwei Anwendungsfälle auf. Zum einen werden die aufbereiteten Kennzahlen periodisch ausgedruckt an das analoge Shopfloor Board gehängt. Zum anderen wird gesammeltes Wissen bezüglich der Arbeitsabläufe mit den entsprechenden Arbeitsunterlagen zur Verfügung gestellt. Dies können teils direkt (zum Teil auch bildlich) mit dem NC-Programm abgerufen werden.

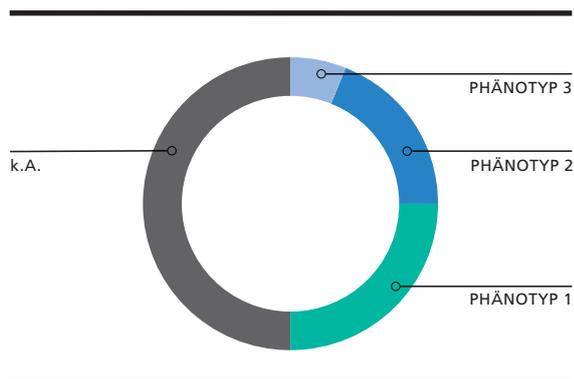
## PHÄNOTYPEN

Aus den verschiedenen Kombinationen der vorbereitenden Prozesse lassen sich Phänotypen für den Bereich des Wissensaustauschs ableiten. Von den untersuchten Unternehmen lassen sich fünf Unternehmen dem Phänotyp 1, drei Unternehmen dem Phänotyp 2 und ein Unternehmen dem Phänotyp 3 zuordnen. Für neun Unternehmen war aufgrund des fehlenden Wissensaustausches bzw. aufgrund von zu wenigen Informationen bezüglich der vorbereitenden Prozesse keine eindeutige Zuordnung vorzunehmen. Die Verteilung wird in Abbildung 3.29 dargestellt.

Für **Phänotyp 1** ist der Wissensaustausch in Form von Informationsrunden typisch. Kennzahlen werden hierfür periodisch und digital aufbereitet und analog visualisiert. Der Nachteil des Phänotyps 1 ist, dass Wissen zwar periodisch ausgetauscht wird, jedoch werden nur die Kennzahlen sowie Probleme und eingesetzten Maßnahmen besprochen, die von dem Moderator ausgewählt wurden. In der tatsächlichen Umsetzung von Maßnahmen müssen sich die Mitarbeiter an die angewandten Lösungen erinnern und es gibt keine weitere Möglichkeit diese schriftlich nachzulesen.

Vertreter des **Phänotyps 2** betreiben die Erfassung von Problemen und angewandten Lösungen in digitaler Form.

Ein häufiges Problem ist, dass kein einheitliches System zur Verfügung steht, das genutzt werden kann, um die Probleme zu suchen. Dies hält, aufgrund des hohen Suchaufwands für die benötigten Informationen, Nutzer davon ab, sich zu informieren. Hier ist eine Verwendung einer einheitlichen digitalen Lösung ein Verbesserungspotenzial. Generell hat der Phänotyp 2 jedoch den Vorteil, dass die Informationen digital verfügbar sind und somit den Nutzer bei der Problemlösung bzw. Maßnahmendefinition unterstützen können.



**3.29**  
Zuordnung der untersuchten Unternehmen zu den verschiedenen Phänotypen

VORBEREITENDE PROZESSE	AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
ERFASSUNG		3							
AUFBEREITUNG					4				
VISUALISIERUNG		1		6					

**3.30**  
Matrix der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Wissensaustausch

0.0 Der **Phänotyp 3** beschreibt den Wissensaustausch der durch eine Visualisierung auf Anfrage und analog erfolgt.

1.0 Das Wissen, zu dem, was der Mitarbeiter bei der Durchführung seiner Arbeitsschritte beachten muss, wird ihm auf Anfrage direkt mit dem NC-Programm angezeigt. Hier wäre eine Verbesserung möglich, indem die Wissensvermittlung nicht auf Anfrage, sondern per „Push“ erfolgt. Phänotyp 3 hat den Vorteil, dass die Nutzer nicht selbst nach Informationen suchen müssen, sondern direkt digital die benötigten Informationen angezeigt bekommen.

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

3.0

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

4.0

4.1

4.2

5.0

5.1

5.2

6.0

7.0

		AUF ANFRAGE			PERIODISCH			EREIGNISGESTEUERT		
		Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert	Analog	Digital	Auto-matisiert
PHÄNOTYP 1	ERFASSUNG									
	AUFBEREITUNG									
	VISUALISIERUNG									
PHÄNOTYP 2	ERFASSUNG									
	AUFBEREITUNG									
	VISUALISIERUNG									
PHÄNOTYP 3	ERFASSUNG									
	AUFBEREITUNG									
	VISUALISIERUNG									

3.31 Phänotypen der vorbereitenden Prozesse für den Bereich Wissensaustausch



0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0



# WEITERENTWICKLUNGEN

Anschließend an die Darstellung des aktuellen Einsatzes der Shopfloor Management Praktiken in den sechs Bereichen sowie der Einordnung der vorbereitenden Prozesse werden im Kapitel 4 Potenziale im Bereich der vorbereitenden Prozesse entwickelt und Funktionserweiterungen für die Nutzung dargestellt.

# 0.0 POTENZIALE 1.0 DER VOR- 1.1 BEREITENDEN 1.2 PROZESSE 2.0

Die quantitative und qualitative Untersuchung der vorbereitenden Prozesse hat gezeigt, dass einige Prozesse bereits in Echtzeit erfolgen, während andere Prozesse periodisch oder auf Anfrage stattfinden. Generell ist nur im Bereich der Kennzahlen eine deutliche Entwicklung in Richtung Echtzeitentscheidungsfähigkeit erkennbar. Die Potenziale, die sich aus einer Echtzeitentscheidungsfähigkeit ergeben, werden im folgenden Abschnitt erläutert.

## 2.5 POTENZIAL DER ECHTZEITFÄHIGKEIT

Das größte Potenzial, das sich aus der Echtzeitentscheidungsfähigkeit ergibt, ist das Senken der Latenzzeit, das heißt das Verringern der Zeit, die zwischen dem Auftreten des Ereignisses und der Reaktion auf das Ereignis vergeht.

Jedoch ist die Echtzeitentscheidungsfähigkeit nicht in jedem Fall wünschenswert oder notwendig. Echtzeitentscheidungsfähigkeit sollte im Bereich der vorbereitenden Prozesse dann angestrebt werden, wenn auch eine Nutzung in Echtzeit erfolgen soll. Wenn beispielsweise Kennzahlen in Echtzeit erfasst und aufbereitet werden, der Teamleiter aber nach wie vor nur in den Meetings informiert wird, ist der Mehrwert der Echtzeit-Kennzahlen nicht gegeben. Nur wenn der entsprechende Verantwortliche mit Entscheidungsbefugnis ereignisbasiert eine Benachrichtigung erhält, ist die hohe Datenverfügbarkeit gerechtfertigt.

Für viele vorbereitenden Prozesse würde bereits ein höherer Nutzen gestiftet, wenn sie digital oder automatisiert stattfinden, sodass der Aufwand gesenkt und die Nutzung letztendlich auch digitalisiert stattfinden könnte.

Im Bereich der Maßnahmen und Problemlösung ermöglicht eine gesteigerte Echtzeitfähigkeit Maßnahmen unmittelbar aufzunehmen, sobald Abweichungen erkannt werden. Diese Maßnahmen können dann im nächsten Regelkommunikations-Meeting besprochen und auch ggf. verworfen werden. Verbesserungsvorschläge können ebenso behandelt werden. Eine Benachrichtigung der Beteiligten erscheint sinnvoll, sodass der Begutachtungsprozess unmittelbar angestoßen werden kann. Insbesondere, wenn dieser durch die Vorgesetzten unabhängig von den Besprechungen übernommen wird.

Im Bereich der Ressourcensteuerung sind aktuell tägliche Zuteilungen der Mitarbeiter auf Maschinen üblich. Kurzfris-

tige Anpassungen werden meist nicht dokumentiert. Durch unmittelbare Rückmeldung bei Kapazitätsanpassung, bspw. bei einem Ausfall einer Maschine oder Erkrankung eines Mitarbeiters, könnte auch zwischen den täglichen Besprechungen die Zuteilung angepasst und dokumentiert werden.

Im Bereich des Wissensmanagements sollte durch eine automatische Durchsuchung der Wissensdatenbank beim Anlegen einer Maßnahme sichergestellt werden, dass bereits bekannten Lösungen gefunden werden.

## POTENZIALE DER DIGITALISIERUNG BZW. AUTOMATISIERUNG DER VORBEREITENDEN PROZESSE

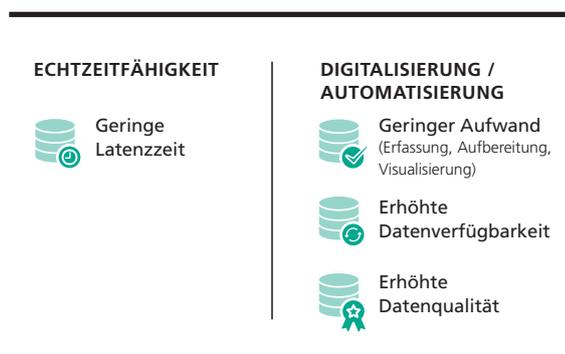
Durch eine reine Digitalisierung oder Automatisierung von vorbereitenden Prozessen können häufig bereits Potenziale erschlossen werden. Entweder wird dadurch der Aufwand verringert oder der Weg für eine echtzeitnahe Nutzung geebnet.

Bei der Digitalisierung von Prozessen, wird von Prozessen gesprochen, die zwar nach wie vor mit menschlicher Interaktion stattfinden, die aber durch eine digitale Lösung unterstützt werden. Diese Digitalisierung ermöglicht die orts- und zeitunabhängige Nutzung von Informationen. Beispielsweise müssen Teamleiter, wenn sie einen Blick auf den Stand der Kennzahlen oder die aktuelle Maßnahmenliste werfen wollen, sich nicht mehr an das Shopfloor Board begeben, sondern können sich auch von ihrem Büro aus informieren. Hierzu muss erwähnt werden, dass es eines der Ziele des Shopfloor Managements ist, die Präsenz der Führungskräfte vor Ort zu erhöhen (Peters 2009). Der orts- und zeitunabhängige Informationszugang scheint diesem Ziel entgegenzuwirken. Jedoch ist der Informationszugang als Ergänzung zu täglichen Shopfloor Meetings anzusehen. In allen befragten Unternehmen, jedoch mit einer Ausnahme, wird der digitale Zugriff als Ergänzung des regelmäßigen Shopfloor Managements gesehen.

Ein weiterer Vorteil, den die Digitalisierung von vorbereitenden Prozessen mit sich bringt, ist das Verringern des zeitlichen Aufwandes der Mitarbeiter. Wie in der Analyse der vorbereitenden Prozesse festgestellt wurde, bestehen einige Prozesse nur darin, analog erfasste Informationen in eine digitale Form zu übertragen oder digital vorhandene Auswertungen durch Ausdrucken in eine analoge Form zu bringen. Dies nimmt Zeit in Anspruch, welche eingespart werden könnte, wenn die Erfassung, Aufbereitung, Visualisierung und letztendlich auch die Nutzung digital stattfinden würde. Bei der Digitalisierung der Prozesse bieten Webanwendungen gegenüber dokumentenbasierten Ansätzen den Vorteil, dass der gleichzeitige Zugriff ermöglicht wird.

Eine Automatisierung von Prozessen findet statt, wenn die vorbereitenden Prozesse ohne menschliche Interaktion von einem System ausgeführt werden. Durch eine Automatisierung ergeben sich weitere Potenziale. Zunächst wird der Aufwand für die Datenerfassung, -aufbereitung und -visualisierung durch das IT-System übernommen. Zwei weitere Vorteile, die eine Automatisierung mit sich bringt, sind eine erhöhte Datenqualität und eine Datenverfügbarkeit unabhängig von der Teilnahme eines Mitarbeiters am Shopfloor Meeting.

Die Potenziale einer Digitalisierung bzw. Automatisierung werden zusammen mit den Potenzialen der Echtzeitfähigkeit in der Abbildung 4.32 dargestellt.



**4.32**  
Potenziale der Echtzeitfähigkeit und der Digitalisierung bzw. Automatisierung

# WEITERENTWICKLUNG DES FUNKTIONSUMFANGS

Die in Kapitel 2 erhobenen User Stories werden in den unterschiedlichen Bereichen jeweils den Industrie 4.0-Reifegraden Sichtbarkeit bzw. Transparenz zugeordnet. Damit sich das Shopfloor Management jedoch nicht nur hinsichtlich einer Digitalisierung weiterentwickelt, sollte der Industrie 4.0-Reifegrad langfristig gesteigert werden. Der nächste greifbare Entwicklungsschritt ist es, zunächst den Reifegrad auf die Stufe Prognose zu steigern.

Durch die Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades sinkt ebenfalls die Latenzzeit zur Reaktion auf erkannte Abweichungen, vgl. Abbildung 4.33.

Um konkrete Möglichkeiten dieser Weiterentwicklung aufzuzeigen, wurden entsprechende User Stories entwickelt und im Rahmen eines Expertenworkshops auf Praxisrelevanz überprüft. Hieraus sind acht relevante User Stories hervorgegangen. Alle User Stories lassen sich im Framework der Nutzung im Bereich Prognose und Echtzeit (digital) einordnen.

## KENNZAHLEN

Für den Bereich der Kennzahlen haben sich zwei User Stories für eine Weiterentwicklung ergeben. Die erste User Story lautet:

Der Abteilungsleiter, Teamleiter oder Mitarbeiter kann am Bildschirm/digitalen Shopfloor-Board sehen, wie die Echtzeit-Prognose zu den angezeigten Kennzahlen ist, um ggf. Abweichungen zu erkennen und darauf zu reagieren.

Durch die Echtzeit-Analyse und permanente Datenverfügbarkeit können die Datenlatenz und die Analyselatenz eliminiert werden. Durch die Prognose wird zusätzlich Zeit gewonnen, um Maßnahmen einzuleiten, bevor das Problem tatsächlich eintritt.

Die zweite User Story lautet:

Der Teamleiter erhält eine Push-Nachricht auf sein Smartphone, wenn eine Kennzahl in der Prognose einen bestimmten Wert unterschreitet/überschreitet, um proaktiv ggf. Maßnahmen zu definieren.

Im Gegensatz zur ersten Weiterentwicklung werden die Betroffenen vom System informiert. Durch die Mitteilung im Bedarfsfall wird die dauerhafte Menge an Kennzahlen, die überblickt werden muss, gesenkt.

## MAßNAHMEN & PROBLEMLÖSUNG

Für den Bereich Maßnahmen & Problemlösung wurden drei User Stories als relevant eingestuft. Dies zeigt, dass insbesondere im Bereich Maßnahmen und Problemlösung Handlungsbedarf besteht. Es gibt zwei mögliche Szenarien in denen eine Prognose im Bereich Maßnahmen und Problemlösung einen Mehrwert bieten würde. Das eine Szenario bezieht sich auf die rechtzeitige Umsetzung von Maßnahmen:

Der Abteilungsleiter, Teamleiter oder Mitarbeiter sieht im digitalen Maßnahmenplan, ob eine Maßnahme rechtzeitig beendet wird (indem der Status der Maßnahme mit dem Endtermin verglichen wird), um ggf. auf eine Verspätung zu reagieren.

Das zweite Szenario bezieht sich auf die Priorisierung von Abweichungen in Bezug auf die Problemlösung. Die User Stories lauten:

- 0.0 Der Abteilungsleiter, Teamleiter oder Mitarbeiter sieht am digitalen Shopfloor-Board welche Abweichung bzw.
- 1.0 welches Problem sich in Zukunft wie stark auf bestimmte Kennzahlen auswirken wird, um zu priorisieren.
- 1.1 Der Abteilungsleiter, Teamleiter oder Mitarbeiter sieht am digitalen Shopfloor-Board die Prognose, welche Abweichung bzw. welches Problem in Zukunft wie oft noch auftreten wird, um zu priorisieren.
- 1.2

**VORSCHLAGSWESEN**

- 2.0
- 2.1 Im Bereich Vorschlagswesen hat sich eine User Story als Weiterentwicklung ergeben:
- 2.2 Die Mitarbeiter sehen in einer digitalen Liste, wie der Status der Umsetzung des Verbesserungsvorschlages ist und wann die Umsetzung voraussichtlich beendet sein wird, um den Mitarbeiter zu informieren und zu motivieren.
- 2.3
- 2.4 Die User Story greift das Problem auf, dass heute die Mitarbeiter häufig nicht informiert werden, wie der Umsetzungsstand ihres eingereichten Verbesserungsvorschlags ist und dadurch demotiviert werden, weitere Vorschläge einzureichen.
- 2.5
- 2.6

**RESSOURCENSTEUERUNG**

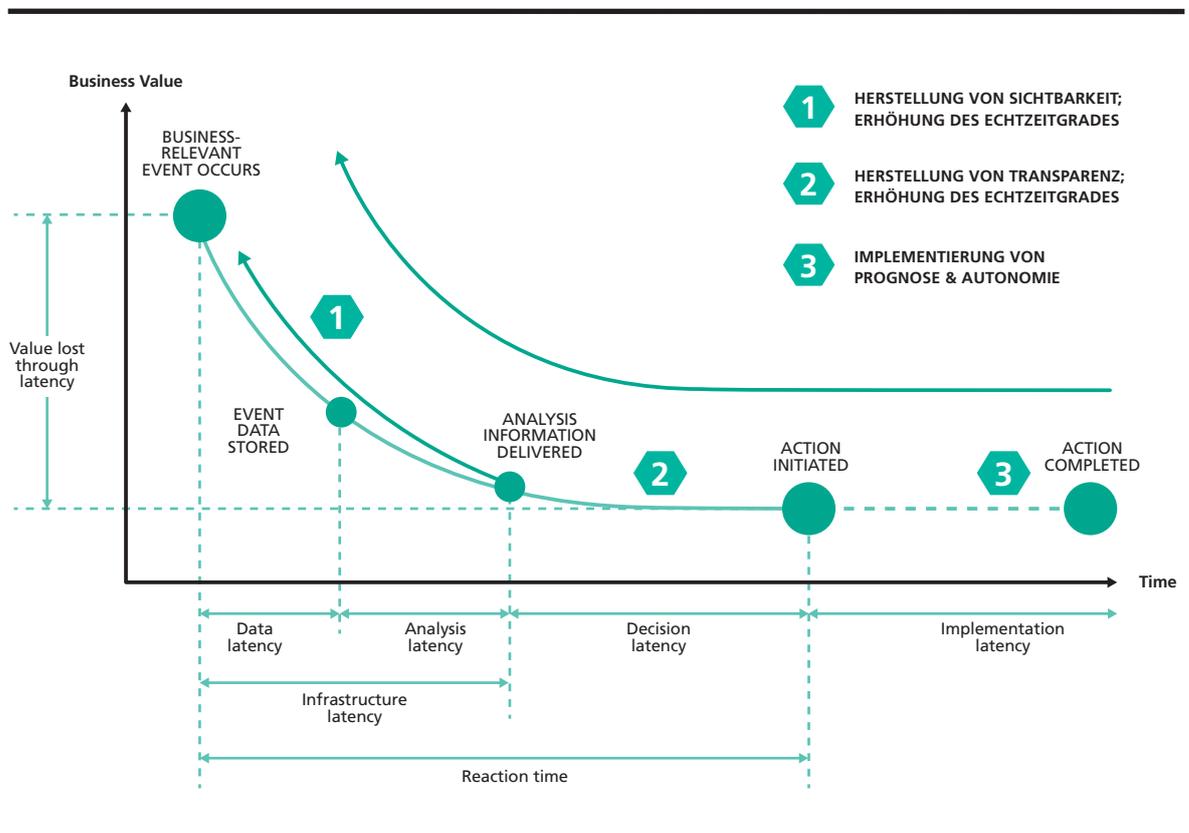
Für den Bereich Ressourcensteuerung fasst folgende User Story eine Weiterentwicklung zusammen, die es ermöglicht, bereits frühzeitig auf eventuelle Kapazitätsengpässe zu reagieren:

Der Abteilungsleiter oder Teamleiter sieht am digitalen Shopfloor-Board oder in einem Feinplanungssystem, basierend auf den Krankenständen und dem Kapazitätsplan, ob am nächsten Tag Ressourcen umgeplant werden müssen, um rechtzeitig auf Kapazitätsengpässe reagieren zu können.

**WISSENSAUSTAUSCH**

Im Bereich Wissensaustausch wurde eine relevante User Story identifiziert, bei der der Wissensaustausch konkret für die Problemlösung eingesetzt wird. Die User Story lautet:

Bei einer Störung an einer Anlage zeigt das System dem Mitarbeiter automatisch an, wie bisherige Störungen dieser Art gelöst wurden und mit welcher Wahrscheinlichkeit die Störung auf diese Art gelöst werden kann, damit der Mitarbeiter den Lösungsvorschlag bewerten kann.



3.33 Effekte einer Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades auf die Entscheidungslatenz, angelehnt an Zur Mühlen und Shapiro (Zur Mühlen und Shapiro 2010)

- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

## POTENZIALE EINER STEIGERUNG DER INDUSTRIE 4.0 REIFE

Durch die Erhöhung des Industrie 4.0-Reifegrades ergeben sich ähnlich wie bei der Steigerung der Echtzeitentscheidungsfähigkeit Potenziale.

Dadurch, dass Abweichungen und Schwankungen im Fall der Prognose bereits erkannt werden können, bevor sie überhaupt zum Problem werden, kann schneller reagiert werden. Im besten Fall kann das Eintreten des Ereignisses verhindert werden. Ansonsten wird die Latenzzeit, d.h. die Zeit zwischen dem Eintreten des Ereignisses bis zur Reaktion auf das Ereignis verringert. Dies führt zu einer erhöhten Effizienz.

Durch eine Steigerung auf den Reifegrad Transparenz, wird das Verständnis für die Ursachen erhöht. Auf den Reifegraden Prognose und Autonomie wird diese Transparenz beibehalten. Durch das Wissen über die zugrundeliegenden Ursachen können schnell die richtigen Probleme angegangen werden, sodass die Effektivität steigt. Die Potenziale werden zusammenfassend in Abbildung 4.34 dargestellt.

### EFFIZIENZ



Schnelleres Erkennen von Abweichungen



Schnellere Reaktionen

### EFFEKTIVITÄT



Erhöhte Transparenz



Bessere Entscheidungsbasis

### 4.34

Potenziale der Steigerung des Industrie 4.0-Reifegrades

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  

---

5.1  
5.2  
6.0  
7.0



# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Aus dem aktuellen Stand der Nutzung des Shopfloor Managements, der Betrachtung der vorbereitenden Prozesse und möglichen Weiterentwicklungen lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten. Hierbei gilt es zwischen zwei verschiedenen Arten von Handlungsempfehlungen zu unterscheiden: Technische, organisatorische und mitarbeiterbezogene Anforderungen, die bei einer Digitalisierung, Industrie 4.0-Reifegradsteigerung oder Entwicklung hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit berücksichtigt werden müssen, sowie Gestaltungsprinzipien des Führungsinstruments Shopfloor Management, die bei einem Einsatz eines digitalen Systems gewahrt werden müssen.

- 0.0
- 1.0
- 1.1
- 1.2
- 2.0
- 2.1
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6
- 3.0
- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 5.0
- 5.1
- 5.2
- 6.0
- 7.0

# TECHNISCHE, ORGANISATORISCHE UND MITARBEITERBEZOGENE ANFORDERUNGEN

Die Anforderungen lassen sich in technische, organisatorische und mitarbeiterbezogene Aspekte einteilen, die in Abbildung 5.35 zusammengefasst werden.

## TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

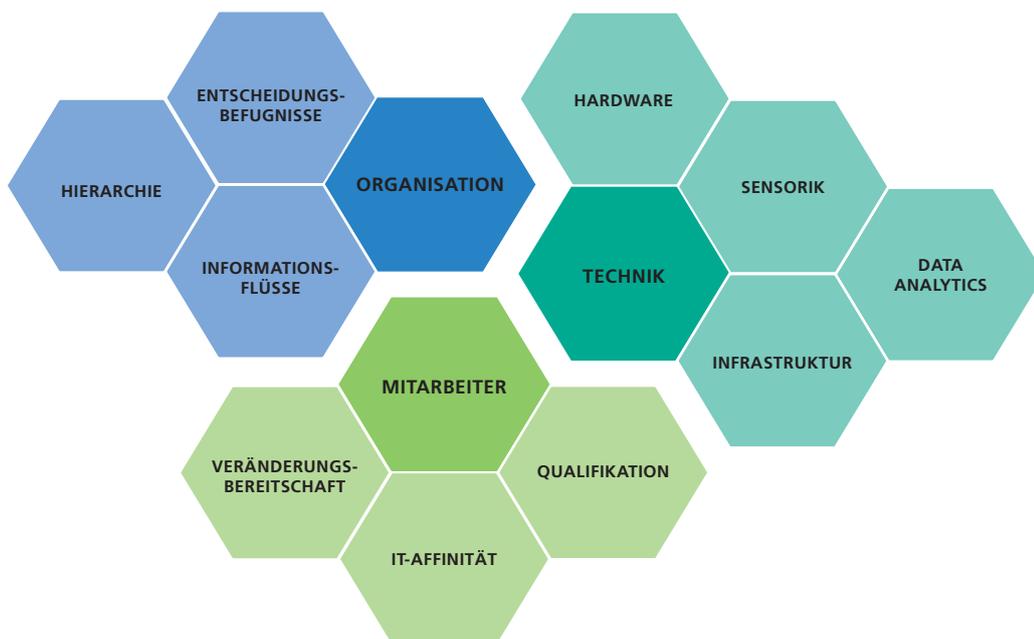
Es ergeben sich verschiedene technische Anforderungen, die erfüllt werden müssen, damit ein digitales Shopfloor Management erfolgreich umgesetzt werden kann. Zunächst muss die benötigte Hardware vorhanden sein, d.h. die Produktion muss je nach Anwendungsfall mit Bildschirmen,

interaktiven Whiteboards, Tablets etc. ausgestattet werden. Ein persönliches mobiles Endgerät macht ebenfalls Sinn und steigert auch die Bereitschaft zur Veränderung bei den Mitarbeitern.

Zudem müssen die Maschinen mit der entsprechenden Sensorik und Mikroelektronik ausgestattet sein, damit Daten in der Fertigung erfasst werden können.

Eine weitere technische Voraussetzung ist durch eine geeignete Systemarchitektur gegeben. Das bedeutet, dass Schnittstellen für den Datenaustausch zwischen den verschiedenen IT-Systemen geschaffen werden müssen. Es muss ermöglicht werden, die Systeme der Fertigungsebene, die beispielsweise Maschinendaten erfassen, vertikal mit den Systemen auf Unternehmensleitebene, wie beispielsweise dem ERP-System, zu vernetzen. Dies kann durch den Einsatz eines Manufacturing Execution Systems (MES) erfolgen. Bei der Erkennung von Abweichungen und automatischen Feinplanung kommt den Stammdaten eine hohe Bedeutung zu. Sie dienen als Sollwert für die Planung und als Referenzwert für die Ermittlung von Abweichungen. Folglich sollte sichergestellt werden, dass die Stammdaten im ERP-System bereinigt, ausreichend detailliert und aktualisiert sind.

Im Fall von sehr großen Datenmengen müssen für die Erreichung der Stufen Transparenz oder Prognose zudem Data Analytics- oder Predictive Analytics-Techniken angewandt werden, wofür die entsprechenden Datenbanken



5.35 Anforderungen für die Nutzung eines digitalen Shopfloor Managements

wie bspw. In-Memory-Datenbanken oder Hadoop-Systemen benötigt werden.

Voraussetzung für die Vernetzung ist eine flächendeckende Abdeckung mit Breitband-Internet, das auch bei einer größeren Anzahl an Teilnehmern zuverlässig eine schnelle Verbindung ermöglicht.

### ORGANISATORISCHE ANFORDERUNGEN

Es ergeben sich organisatorische Voraussetzungen, damit ein digitales Shopfloor Management erfolgreich umgesetzt werden kann. Damit langfristig eine digitale Transformation im Unternehmen stattfinden kann, muss die klassische funktionsorientierte Organisationsstruktur sich zu einer flexibleren Organisationsstruktur wie einer Matrixorganisation oder Holokratie weiterentwickeln.

Für die Digitalisierung des Shopfloor Managements sollten die Unternehmen jedoch zunächst einmal den Mitarbeitern ein höheres Maß an Eigenverantwortung übergeben, damit diese nicht mehr, wie häufig zuvor, nur indirekt über ihren Vorgesetzten, sondern direkt und eigenständig auf Kennzahlen reagieren können. In einem Interview wurde dies treffend beschrieben:

„Bevor ich mit echtzeitfähigen Daten in der Produktion etwas anfangen kann, muss ich die Organisationsstruktur auch dahin befähigen, dass Entscheidungen vor Ort an der Maschine getroffen werden können. [...] Echtzeitdaten bringen nichts, wenn der Monteur dann wiederum zu seiner Führungskraft rennen muss, [...] die dann entscheiden muss, obwohl sie nicht vor Ort verfügbar ist, sondern in einem Meeting sitzt.“

### MITARBEITERBEZOGENE ANFORDERUNGEN

Es gibt verschiedene mitarbeiterbezogene Anforderungen, die berücksichtigt werden sollten.

Wie im Abschnitt organisatorische Anforderungen beschrieben, müssen die Mitarbeiter mehr Eigenverantwortung übernehmen. Sie werden „weniger als ‘Maschinenbediener’ eingesetzt, sondern mehr in der Rolle des Erfahrungsträgers, Entscheiders und Koordinators“ (Kagermann 2014). „Durch die Verlagerung von Verantwortung auf dezentrale Bereiche (bspw. auf dezentrale Teams) kann ein Geschwindigkeitsvorteil in der Entscheidungsfindung erzielt werden.“ (Lanza et al. 2018) Für diese Aufgaben müssen die Mitarbeiter entsprechend geschult werden.

Des Weiteren müssen auch die Führungskräfte ein sogenanntes „Qualifikationsupgrading“ unterlaufen, denn „intellective skills“ werden wichtiger. Diese „intellective skills“ beschreiben das theoretische Verständnis von Prozessen, welches für die Nutzung der vermehrten Informationen und der erhöhten Transparenz nötig ist. (Hirsch-Kreinsen & ten Hompel 2017).

Damit das digitale Shopfloor Management effizient und insbesondere ohne Hemmungen angewendet wird, muss auch die IT-Affinität der Mitarbeiter und der Führungskräfte sichergestellt werden. Das heißt, ein sicherer Umgang mit dem Computer/interaktiven Whiteboard/Tablet/Smartphone muss sichergestellt werden.

Eine weitere Voraussetzung für ein erfolgreiches Anwenden eines digitalen Shopfloor Managements ist der Wille und die Bereitschaft zur Veränderung. Hierfür kann es hilfreich sein die Mitarbeiter mit einzubeziehen und ihnen das Gefühl zu geben, ernst genommen zu werden.

## GESTALTUNGSPRINZIPIEN FÜR EIN DIGITALES SHOPFLOOR MANAGEMENT

Es gibt verschiedene Gestaltungsprinzipien die bei der Einführung eines digitalen Shopfloor Managements berücksichtigt werden sollten, damit die Vorteile des Führungsinstruments Shopfloor Managements nicht verloren gehen.

Grundsätzliche Prinzipien wie eine positive Fehlerkultur und eine Zielkontinuität durch Hoshin Kanri bleiben unabhängig von einem digitalen Shopfloor Management uneingeschränkt bestehen.

Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 geht man davon aus, dass der „Mensch weiterhin im Mittelpunkt stehen wird, auch in einer durchgängig virtualisierten und informatisierten Fabrik“ (Ganschar et al. 2013). Bei der Gestaltung eines digitalen Systems zur Unterstützung des Shopfloor Managements, sollte diese „Menschzentrierung“ beibehalten werden. Die DIN EN ISO 9241-210 definiert diese Gestaltung wie folgt:

„Menschzentrierte Gestaltung ist eine Herangehensweise bei der Gestaltung und Entwicklung von Systemen, die darauf abzielt, interaktive Systeme gebrauchstauglicher [und zweckdienlicher] zu machen, indem sie sich auf die Verwendung des Systems konzentriert und Kenntnisse und Techniken aus den Bereichen der Arbeitswissenschaft/Ergonomie und der Gebrauchstauglichkeit anwendet.“ (Deutsches Institut für Normung 2011)

- 0.0 Ein Prinzip der menschenzentrierten Gestaltung ist die nutzerorientierte Gestaltung, d.h. der Nutzer wird in den Mittelpunkt des Entwicklungsprozesses gestellt. Über den in dieser Studie beschriebenen Gestaltungsprinzipien schwebt dieser Begriff der „Nutzerorientierung“. Die Gestaltungsprinzipien lassen sich aufteilen in die Punkte Führung vor Ort, Einbezug der Mitarbeiter, Führungsverständnis, Glass Wall Management, Identifikation mit den Kennzahlen und Kundenorientierung.
- 1.0
- 1.1
- 1.2

## 2.0 FÜHRUNG VOR ORT

- 2.1 Laut Literatur ist die Führung, insbesondere die Präsenz der Führungskräfte vor Ort ein zentraler Erfolgsfaktor des Shopfloor Managements. Während vor Einführung des Shopfloor Managements die Führungskräfte häufig einen Großteil ihrer Zeit in Besprechungen oder am Schreibtisch mit der Bearbeitung von E-Mails verbracht haben, und keine Zeit mehr blieb sich auf dem Shopfloor mit dem Stand der Dinge zu beschäftigen, wird mit Shopfloor Management, durch die regelmäßigen Meetings, Kommunikation auf dem Shopfloor in den täglichen Arbeitsalltag integriert (Peters 2009). Auch in einem Experteninterview wurde die Führung vor Ort als ein Hauptgrund genannt, um Shopfloor Management überhaupt einzuführen:
- 2.2
- 2.3
- 2.4
- 2.5
- 2.6

- 3.0 „Wir wollten, dass die Leute wieder zurückkommen zur Maschine – zum Ort der Wertschöpfung –, dass da vor Ort eigentlich die Entscheidungen getroffen werden. Das war so das Thema, dass wir auch die Werker oder die Einrichter an der Maschine nicht alleine lassen. Dass, wenn ein Mitarbeiter vor Ort ist oder die Führungskraft, dass die direkt sieht, was da ist, und, dass die das nicht irgendwo nur reportet bekommt und dann im Büro die Entscheidungen trifft.“
- 3.1
- 3.2
- 3.3

- 3.4 Ein digitales Shopfloor Management darf das Prinzip der Führung vor Ort nicht untergraben. Dies wird in einem weiteren Experteninterview betont:

- 3.5 „Das ist, glaube ich, auch eine der größten Herausforderungen beim digitalen Shopfloor-Management: Dieser Grundgedanke, der dahinter steht – diese Philosophie – aufrecht zu erhalten, dass es nicht wieder irgendwie abrutscht in: ‘Ich mache es an meinem Platz, an meinem Bildschirm.’“
- 4.0

- 4.1 Einer der Gründe, wieso die regelmäßigen Meetings einen Mehrwert liefern, wurde auch in den Experteninterviews genannt:
- 4.2

- 5.0 „Also es entsteht ein Stück weit Disziplin. (...) Sie stehen da mit ihrem Gesicht vor einem Anderen, der gibt Ihnen einen Auftrag oder bittet Sie um irgendetwas und dann haben Sie eine ganz andere Verbindlichkeit. Deswegen ist für mich das Thema Shopfloor, es ist ‘face-to-face’ - jemanden verbindlich etwas ins Gesicht sagen. Eine Mail ist nicht so viel Wert wie das, was da passiert.“
- 5.1
- 5.2

- 6.0 In einem weiteren Interview wird ebenfalls die Kommunikation „von Angesicht zu Angesicht, auch mal ein Gespräch führen über das Problem“ als einer der Erfolgsfaktoren von
- 7.0

Shopfloor Management genannt. Bei einer Umgestaltung bzw. Digitalisierung der Systematik, sollte also der regelmäßige Charakter der Besprechungen sowie der Shopfloor als Ort, an dem diese stattfinden, erhalten bleiben. Digitale Bildschirme können allerdings eingesetzt werden, um die Din A4 großen Ausdrucke an den Shopfloor Boards zu ersetzen, sodass die Teilnehmer während der Besprechung tatsächlich die Kennzahlen lesen können.

## EINBEZUG DER MITARBEITER

Ein weiteres Hauptelement des Shopfloor Managements ist die Einbindung jedes Einzelnen. Nur wenn alle Mitarbeiter an der kontinuierlichen Verbesserung des Unternehmens beteiligt werden, und ihr Know-How und ihre Ideen teilen können, wird das Wachstum eines Unternehmens gesichert. (Suzuki 1994) Diese Ansicht wurde auch in den Interviews vertreten:

„Der Mitarbeiter muss stärker integriert werden, weil der Mitarbeiter weiß die Probleme vor Ort in den Abteilungen und wenn wir diese vielen, vielen kleinen Probleme lösen – das ist ja dieser klassische KVP-Ansatz – dann werden wir uns intern optimieren.“

In diesem Zusammenhang sollte darauf geachtet werden, dass bei der Umsetzung eines digitalen Shopfloor Managements, weiterhin jeder Mitarbeiter einbezogen bleibt. Durch mobile Endgeräte und Push-Benachrichtigungen ist dies auch in einem höheren Maß möglich als in täglichen Besprechungen, insbesondere im Bereich der Maßnahmen und Vorschläge. Von einem Interviewpartner wird beispielsweise genannt:

„Ich möchte kein Shopfloor Management, wo einer da steht und präsentiert. (...) da steht auf einmal der Linienleiter da und präsentiert das, was da auf der Tafel, auf dem Bildschirm steht. Die Mitarbeiter die hören zu. Damit nehme ich ein Stück Verantwortung von jemanden weg.“

## FÜHRUNGSKRAFT ALS COACH UND MENTOR UND PROBLEMLÖSUNGSKOMPETENZ

Damit die Mitarbeiter befähigt sind und einbezogen werden, ist das Prinzip des Coachings essentiell. In den Interviews wurde es beschrieben als:

„Ich [entwickle] meine Mitarbeiter durch gezielte Rückmeldung dazu, dass sie stärker noch auf ‘Was ist das Problem? Was sind die Tatsachen, die Fakten dazu? Welche Ursachen könnte es haben? Wie gehen wir weiter vor?’ noch stärker dazu in ihrem Verhalten befähige“.

Eine Digitalisierung der zeitaufwendigen Prozesse der Datenerfassung, teilweise sogar der mehrfachen Erfassung aufgrund von Medienbrüchen schafft dem Mitarbeiter den zeitlichen Freiraum sich mit dem eigentlichen Problem zu beschäftigen.

Bei der Gestaltung des digitalen Systems kann der Mitarbeiter auch methodisch geführt werden, sodass auch ein Laie ein methodisches Problemlöseverfahren anwenden kann, bspw. ein A3-Report (Vgl. Kapitel 2.3).

### GLASS WALL MANAGEMENT

Glass Wall Management beschreibt die Idee, dass alle Managementprozesse mit Hilfe von Visualisierungen transparent gemacht werden. Das Ziel hierbei ist es, dass „selbst ein Außenstehender, der über keinerlei Informationen über den Betrieb verfügt, das Wesen der Shopfloor-Aktivitäten ebenso gut versteht“ (Suzaki 1994). Auch in den Experteninterviews werden die transparente Darstellung und der Austausch von Informationen als Erfolgsfaktor gesehen:

„Das ist gerade die Stärke des Shopfloors. Der Shopfloor ist total offen für alle einsehbar, da können alle reingucken. Der Status wird jeden Morgen aktuell angezeigt.“

Dieser Aspekt sollte bei der Einführung eines digitalen Shopfloor Managements nicht verloren gehen. Es sollte weiterhin ein digitales Board oder interaktives Whiteboard in der Produktion stehen, an dem die aktuellen Kennzahlen, Maßnahmen oder Ressourceneinteilungen visualisiert werden.

### IDENTIFIKATION MIT DEN KENNZAHLEN

Eine häufig in den Interviews genannte Herausforderung ist der Umgang mit der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung von Kennzahlen. Es gibt Ansichten, dass der Mitarbeiter die Kennzahlen selber erfassen sollte, da er nur so einen direkten Bezug zu den Kennzahlen hätte. Es werden Aussagen getroffen wie:

„Wenn sie dann im Shopfloor-Management-Meeting stehen und sie haben das rein digital, dann können die Leute oft gar keine Auskunft dazu geben, warum ist da ein Knick drin oder sonst irgendwas.“

Deshalb ist es besonders wichtig, dass ein digitales Shopfloor Management nicht einfach nur die Kennzahlen oder andere Informationen liefert, sondern dass es dafür sorgt, dass sich mit den Kennzahlen beschäftigt wird. In einem Interview wurde es so formuliert:

„So ein System zu füttern oder Informationen sich über ein Computersystem abzuholen muss auch irgendwie attraktiv sein, es muss schnell sein, es muss fast schon Spaß machen“.

Letztendlich ist dies die Forderung nach menschenzentrierter Gestaltung.

Ein wichtiger Punkt für die Identifikation der Kennzahlen ist, dass nur mit den Kennzahlen gearbeitet werden sollte, durch die die Produktion gesteuert werden kann und auf die die Mitarbeiter auch einen Einfluss haben. Die Einführung eines digitalen Shopfloor Managements sollte nicht dazu verleiten, Kennzahlen zu betrachten, nur, weil sie durch eine Automa-

tisierung der Erfassung und generell zusätzlichen Datenerhebungen zur Verfügung stehen, sondern es sollten nur die „richtigen bzw. relevanten“ Kennzahlen betrachtet werden:

„Ganz wichtig ist natürlich, dass man sich wirklich auf die Kennzahlen beschränkt, die einem auch wirklich was bringen, die einem bei der täglichen Arbeit helfen. Es bringt nichts in irgendeinem Zahlenmeer zu ertrinken, von Zahlen die einem, sag ich mal, die Abteilung gar nicht leiten, oder mit denen man wenig anfangen kann.“

Bezüglich der Identifikation der Mitarbeiter mit den Kennzahlen wird die Anzahl an Kennzahlen auch so beschrieben:

„Wir wollen die Mitarbeiter nicht überfordern, sondern wollen, dass es wirklich steuerungsrelevante Kennzahlen sind, die man wirklich auch verändern kann.“

### KUNDENORIENTIERUNG

Die Orientierung an den Bedürfnissen des internen Kunden zieht sich durch das gesamte Shopfloor Management.

Bei der technischen Umsetzung des digitalen Shopfloor Managements sollten das Informationsbedürfnisse und der Nutzerkontext des Anwenders im Zentrum stehen, sodass den Nutzern die richtigen Informationen auf dem richtigen Endgerät bereitstellen bekommt. Für einen Produktionsmitarbeiter kann dies ein Smartphone sein oder ein spezielles Tablet, das sich auch mit Handschuhen bedienen lässt. Wichtig ist, dass sich bei der Umsetzung nicht auf Büro-Lösungen der Office-Welt beschränkt, sondern eine echte nutzerzentrierte Gestaltung vorgenommen wird.

0.0  
1.0  
1.1  
1.2  
2.0  
2.1  
2.2  
2.3  
2.4  
2.5  
2.6  
3.0  
3.1  
3.2  
3.3  
3.4  
3.5  
4.0  
4.1  
4.2  
5.0  
5.1  
5.2  
6.0  
7.0

---



# AUSBLICK

Im Rahmen dieser Studie konnte ein breiter Querschnitt des derzeitigen Einsatzes von Shopfloor Management in Industrieunternehmen gezeigt werden. Neben den unterschiedlichen Praktiken in den Bereichen des Shopfloor Managements wurden auch die dahinterliegenden vorbereitenden Prozesse der Erfassung, Aufbereitung und Visualisierung aufgenommen.

Dieser Ist-Stand und die herausgearbeiteten Handlungsempfehlungen und Gestaltungsprinzipien sind der ideale Aufpunkt für die Entwicklung einer nutzerzentrierten digitalen Lösung, die auf den tatsächlich gelebten Prozessen und Anforderungen in den Unternehmen aufsetzt. Wie auch bei der Einführung des Shopfloor Managements als Führungskonzept empfiehlt sich eine schrittweise Umstellung beginnend in einer Pilot-Abteilung mit Fokus auf einen bestimmten Bereich des Shopfloor Managements. Wie die Erhebung aufdecken konnte, eignet sich der Bereich der Maßnahmen und Problemlösung besonders, da hier wenig Abhängigkeiten zu weiteren IT-Systemen bestehen und sowohl klare Defizite hinsichtlich der Funktion bspw. bei eskalierten Maßnahmen als auch ein erhöhter Aufwand unter anderem auf Grund der teils doppelten Erfassung durch Änderung des Mediums festgestellt werden konnte.

Für Unternehmen, die Shopfloor Management einsetzen, kann diese Studie genutzt werden, um die eigenen Prozesse strukturiert zu erheben, in Form von User Stories anwendungsorientiert zu beschreiben und in dem vorgestellten Framework einzuordnen. Die Trennung von vorbereitenden Prozessen und dem Einsatz des Shopfloor Managements ermöglicht es zudem Fälle aufzudecken, in denen durch die Nutzung nicht die Verfügbarkeit der Daten ausgeschöpft wird, beispielsweise, wenn in Echtzeit erhobene Daten nur periodisch betrachtet werden. Möglicherweise kann dann

die Nutzung angepasst werden, zum Beispiel durch eine Funktionserweiterung in Richtung von ereignisbasierten Benachrichtigungen.

Shopfloor Management als Führungsinstrument lebt von den dahinterstehenden Prinzipien. Diese Studie bietet einen Anhaltspunkt, wie diese durch ein digitales System gestützt werden könnten.

**Die anstehende Aufgabe der Forschung und der Industrie ist es ein digitales Shopfloor Management zu entwickeln, das die genannten Anforderungen umsetzt und zudem das digitale Shopfloor Management als Führungsinstrument in der Praxis verankert. Dabei sollte die Digitalisierung bzw. Automatisierung in Verbindung mit Echtzeitfähigkeit, wie beschrieben, nur zweckmäßig erfolgen und ein weiteres Augenmerk sollte auf die Industrie 4.0-Reifegradsteigerung gelegt werden. Allgemein sollte die Entwicklung eines Systems praxisnah und nutzerzentriert erfolgen.**

**Die in den Handlungsempfehlungen genannten Voraussetzungen und Gestaltungsprinzipien sollten erfüllt werden. So können Potenziale erschlossen werden und der kontinuierliche Verbesserungsprozess in den Unternehmen kann weiter angetrieben werden.**

# 0.0 LITERATUR

## 1.0

### 1.1

Bertagnolli, F. (2018), Lean Management: Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie, Springer Gabler, Wiesbaden.

### 1.2

Brunner, F. J. (2017), Japanische Erfolgskonzepte: KAIZEN, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance Shopfloor Management, Toyota Production Management, GD3 - Lean Development, 4. Aufl., Hanser, München.

## 2.0

### 2.1

Cohn, M. (2010), User Stories: für die agile Software-Entwicklung mit Scrum, XP u.a., mitp, Heidelberg.

### 2.2

Deutsches Institut für Normung (2011), DIN EN ISO 9241-210:2011-01, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme, Beuth-Verlag, Berlin.

### 2.3

Duden (2018), Stichwort: Echtzeitbetrieb, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Echtzeitbetrieb> [10.04.2018].

### 2.4

Flick, U. (2017), Qualitative Sozialforschung : eine Einführung, 8. Aufl., Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek.

### 2.5

Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T. & Schlund, S. (2013), Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Hrsg. D. Spath, Fraunhofer Verlag, Stuttgart.

### 2.6

## 3.0

Howson, C., Sallam, R., Richardson, J. Tapadinhas, J., Idoine, C., Woodward, A., Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms, Gartner Inc., <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-4JT7ECY&ct=171102&st=sb> (01.07.2018)

### 3.1

Gluchowski, P., Gabriel, R. & Dittmar, C. (2008), Management Support Systeme und Business Intelligence: Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.

### 3.2

### 3.3

Hertle, C., Siedelhofer, C., Metternich, J. & Abele, E. (2015), "The next generation shop floor management - how to continuously develop competencies in manufacturing environments", in: The 23rd International Conference on Production Research 2015, S. 1-10.

### 3.4

### 3.5

Hertle, C., Tisch, M., Metternich, J. & Abele, E. (2017), "Das Darmstädter Shopfloor Management-Modell", in: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Bd. 112, Nr. 3, S. 118-121.

## 4.0

### 4.1

Hurtz, A. & Stolz, M. (2013), Shop-Floor-Management: Wirksam führen vor Ort, BusinessVillage, Göttingen.

### 4.2

Kagermann, H. (2014), "Chancen von Industrie 4.0 nutzen", in: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration, Hrsg. T. Bauernhansl, M. ten Hompel & B. Vogel-Heuser, Springer Vieweg, Wiesbaden, S. 603-614.

## 5.0

### 5.1

Kemper, H., Baars, H. & Mehanna, W. (2010), Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen: Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung, 3. Aufl., Vieweg+Teubner, Wiesbaden.

### 5.2

## 6.0

## 7.0

Kletti, J. (2015), MES - Manufacturing Execution System: Moderne Informationstechnologie unterstützt die Wertschöpfung, 2. Aufl., Springer Vieweg, Berlin.

Kollmann, T. (2016), "Digitaler Wandel - wir können das! So muss Deutschland den digitalen Wandel angehen" in: Manager Magazin, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/digitalisierung-so-muss-deutschland-den-digitalen-wandel-angehen-a-1074696.html> [22.03.2018].

Lanza, G., Nyhuis, P., Fisel, J., Jacob, A., Nielsen, L., Schmidt, M., Stricker, N. (2018), Wandlungsfähige, menschenzentrierte Strukturen in Fabriken und Netzwerken der Industrie 4.0 (acatech Studie), München: Herbert Utz Verlage

Leyendecker, B., Pötters, P. (2017), Shopfloor Management: Führung am Ort des Geschehens, Hanser, München.

Mayring, P. (1983), Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Technik, Beltz, Weinheim.

Zur Muehlen, Michael & Shapiro, Robert. (2010). Business Process Analytics. 137-157. 10.1007/978-3-642-01982-1\_7.

Peters, R. (2009), Shopfloor Management: Führen am Ort der Wertschöpfung, LOG X, Stuttgart.

Riegger, M. (2011), „Großer Qualitätssprung durch Shopfloor Management“, in: MaschinenMarkt, Bd. 27, S. 4.

Scholz, P. (2005), Softwareentwicklung eingebetteter Systeme: Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung, Springer, Berlin.

Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier, J., ten Hompel, M. & Wahlster, W. (Hrsg.) (2017), Acatech Studie: Industrie 4.0 Maturity Index – Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten, Herbert Utz Verlag, München.

Suzaki, K. (1994), Die ungenutzten Potentiale: neues Management im Produktionsbetrieb, Hanser, München.

Wirdemann, R. & Mainusch, J. (2017), Scrum mit User Stories, 3. Aufl., Hanser, München.

O'Loughlin, E. (2018) (Software Advice Inc.), FrontRunners@ for Project Management, March 2018, <https://www.softwareadvice.com/project-management/#top-products> [02.08.2018]



## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

[www.kit.edu](http://www.kit.edu)  
Karlsruhe © KIT 2018

### AUTOREN

Gisela Lanza  
Constantin Hofmann  
Nicole Stricker  
Esther Biehl  
Yannik Braun

### GESTALTUNG UND SATZ

grundmanngestaltung, Karlsruhe

### STAND

September 2018

### BILDNACHWEIS

U1: iStock/shironosov; S. 4: Markus Breig/KIT;  
S. 6: iStock/SolStock; S. 10: iStock/SolStock;  
S. 20: iStock/SolStock; S. 32: iStock/shironosov;  
S. 48: iStock/alvarez; S. 54: iStock/houdre;  
S. 60: iStock/SolStock

Das IGF-Vorhaben 19372 N / 2 der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### GEFÖRDERT DURCH



### BETREUT VON





