

Bachelorarbeit  
im Bachelorstudiengang  
**Wirtschaftsingenieurwesen**  
an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

**Implementierung und Erfolgskontrolle von Lean Management**

Erstkorrektor: Prof. Dr. Markus Wilhelm

Zweitkorrektor: Prof. Dr. Albert Müller

Verfasser: Lars Riedl (Matrikel-Nr.: 300010)

Thema erhalten: 18.12.2024

Arbeit abgegeben: 19.04.2025

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>III</b>
<b>2. Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>IV</b>
<b>3. Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>4. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
4.1 <i>Problemstellung</i> .....	1
4.2 <i>Zielsetzung der Arbeit</i> .....	1
4.3 <i>Forschungsfrage</i> .....	2
4.4 <i>Aufbau der Arbeit</i> .....	2
<b>5. Grundlagen des Lean Managements</b> .....	<b>2</b>
5.1 <i>Begriffserklärung und historische Entwicklung</i> .....	2
5.2 <i>Grundprinzipien des Lean Managements</i> .....	4
5.3 <i>Verschwendungen</i> .....	5
5.4 <i>Methoden/Werkzeuge</i> .....	7
5.4.1 <i>Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)</i> .....	7
5.4.2 <i>5S-Methode</i> .....	9
5.4.3 <i>Kanban-System</i> .....	11
5.4.4 <i>Poka Yoke</i> .....	13
5.5 <i>Vor- und Nachteile von Lean Management</i> .....	15
<b>6. Implementierung von Lean Management</b> .....	<b>16</b>
6.1 <i>Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung</i> .....	16
6.2 <i>Herausforderungen und Risiken</i> .....	17
6.3 <i>Der Acht-Stufen-Prozess der Implementierung</i> .....	18
6.4 <i>Praxisbeispiel der Lean Implementierung bei Diehl Aircabin</i> .....	28
<b>7. Erfolgskontrolle im Lean Management</b> .....	<b>30</b>
7.1 <i>Gründe und Hürden der Erfolgskontrolle</i> .....	30

7.2	<i>Kennzahlen als Basis der Erfolgskontrolle</i> .....	30
7.3	<i>Was macht eine gute Kennzahl aus?</i> .....	31
7.4	<i>Kennzahlenarten</i> .....	31
7.5	<i>Kennzahlenset SQAKM und OEE/TEEP</i> .....	31
7.6	<i>Vorgehen bei der Erfolgskontrolle mit Kennzahlen</i> .....	34
<b>8.</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>37</b>
<b>9.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>39</b>

## 1. Abkürzungsverzeichnis

IMVP.....	International Motor Vehicle Program
KPI .....	Key Performance Indicator
KVP.....	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
MIT .....	Massachusetts Institute of Technology
OEE .....	Overall Equipment Effectiveness
PDCA-Zyklus.....	Plan-Do-Check-Act-Zyklus
SMART.....	spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert
SQAKM .....	Sicherheit, Qualität, Ausbringung, Kosten und Moral
TEEP .....	Total Effective Equipment Productivity
TPS.....	Toyota-Produktionssystem
VSM .....	Value Stream Mapping

## 2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Materialschrank vor und nach Einführung der 5S-Methode (Lehmann, 2021, S. 164).....	11
Abbildung 2: Ablauf des Kanban-Systems (Graf, 2017).....	13
Abbildung 3: Der Acht-Stufen-Prozess der Implementierung, in Anlehnung an (Kotter, 2011, S. 18) .....	19
Abbildung 4: Lean Management Boot, in Anlehnung an (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 242) .....	20
Abbildung 5: Ablauf der Erfolgskontrolle, in Anlehnung an (Brand & Angerer, 2018, S. 70) .....	34
Abbildung 6: Beispielhafte Darstellung gemessener Werte der Durchlaufzeit (eigene Darstellung) .....	36

### 3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vor- und Nachteile Lean Management, in Anlehnung an (Blum, 2022; Walter, 2023).....	16
Tabelle 2: Beispiele für die Kennzahlenkategorien, in Anlehnung an (Bertagnolli, 2020, S. 317).....	32

## 4. Einleitung

### 4.1 Problemstellung

Unternehmen sehen sich zunehmend einem globalen Wettbewerb ausgesetzt. Zusätzlich ändern sich die Marktgegebenheiten ständig, weshalb es unerlässlich ist, Höchstleistung im betrieblichen Alltag zu erbringen. Aus diesem Grund stellen Unternehmen die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse sowie die Orientierung an den Kundenbedürfnissen in den Fokus ihrer Strategie.

Lean Managements hat sich in diesem Zusammenhang als wirkungsvolles Konzept herausgestellt, um diese Höchstleistungen in allen Bereichen zu erbringen. Der ursprünglich aus dem Japanischen stammende Grundgedanke wurde von einer Vielzahl an Unternehmen versucht zu implementieren, wobei nur bei wenigen von ihnen eine erfolgreiche Implementierung zu verzeichnen war (Strube, 2005, S. 9-12; Womack & Jones, 2013, S. 7-10).

Obwohl die Methoden und Werkzeuge in der Praxis häufig angewendet werden, scheitert es an der nachhaltigen Implementierung der Lean-Philosophie. Der Grund dafür ist, dass Unternehmen bei der Umsetzung der Methode/Werkzeuge die dahinter stehende Philosophie außer Acht lassen und ihre eigene nicht oder nur teilweise anpassen (Liker, 2007, S. 35-39).

Außerdem stellt sich die Frage, wie der Erfolg von Lean Management gemessen werden kann. Ohne eine entsprechende Erfolgskontrolle bleibt unklar, ob die festgelegten Ziele erreicht wurden oder nicht. Die gezielte Auswahl an Kennzahlen stellt daher die Grundlage für eine Erfolgskontrolle von Lean Management dar, um die Wirksamkeit zu überprüfen (Bicheno & Holweg, 2016, S. 297-303).

### 4.2 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die Grundlagen des Lean Managements zu geben. Zusätzlich werden die Erfolgsfaktoren, die Herausforderungen und die Risiken bei der Implementierung von Lean Management aufgezeigt. Darüber hinaus soll untersucht werden, wie der Erfolg von Lean Management gemessen und kontrolliert werden kann.

### 4.3 Forschungsfrage

Auf Basis der beschriebenen Problemstellung und Zielsetzung ergibt sich folgende zentrale Forschungsfrage:

Wie kann Lean Management erfolgreich in einem Unternehmen implementiert und dessen Wirksamkeit mithilfe von Kennzahlen überprüft werden?

### 4.4 Aufbau der Arbeit

Im Anschluss an die Einleitung folgt in Kapitel 5 eine Erklärung des Begriffs Lean Management. Dazu wird der Begriff erklärt, die historische Entwicklung, die Grundprinzipien, die Bedeutung von Verschwendung, die Methoden und Werkzeuge sowie die möglichen Vor- und Nachteile behandelt. Kapitel 6 behandelt die praktische Umsetzung von Lean Management. Es thematisiert die notwendigen Voraussetzungen sowie mögliche Herausforderungen und Risiken, die beispielsweise aufgrund von Verständnisproblemen oder der generellen Veränderung auftreten können. Zur Veranschaulichung der Implementierung wird auf ein Praxisbeispiel bei der Diehl Aircabin zurückgegriffen. In Kapitel 7 wird die Erfolgskontrolle im Lean Management erörtert. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die Anwendung von Kennzahlen gelegt und wie das Vorgehen ablaufen kann. Den Abschluss bildet das Fazit in Kapitel 8. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und ein Ausblick gegeben.

## 5. Grundlagen des Lean Managements

### 5.1 Begriffserklärung und historische Entwicklung

Die wissenschaftliche Literatur zum Thema „Lean Management“ zeigt eine große Vielfalt an Definitionen auf. Dennoch lässt sich ein Kerngedanke finden, welcher wie folgt beschrieben werden kann.

Das Konzept des Lean Managements, auch „schlankes Management“ genannt, zielt darauf ab, Unternehmensprozesse unter Einbeziehung der Mitarbeiter kontinuierlich zu optimieren und Verschwendung zu vermeiden. Darüber hinaus wird eine Wertschöpfung angestrebt, die sich an den Ansprüchen der Kunden orientiert. Neben der zugrundeliegenden Lean-Philosophie umfasst

Lean Management eine Reihe von Methoden und Werkzeugen, die dazu dienen, diese Ziele zu erreichen.

Die Ursprünge des Lean Managements gehen auf den Automobilhersteller Henry Ford und die Ford Motor Company zurück. Er revolutionierte die Produktionsorganisation durch die Organisation der Produktion nach den einzelnen Prozessschritten, dem Einsatz des Fließbandes und den damit verbundenen „Fluss“ sowie durch Standardisierung. Der Familie Toyoda, den Gründern des Automobilherstellers Toyota Motor Corporation und Taiichi Ohno, dem Entwickler des Toyota-Produktionssystems (TPS), sind viele der heute gängigen Methoden und Werkzeuge des Lean Managements, wie beispielsweise das Kanban-System zu verdanken. Das TPS ist herauszuheben, da es mit seinen fünf Grundsätzen, 1. Prozesssynchronisation, 2. Standardisierung, 3. Fehlervermeidung, 4. Anlagenverbesserung und 5. Miteinbeziehung der Mitarbeiter, eine wichtige Quelle für den Ursprung der entstandenen Philosophie darstellt. Der endgültige Begriff „Lean Management“ wurde im Rahmen eines Forschungsprojekts des International Motor Vehicle Program (IMVP) von den Forschern James P. Womack, Daniel T. Jones und Daniel Ross sowie den Projektleitern John F. Krafcik und John P. MacDuffie geprägt. Die am Massachusetts Institute of Technology (MIT) tätigen Forscher verglichen und beobachteten westliche und asiatische Automobilhersteller und nannten das aus ihren Erfahrungen entstandene Konzept „Lean Management“. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse führten zu einem Umdenken in der gesamten Automobilindustrie (Ohno, 1993, zitiert nach Dahm & Brückner, 2014; Gorecki & Pautsch, 2018, S. 1-8).

Lean Management wurde zuerst in der Produktion eingesetzt und veränderte die bis dahin praktizierte Massenproduktion. In der Massenproduktion werden Produkte in geringer Vielfalt in hohen Mengen mit komplexen Maschinen hergestellt. Sie orientiert sich dabei an der Bedarfsbefriedigung der Kunden und sichert die Prozesse durch hohe Lagerbestände entlang der Prozesskette ab. Optimierungen und Bewertungen finden nur vereinzelt, beispielsweise im Rahmen von Projekten, statt. Außerdem sind die Entscheidungsprozesse langwierig und werden von der obersten Hierarchieebene getroffen.

In der schlanken Produktion werden Produkte in großer Vielfalt mit automatisierten und flexiblen Maschinen in hohen Mengen hergestellt. Sie ist auf die

Kundenzufriedenheit ausgerichtet und die Prozesse werden durch eine schnelle Reaktionsfähigkeit und die Konzentration auf die Vermeidung von Verschwendung abgesichert. Hohe Lagerbeständen sind deshalb nicht notwendig. Optimierungen finden kontinuierlich statt und werden durch die Einbeziehung aller Mitarbeiter vorangetrieben.

Die Ergebnisse durch die Veränderung, hin zum Lean Management, sind unter anderem die Reduzierung des Flächenbedarfs, Senkung der Entwicklungszeit für neue Produkte und niedrigere Lagerbestände (Helmold, 2021, S. 6f; Womack et al., 1994, S. 17-21). Auf weitere Vorteile, die sich durch den Einsatz von Lean Management ergeben, wird Kapitel 5.5 eingegangen.

## 5.2 Grundprinzipien des Lean Managements

Im Gegensatz zu den Methoden und Werkzeugen, die konkrete Instrumente zur Zielerreichung darstellen, bilden die Grundprinzipien des Lean Managements die Basis der Lean-Philosophie in Bezug auf die Strukturierung der zentralen Unternehmensprozesse. Die fünf Grundprinzipien des Lean Managements sind: Wert spezifizieren, Wertstrom identifizieren, Flow etablieren, Pull implementieren und das Vorgehen perfektionieren (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 27f).

1. **Wert spezifizieren:** Gemäß dem ersten Lean-Prinzip wird der Wert eines Produkts oder einer Dienstleistung durch den Nutzen bestimmt, den es bei der Erfüllung eines Kundenbedürfnisses zu einem bestimmten Preis liefert (Womack & Jones, 2013, S. 24-28). Dazu kann eine Sammlung von Kundenaussagen über das Produkt oder die Dienstleistungen herangezogen werden. Aus diesen Referenzen können dann die qualitätskritischen Anforderungen der Kunden interpretiert und Messgrößen für die Kundenzufriedenheit abgeleitet werden. Ziel ist es, die Geschäftsprozesse so zu gestalten, dass sie sich am Kunden und seinen Bedürfnisse orientieren.
2. **Wertstrom identifizieren:** Das zweite Lean-Prinzip zielt darauf ab, den Wertschöpfungsfluss des gesamten Unternehmens, beginnend bei den Lieferanten, zu identifizieren. Dazu werden mittels einer grafischer Darstellung des Wertschöpfungsflusses, auch Value Stream Mapping (VSM) genannt, alle wertschöpfenden und nicht wertschöpfenden Prozessschritte dargestellt und deren Bearbeitungszeit aufgezeigt. Generell lässt sich sagen,

dass sich Wertschöpfung darauf bezieht, ob beispielsweise ein Arbeitsschritt zur Wertsteigerung des Produkts aus Sicht des Kunden führt oder nicht. Das Ergebnis des VSM ermöglicht einen weitreichenden Überblick über den gesamten Prozess und den damit verbundenen Material- und Informationsfluss.

3. **Fluss etablieren:** Das Ziel des dritten Lean-Prinzips ist es, alle nicht wertschöpfenden Vorgänge, wie Zwischenlagern von Produkten, Wartezeiten oder Rüstzeiten zu vermeiden. Dadurch sollen die Bestände im Prozess reduziert und ein kontinuierlicher Fluss in der Wertschöpfung geschaffen werden.
4. **Pull implementieren:** Das vierte Lean-Prinzip strebt eine Wertschöpfung im Einklang mit der Nachfrage der Kunden an. Demnach wird nur dann produziert, wenn der Kunde auch Bedarf hat. Dadurch soll ein „ziehendes“ Verhältnis zwischen der Nachfrage und der Produktion entstehen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die Produktion nicht aufgrund von Planungsprozessen, sondern aufgrund der Kundenachfrage gestartet wird.
5. **Streben nach Perfektion:** Das fünfte Prinzip fokussiert sich auf die Kontrolle der Lean-Philosophie und die Vermeidung von Verschwendung durch kontinuierliche Verbesserung. Da die Umsetzung von Lean Management eine nie endende Aufgabe ist, muss die Verinnerlichung der Lean-Philosophie im Unternehmen regelmäßig überprüft werden. Die Standardisierung der Arbeit erleichtert die Kontrolle. Darüber hinaus wird durch die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse und die Vermeidung von Verschwendung sichergestellt, dass die Prozesse so wertschöpfend wie möglich sind (Dahm & Brückner, 2014, S. 19 & 25f; Gorecki & Pautsch, 2018, S. 28f).

### 5.3 Verschwendungen

Da der Begriff „Verschwendung“ häufig im Zusammenhang mit Lean Management verwendet wird, wird im Folgenden erläutert, was darunter zu verstehen ist. Der japanische Begriff „Muda“, der mit „Verschwendung“ übersetzt werden kann, wurde durch Taichii Ohno geprägt. Er unterteilt Verschwendungen in die sieben Kategorien: Überproduktion, Ausschuss und Nacharbeit, Wartezeiten, übermäßige Lagerbestände, übermäßiger Transport, übermäßige Bewegung und Überverarbeitung. Im Folgenden werden die Verschwendungskategorien näher erläutert.

1. **Überproduktion:** Von dieser Form der Verschwendung wird gesprochen, wenn mehr Waren als vom Kunden nachgefragt oder zum falschen Zeitpunkt produziert werden. Sie gilt zudem als schwerwiegendste Form der Verschwendung.
2. **Ausschuss und Nacharbeit:** Die Entstehung von Ausschuss, Nachbesserungen und generellen Produktionsverlusten wird als Verschwendung deklariert. Der Grund dafür ist, dass dadurch Ressourcen wie Arbeitskraft oder Strom benötigt werden, um die entsprechenden Teile neu zu produzieren. Durch diese Arbeiten entsteht kein Mehrwert für den Kunden. Sie werden daher als Verschwendung im Prozess angesehen.
3. **Wartezeiten:** Wartezeiten werden auch als Verschwendung innerhalb des Prozesses betrachtet. Zeit die einmal, beispielsweise durch das Warten auf Teile oder Anweisungen verloren gegangen ist, ist nicht mehr zurückzuholen. Daher sollten alle benötigten Dinge immer direkt verfügbar sein und andernfalls als verschwendete Zeit deklariert und im Nachgang optimiert werden.
4. **Übermäßige Lagerbestände:** Lagerbestände, welche die Kundennachfrage übersteigen, sind als Verschwendung zu sehen. Ein erhöhter Lagerbestand erfordert mehr Lagerfläche, generiert zusätzlichen Arbeitsaufwand für die Verwaltung und kann zudem veralten.
5. **Übermäßiger Transport:** Ein Warentransport von der Produktion zum Versand ist völlig gerechtfertigt. Dahingegen stellen Warenbewegungen, die in unverhältnismäßiger Form erfolgen, keinen Mehrwert dar und gehen oft in Verbindung mit Überproduktion und übermäßigen Lagerbeständen einher. Beispielsweise wäre der mehrfache Hin- und Rücktransport eines Produkts von einem Ort zu einem anderen unverhältnismäßig.
6. **Übermäßige Bewegung:** Ähnlich wie die Verschwendung durch übermäßigen Transport kann dies auch auf den Menschen übertragen werden. Gewisse Bewegungen sind notwendig, jedoch nicht das mehrfache Handhaben eines Gegenstandes, mehrere verschiedene Wege zur Materialbeschaffung oder eine erschwerte Platzierung von Werkzeugen. Dadurch entsteht Verschwendung in Form von Ineffizienz, welche durch die Unterstützung der Mitarbeiter leicht abgestellt werden kann.
7. **Überverarbeitung:** Die letzte Form der Verschwendung ist die Überverarbeitung. Sie entsteht, wenn Produkte die Anforderungen der Kunden

übersteigen oder wenn mehr Prozessschritte als notwendig durchgeführt werden. Ein Beispiel für die Entstehung von Überverarbeitung ist die Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit über die vom Kunden geforderte Güte (Dahm & Brückner, 2014, S. 20; Katō & Smalley, 2011, S. 20-25).

#### 5.4 Methoden/Werkzeuge

Die Anzahl der Lean Management Methoden/Werkzeuge beträgt circa 50 Stück (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 28). Aufgrund des begrenzten Umfangs werden im folgenden Kapitel vier Methoden/Werkzeuge, darunter der kontinuierliche Verbesserungsprozess mit dem PDCA-Zyklus, das Kanban-System, die 5S-Methode und Poka Yoke näher vorgestellt. Somit kann die praktische Umsetzung veranschaulicht werden. Diese Auswahl wurde getroffen, da diese Methoden/Werkzeuge zu den wichtigsten im Lean Management gehören (Romberg, 2024a). Unternehmensbeispiele in der Literatur zeigen zudem, dass die Methoden/Werkzeuge oft kombiniert eingesetzt werden und sich daher potenziell ergänzen (Dahm & Brückner, 2014, S. 91-114; Gorecki & Pautsch, 2018, S. 340-344).

##### 5.4.1 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) ist ein nachhaltiger und stetiger Optimierungsprozess, der darauf abzielt, Produkte, Dienstleistungen oder auch Prozesse kontinuierlich zu verbessern. Der aus dem japanisch stammende Begriff „Kaizen“, der mit „Veränderung zum Besseren“ übersetzt werden kann, lieferte die Grundlage für die deutsche Interpretation. Der KVP zielt nicht auf kurzfristige, sondern auf langfristige Erfolge ab und bedarf einer hohen Transparenz innerhalb des Unternehmens. Der KVP und die Minimierung von Verschwendung stehen zudem in direktem Zusammenhang (Kostka & Kostka, 2011, S. 5f & 16). Er kann in allen Bereichen eines Unternehmens angewandt werden. Dabei ist es irrelevant, ob es sich um einen administrativen oder operativen Prozess handelt.

Der KVP soll Mitarbeiter motivieren, durch die Einbringung von Verbesserungsvorschlägen, zum Erfolg des Unternehmens beizutragen. Zudem trägt er zur Schaffung einer Organisation bei, die kontinuierlich lernt, Verbesserungspotenziale entdeckt und optimiert. Eine starke Identifikation der Mitarbeiter mit ihren Aufgaben sowie das Teilhaben an Optimierungen im eigenen

Aufgabenbereich sind essenziell, um das Vertrauen zwischen Mitarbeiter und Führungskraft zu verbessern. Darüber hinaus wird die Identifikation mit dem Unternehmen gestärkt. Ebenso fördert die Einbindung der Mitarbeiter die Kreativität bei der Problemlösung, motiviert die Mitarbeiter, schafft Verständnis für Prozesse und die Bedeutung der erbrachten Arbeit für den Erfolg des Unternehmens (Kostka & Kostka, 2011, S. 16-21 & 25f). Vor allem die Führungsebene muss den Gedanken des KVP vorleben und kommunizieren, um eine erfolgreiche Verankerung im Unternehmen und der Philosophie zu gewährleisten. Die Gestaltung der Unternehmensstrukturen muss eine solide Grundlage für die Implementierung des KVP in den Arbeitsalltag schaffen. Andernfalls wird der KVP sich nicht nachhaltig im Unternehmen etablieren können (Kostka & Kostka, 2011, S. 17 & 42).

Die methodische Vorgehensweise des KVP basiert auf dem Plan-Do-Act-Check-Zyklus (PDCA-Zyklus), welcher bereits seit den 1930er Jahren verwendet wird (Kostka & Kostka, 2011, S. 34).

**Plan:** Die Plan-Phase bildet die Basis für den PDCA-Zyklus. In dieser Phase wird das Problem genau analysiert und das Ziel der Problemlösung definiert. Außerdem werden in dieser Phase Daten erhoben und ausgewertet, die zur Analyse des Problems beitragen können. Anschließend werden Lösungs-/Verbesserungsansätze erarbeitet.

**Do:** In der Do-Phase werden die Lösungs-/Verbesserungsansätze in Hypothesen umgewandelt, sodass sie in einem Testlauf zu bestätigen oder zu verneinen sind. Da der PDCA-Zyklus für alle Probleme konzipiert ist, unabhängig von deren Komplexität, ist in dieser Phase zwischen einfachen und komplexen Problemen zu unterscheiden.

Bei einfachen Problemen bedarf es in der Regel keiner umfangreicher Testläufe, da sie zumeist mit einfachen Experimenten gelöst werden können. Das Aufzeigen einer Lösung durch den Mitarbeiter reicht in diesem Fall völlig aus. Wenn das der Fall ist, kann direkt mit der Implementierung des Lösungsansatzes begonnen werden.

Bei komplexen Problemen werden die Hypothesen in der Do-Phase lediglich einer Überprüfung mittels verschiedenen Tests unterzogen.

**Check:** Die Check-Phase beinhaltet die Bewertungen der Testergebnisse hinsichtlich komplexer Probleme sowie die Bewertung der Implementierung einfacher Probleme. Im Falle komplexer Probleme wird überprüft, ob die Testergebnisse mit den Hypothesen übereinstimmen. Dies führt zu einer Bestätigung oder einer Verneinung der Hypothese. Unabhängig davon, ob die Hypothese bestätigt oder verneint wurde, ist neues Wissen generiert worden, welches zukünftig von Nutzen sein kann.

**Act:** Mit der Act-Phase beginnt die letzte Phase des PDCA-Zyklus. In dieser Phase werden Entscheidungen basierend auf den Ergebnissen und den definierten Zielen gefällt. Dabei wird überprüft, ob die Hypothesen zur Erreichung des Ziels geführt haben oder nicht. Falls die Ziele nicht erreicht wurden, wird der PDCA-Zyklus so lange erneut durchlaufen, bis das Ziel erreicht worden ist. Wurden die Ziele erreicht, können die Lösungs-/Verbesserungsansätze in den Prozess implementiert und als neuer Standard festgelegt werden.

Der PDCA-Zyklus findet seinen Abschluss nicht mit Beendigung der letzten Phase, sondern es erfolgt der Übergang auf das nächste Problem. Zudem besteht immer die Möglichkeit, eine Verbesserung noch weiter zu treiben, wodurch ein endloser Kreislauf der Verbesserung und der Perfektion entsteht, der wiederum auf KVP zurückzuführen ist. Konkrete Vorteile durch Umsetzung des KVP sind beispielsweise die Reduktion von Kosten, Verbesserung der Produkt- und Servicequalität und die Steigerung der sozialen Kompetenz der Mitarbeiter (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 58-60 & 211).

#### 5.4.2 5S-Methode

Die 5S-Methode, deren Name sich aus den Anfangsbuchstaben der fünf Phasen ableitet, stammt ursprünglich aus dem Japanischen und steht für die Phasen Sortieren, Systematisieren, Säubern, Standardisieren und Selbstdisziplin. Ziel der Methode ist es den Arbeitsplatz so zu gestalten, dass er so verschwendungsfrei und angenehm wie möglich ist. Konkret geht es dabei um die Organisation des gesamten Arbeitsplatzes, der Arbeitsmaterialien, der optischen Gestaltung, der Standardisierung, die Prävention von Arbeitsunfällen und die Schaffung sicherer Arbeitsplätze. Ursprünglich wurde die 5S-Methode primär im Produktionsbereich angewandt, wohingegen sie heutzutage in allen

Bereichen Anwendung findet und dafür sorgt, dass Verbesserungen im gesamten Unternehmen stattfinden können. Um die 5S-Methode richtig umzusetzen, muss die Führungsebene die Methodik richtig verstanden haben und die Mitarbeiter dann bei der Umsetzung unterstützen. Zudem dürfen Zustände, die nicht dem erwünschten Standard entsprechen, nicht ignoriert werden (Dorner, 2016, S. 327f & 339).

Beim **Sortieren** (Seiri) werden alle nicht benötigten Gegenstände vom Arbeitsplatz entfernt mit dem Ziel, die Anzahl der Gegenstände auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Zum Arbeitsplatz zählen sämtliche Schränke, Regale und Flächen, am und um den Arbeitsplatz herum. Auch den Bestand von Gegenständen in zu hohen Mengen gilt es in dieser Phase zu reduzieren. Im Falle, dass Unklarheit besteht, ob der Gegenstand noch weiter benötigt wird oder nicht, kann eine „rote Karte“ am Gegenstand befestigt werden. Diese dient als Signal dafür, dass eine Diskussion über die weitere Verwendung des Gegenstands, beispielweise mit einer Führungskraft, notwendig ist.

Die Phase **Systematisieren** (Seiton) behandelt die präzise Definition des Platzes jedes Gegenstands. Die Anordnung spielt dabei eine wesentliche Rolle und wird anhand von Kriterien hinsichtlich der Häufigkeit der Nutzung, der Ergonomie, der Schnelligkeit der Erreichbarkeit sowie der optischen Erscheinung entschieden.

Das regelmäßige **Säubern** (Seiso) umfasst neben der Reinigung des gesamten Arbeitsplatzes auch die frühzeitige Erkennung von Beschädigungen und Mängeln an Gegenständen. Im Rahmen der Reinigung wird auch nach der Ursache der Verschmutzung gesucht, sodass diese im Idealfall nachhaltig abgestellt werden kann. Zudem trägt ein sauberer Arbeitsplatz zur Erhöhung der Arbeitsqualität bei (Dorner, 2016, S. 328f & 335f).

Beim **Standardisieren** (Seiketsu) erfolgt die Verankerung der Verbesserungen in einem neuen Standard. Es empfiehlt sich besonders das Wissen aller beteiligten Mitarbeiter aufzunehmen und sie zu ihren Kenntnissen zu befragen. Es ist wichtig, dass sie den neuen Standard kennen und ihn anwenden. Dieser Standard dient dann zur Dokumentation der derzeit besten bekannten Vorgehensweise.

Die **Selbstdisziplin** (Shitsuke) wird durch Fixieren der 5S-Methode im Unternehmen und die regelmäßige Überprüfung des Standards sichergestellt. Diese Überprüfungen werden durch die Führungsebene in Form von Kontrollen durchgeführt und dienen als Anstoß für den KVP.

Wie sich die Anwendung der 5S-Methode praktisch auswirkt, verdeutlicht Abbildung 1. Diese zeigt einen Materialschrank vor und nach der Einführung der 5S-Methode.



Abbildung 1: Materialschrank vor und nach Einführung der 5S-Methode (Lehmann, 2021, S. 164)

Die Implementierung der 5S-Methode hat verschiedene Vorteile, darunter:

- Die Verbesserung der Arbeitssicherheit (Dorner, 2016, S. 329f & 336).
- Die Reduzierung der Durchlaufzeiten aufgrund der besseren Übersicht der Gegenstände am Arbeitsplatz.
- Die Steigerung der Materialverfügbarkeit, da Materialien besser ersichtlich gelagert und in der richtigen Menge vorhanden sind.
- Die Erleichterung der Übernahme von Aufgaben durch neue Mitarbeiter und Vermeidung von Fehlern durch die Standardisierung (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 127f).

#### 5.4.3 Kanban-System

„Kanban“, kann mit dem Wort „Schild“, aus dem Japanischen übersetzt werden. Es wird eingesetzt, um das Just-in-Time-Prinzip und die Minimierung von Verschwendung zu realisieren.

Die genannten „Schilder“ werden an sämtlichen Behälter innerhalb der Produktion angebracht und enthalten Informationen zur benötigten Menge der beinhalteten Teile sowie der Art der Kanban-Information. Hierbei wird zwischen Entnahme-, Transport- und Produktionsinformation unterschieden (Ohno, 2009, S. 53f & 61-63 & 165). Das Just-in-Time Prinzip beschreibt eine fließende Fertigung, bei der benötigte Teile immer in der richtigen Menge und zum richtigen Zeitpunkt bereitgestellt werden, sodass sich der Lagerbestand dem Minimum annähert (S35 Taichi Ohno). Durch ein Kanban-System wird zudem das Pull-Prinzip realisiert, da erst dann produziert wird, wenn Bedarf vorhanden ist. Durch den Einsatz entsteht ein sich selbst regelnder Regelkreis, der beliebig oft nach Bedarf wiederholt werden kann. Es sind keine weiteren Eingriffe erforderlich, es sei denn, es kommt zu einer Änderung der benötigten Menge.

Der Ablauf des Kanban-Systems lässt sich wie folgt beschreiben:

1. Der nachfolgende Prozess entnimmt einen Behälter mit Materialien aus dem vorgelagerten Prozess und übergibt die Kanban-Karte an den Erzeuger der Materialien. In diesem Schritt dient die Kanban-Karte als Medium zur Überlieferung von Entnahme- und Transportinformationen.
2. Durch das Übergeben der Karte wird ein Produktionsauftrag beim vorgelagerten Prozess, in der Stückzahl wie sie auf der Kanban-Karte festgelegt wurde, ausgelöst. Die Karte fungiert in diesem Schritt als Produktionsinformation.
3. Im letzten Schritt wird der Behälter vom vorgelagerten Prozess wieder aufgefüllt und gelangt mit einer neuen Kanban-Karte zum Ursprungsort zurück. Dabei ist zu beachten, dass kein fehlerhaftes Teil weitergegeben werden darf. Dadurch wird sichergestellt, dass ausschließlich fehlerfreie Endprodukte entstehen (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 301-303; Ohno, 2009, S. 63). Zur Veranschaulichung des Kanban-Systems dient Abbildung 2, diese zeigt den zuvor beschriebenen Ablauf.

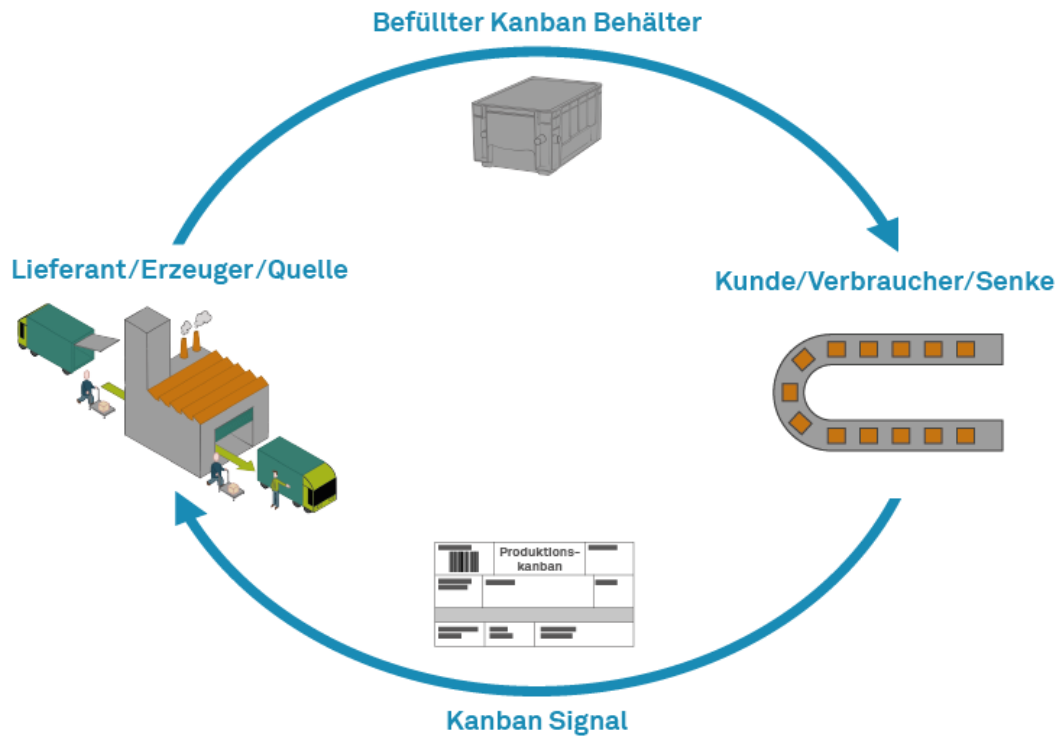


Abbildung 2: Ablauf des Kanban-Systems (Graf, 2017)

Folgende Gründe sprechen für den Einsatz eines Kanban-Systems:

- Die Lagerbestände werden aufgrund der bedarfsgesteuerten Fertigung gesenkt.
- Der Wartungsaufwand ist aufgrund des selbststeuernden Regelkreises gering.
- Das System kann auch auf andere Bereiche, wie beispielsweise den Bürobereich übertragen werden (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 303).
- Die Vermeidung von Überproduktion, unnötigem Transport und die Entstehung von fehlerfreien Endprodukten wird sichergestellt (Ohno, 2009, S. 63).

#### 5.4.4 Poka Yoke

Der aus dem Japanischen stammende Begriff „Poka Yoke“ kann mit „Vermeidung unglücklicher Fehler“ übersetzt werden. Anders als in herkömmlichen Unternehmen wird im Lean Management der Fehler nicht zuerst beim Menschen, sondern auf Prozessebene gesucht. Oft können herkömmliche Trainings der Mitarbeiter die Vermeidung von Fehlern nicht vollkommen ausschließen. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Aufgaben teilweise

eintönig sind und zum anderen, dass Fehler durch Müdigkeit der Mitarbeiter passieren können.

Umgesetzt wird Poka Yoka durch zwei aufeinanderfolgende Mechanismen. Zuerst erfolgt der Initialisierungs-/Auslösemechanismus, welcher auch als Detektionsmechanismus bekannt ist. Die Aufgabe dieses Mechanismus besteht darin Fehler zu identifizieren, die durch falsche Positionierung eines Teils entstehen. Die Aufdeckung des Fehlers kann dabei durch drei verschiedene Methoden erfolgen:

- **Kontaktmethode:** Die Kontaktmethode dient zur Messung physikalische Größen, wie dem Gewicht oder der Form eines Teils und macht bei Abweichungen auf den Fehler aufmerksam.
- **Konstantwert- oder Fixwertmethode:** Diese Methode basiert auf dem Zählen der Arbeitsschritte eines Prozesses. Dadurch wird eine Abweichung von der festgelegten Anzahl an Arbeitsschritten leicht erkennbar.
- **Schrittfolgenmethode:** Die Schrittfolgenmethode legt die Reihenfolge der Arbeitsschritte fest und macht so auf Abweichungen von der definierten Reihenfolge aufmerksam.

Der darauffolgende Mechanismus wird als Regulierungsmechanismus bezeichnet. Dieser ist dafür zuständig die Entstehung von Fehlern zu verhindern und sicherzustellen, dass diese nicht in den darauffolgenden Prozess gelangen. Dies kann auf zwei verschiedene Methoden erfolgen:

- **Eingriffsmethode:** Sie verhindert beispielsweise durch das automatische Stoppen von Maschinen, dass Arbeitsvorgänge nach einem Fehler nicht fortgesetzt werden können.
- **Alarmmethode:** Sie umfasst alle optischen und akustischen Signale, die den Mitarbeiter auf einen Fehler hinweisen.

Für die Implementierung von Poka Yoke sprechen mehrere Faktoren. Die Maßnahmen sind oft mit geringen Investitionskosten verbunden und können in kurzer Zeit umgesetzt werden. So kann beispielsweise frühzeitig im Prozess der Produktentwicklung eine Konstruktionsänderung erfolgen, um ein falsches Zusammenbauen zu verhindern. Darüber hinaus können durch das Nutzen

von Poka Yoka die Kosten für die Produktion fehlerhafter Teile eingespart, Korrekturen und Entsorgungen fehlerhafter Teile verringert und die Qualität der Produkte und der Prozess verbessert werden. Die Einbeziehung der Mitarbeiter trägt zur Steigerung der Akzeptanz, zur Lösungsentwicklung und zur Erkennung von Fehlerquellen bei (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 212-216).

## 5.5 Vor- und Nachteile von Lean Management

Neben den bereits genannten Aspekte, die für den Einsatz der Methoden und Werkzeuge sprechen, kann die Implementierung von Lean Management im Unternehmen mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen verbunden sein. Ein wesentlicher Vorteil ist die potenzielle Kosteneinsparung, die durch die Minimierung von Verschwendung und die daraus resultierende optimierte Nutzung von Ressourcen entstehen kann. Darüber hinaus führt die Standardisierung, der KVP, die Kundenorientierung und die Vermeidung von Fehlern zu einer Steigerung der Produkt- und Dienstleistungsqualität und kann somit die Kundenzufriedenheit verbessern. Auch die Produktivität kann durch die verbesserten Prozesse und die Implementierung von Flow gesteigert werden. Durch die Methoden des Lean Management wird zudem die Durchlaufzeit verringert und somit die Lieferbereitschaft beschleunigt. Die Ermutigung der Mitarbeiter, sich aktiv in die Verbesserung einzubringen, trägt zur Steigerung des Arbeitsklimas und des Engagements bei.

Es sind jedoch auch Nachteile des Lean Managements zu nennen. Zunächst ist festzustellen, Lean Management mit einem hohen Zeit- und Ressourcenaufwand verbunden ist. So sind umfangreiche Schulungen erforderlich, es kommt zu Änderungen der Unternehmensstruktur und der Prozesse, wodurch Widerstände auftreten können (Walter, 2023). Darüber hinaus kann durch eine zu starke Konzentration auf die Methoden und Werkzeuge den Blick auf das Ganze verzerren. Die große Anzahl von Methoden und Werkzeugen kann auch verwirrend sein, da sie sich oft ähneln und man nicht sofort weiß, wofür sie gut sind. Daher kann ein Nachteil sein, dass es keinen einheitlichen Prozess gibt, mit dem die Ziele erreicht werden können. Auch wenn das Arbeitsklima durch die aktive Beteiligung der Mitarbeiter verbessert werden kann, kann sich diese Beteiligung auch negative auswirken. Einige Mitarbeiter empfinden dies als Stress, was zu einer erhöhten Arbeitsbelastung führen kann

(Blum, 2022). Eine tabellarische Zusammenfassung der Vor- und Nachteile von Lean Managements findet sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile Lean Management, in Anlehnung an (Blum, 2022; Walter, 2023)

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
- Kosteneinsparung	- Zeit- und Ressourcenintensiv
- Qualitätssteigerung	- Entstehung von Widerständen
- Produktivitätssteigerung	- Verlust der Weitsicht
- Verkürzte Durchlaufzeiten	- Komplexität der Methoden
- Besseres Arbeitsklima	- Erhöhte Belastung der Mitarbeiter

## 6. Implementierung von Lean Management

### 6.1 Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung

Um Lean Management erfolgreich im Unternehmen zu implementieren, müssen einige Faktoren gegeben sein. Häufig wird der Fehler begangen, Lean Management als eine reine Sammlung an Methoden und Werkzeugen zu sehen. Diese geht jedoch am eigentlichen Hintergrund vorbei, die Methoden und Werkzeuge als Durchsetzungsmittel für die Prinzipien zu verwenden (Liker, 2007, S. 66f). Wer seine Organisation in Richtung Lean Management verändern möchte, muss diese Philosophie im Unternehmen auch leben.

Aufgrund der falsch verstandenen Vorgehensweise kam es häufig auch zu Komplikationen bei der Umsetzung, weshalb der Begriff „Lean Management“ für viele heutzutage noch im Zusammenhang mit reiner Kostensenkung und Personalabbau steht (Dahm & Brückner, 2014, S. 23). Die Führungsebene muss sich dabei klar zur Sichtweise des Lean Managements bekennen und diese auch vorleben (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 29 & 313f). Die Führung dient als Vorbild für alle Mitarbeiter und wird anhand ihrer eigenen Handlungen gemessen (Gierszewski, 2016, S. 362f). Unsicheres Verhalten der Führungsebene kann daher schnell den Erfolg der Implementierung gefährden. Die Mitarbeiter müssen das Gefühl haben, dass die Führungsebene den Wandel nachhaltig unterstützt und sich aktiv einbringt.

Eine weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung ist es mit kleinen Projekten zu beginnen und sich dann Schritt für Schritt zu steigern.

Durch die daraus resultierenden schnellen Erfolge können Mitarbeiter leicht vom Potenzial des Lean Managements überzeugt werden. Um Unternehmensprozesse ständig zu überarbeiten, ist es zudem wichtig, dass Entscheidungen schnell getroffen werden können. Daher ist es essenziell, dass die Führungsebene Entscheidungsgewalt an kleinere Teams weitergibt. Andernfalls entstehen Verzögerungen, die zur Frustration aller Beteiligten führen und den Erfolg gefährden können. Besondere Beachtung ist auch der Herangehensweise beim Auftreten von Problemen zu schenken. Das Interesse muss immer in der Lösungsfindung und nicht in der Findung eines Verantwortlichen liegen. Andernfalls wird die Bereitschaft der Mitarbeiter sich an Verbesserungen zu beteiligen nicht ausreichen. Daher muss diesem Wandel im Unternehmen schon von Beginn an hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Bereitstellung von genügend Ressourcen, wie Investitionskapital, Arbeitskraft und Sachmittel, sind ebenfalls eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung. Gerade am Anfang ist davon auszugehen, dass in einem Unternehmen, welches Lean Management einführen möchte, wenig Wissen vorhanden ist (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 314-320). Daher ist die Schulung der Mitarbeiter auf alle Ebenen erforderlich, um ein gemeinsames Verständnis von Lean Management zu schaffen. Anfangs bedeutet das eine Investition, welche ein hohes Durchhaltevermögen der Mitarbeiter voraussetzt. Doch diese Schulungen stellen langfristig einen Gewinn für das Unternehmen dar, da dadurch ein Verständnis für Verbesserungen entstehen kann (Gierszewski, 2016, S. 369).

## 6.2 Herausforderungen und Risiken

Bei der Implementierung können verschiedene Herausforderungen und Risiken auftreten, die es zu bewältigen gilt. Im vorangegangenen Kapitel wurden die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung genannt. Diese sind zum Teil Herausforderungen, zum Teil aber auch Risiken, die es zu lösen gilt. Herausforderungen stellen Ereignisse dar, die bei der Implementierung bewältigt werden sollen. Risiken stellen Ereignisse dar, die die Implementierung erschweren können. Zusammengefasst sind dies:

- Die Gefahr von Missverständnissen bezüglich des Zusammenhangs zwischen Methoden, Werkzeugen und Grundprinzipien.

- Ein klares Bekenntnis der Führungskräfte zum Lean Management.
- Die Bereitstellung ausreichender Ressourcen.
- Training und Schulung der Mitarbeiter.

Ein weiteres Risiko, das entstehen kann, sind Widerstände innerhalb des Unternehmens. Die Implementierung stellt eine weitreichende Anpassung der genutzten Methoden und Werkzeuge, des Verhaltens und der Kultur dar. Veränderungen in dieser Größenordnung führen häufig zu Angst und Widerständen bei den Mitarbeitern, da der Verlust vertrauter Strukturen befürchtet wird. Diese Widerstände können auch durch Änderungen direkt am Arbeitsplatz auftreten. Beispielsweise greift die 5S-Methode direkt in die gewohnte Umgebung der Mitarbeiter ein und verändert das Arbeitsumfeld.

Auch die Anwendung der Lean Prinzipien kann eine Herausforderung darstellen, da beispielsweise die Integration von Pull-Systemen in vorhandene Systeme schwierig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die Messbarkeit und Kontrolle der Lean-Maßnahmen dar. Hierfür sind zentrale Kennzahlen notwendig, um die Erfolge greifbar und bewertbar zu machen.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, die Ziele und den Nutzen von Lean Management klar zu kommunizieren. Gelingt dies nicht, können Unklarheiten und Missverständnisse entstehen. Mangelnde Kontinuität stellt ebenfalls ein Risiko für Lean Management dar. Häufig können anfängliche Erfolge nicht weitergeführt werden und der Blick für das Ganze geht verloren. Dies gilt es zu überwinden, denn die Entscheidung für Lean Management erfordert eine kontinuierliche Fortführung (Romberg, 2024b).

### 6.3 Der Acht-Stufen-Prozess der Implementierung

Eine Veränderung hin zum Lean Management ist genau so schwierig herbeizuführen wie jede andere weitreichende Art der Veränderung. Berichte aus der Implementierung in der Praxis liefern oft Einblicke, jedoch keine systematische Methodik, die die Implementierung in andere Unternehmen ermöglicht (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 324).

Eine Basis zur Implementierung liefert der Acht-Stufen-Prozess (siehe Abbildung 1) von John P. Kotter (Kotter, 2011, S. 18). Dieser Acht-Stufen-Prozess ist auch bei der Implementierung von Lean Management anwendbar und wurde um die spezifischen Aspekte ergänzt.

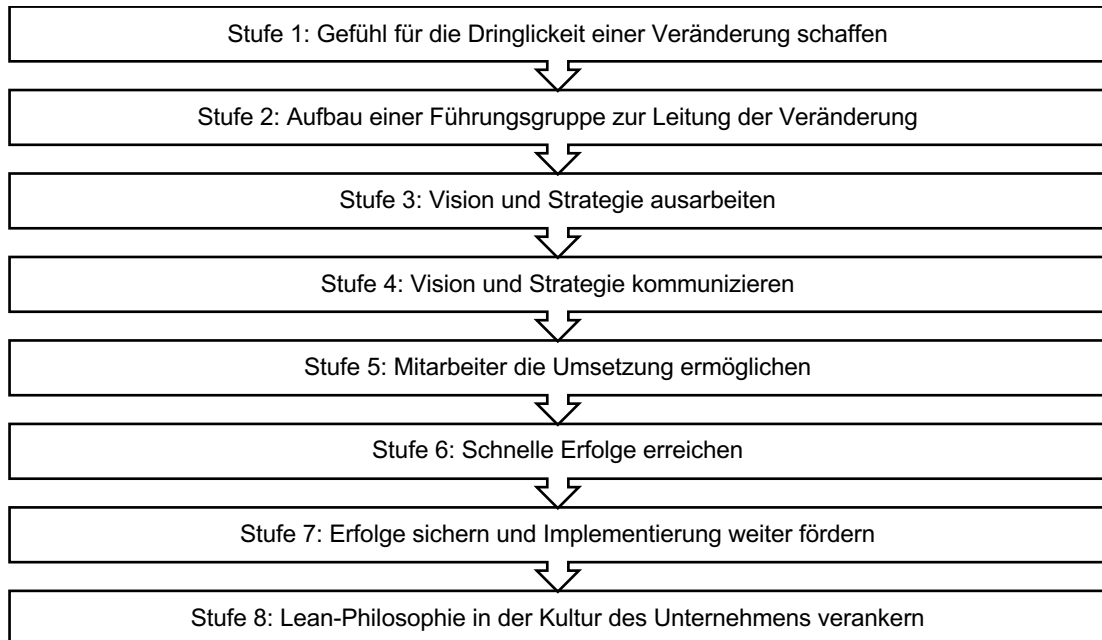


Abbildung 3: Der Acht-Stufen-Prozess der Implementierung, in Anlehnung an (Kotter, 2011, S. 18)

### **Stufe 1: Gefühl für die Dringlichkeit einer Veränderung schaffen**

Die meisten Menschen sind nur zu Veränderungen bereit, wenn diese auch wirklich notwendig sind und das ist in Unternehmen genauso. Änderungen des Markts, der Wettbewerber oder der Technologien werden zwar wahrgenommen, jedoch oft als nicht bedrohlich angesehen und lassen daher das eigene Umfeld sicher wirken. Ein Beispiel dafür sind auch firmeninterne Zeitschriften, in denen lediglich von den Erfolgen des Unternehmens oder dergleichen berichtet wird. Ein Artikel über notwendige Veränderungen ist dort selten zu finden. Oft auch um die Motivation der Mitarbeiter oder die Wirkung auf Kunden nicht zu verschlechtern. Um ein Gefühl für die Dringlichkeit einer Veränderung zu schaffen, muss das Gefühl der Selbstgefälligkeit minimiert werden, da ansonsten keine Veränderungen geschehen können. Im Lean Management wird oft das Bild eines Bootes auf einem See verwendet (siehe Abbildung 2). Unterhalb des Bootes gibt es viele Steine, die ihm aktuell noch nicht gefährlich werden können. Droht der Wasserstand jedoch zu sinken, kommen die Felsen

dem Boot sehr nahe und es droht zu kentern. Es ist notwendig sich mit den Gefahren zu beschäftigen, um eine sichere Fahrt sicherzustellen.

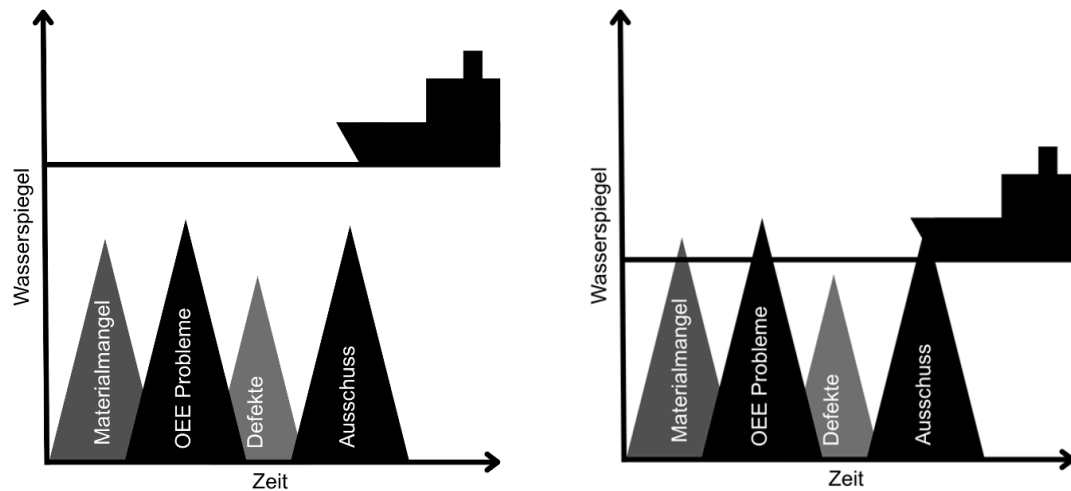


Abbildung 4: Lean Management Boot, in Anlehnung an (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 242)

Genau das muss in dieser Stufe auch erfolgen, damit ein Betriebsklima entsteht, in welchem Veränderungen geschaffen werden. Probleme müssen sichtbar gemacht werden und die Mitarbeiter müssen erkennen, dass dringender Handlungsbedarf besteht (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 324-326).

Das Gefühl der Dringlichkeit kann durch folgende Aktionen erzeugt werden:

- Kommunikation der Mitarbeiter mit unzufriedenen Kunden und Teilhabern.
- Information der Mitarbeiter über zukünftige Chancen, welche aktuell noch nicht realisierbar sind.
- Veröffentlichung von Problemen innerhalb des Unternehmens über interne Zeitschriften oder Vorträge.
- Miteinbezug von Beratern, die Informationen hoher Relevanz in Diskussionsrunden des Managements miteinbringen.
- Festlegung von Zielen, die mit der aktuellen Arbeitsmoral nicht erreicht werden können (Kotter, 2011, S. 38).

## **Stufe 2: Aufbau einer Führungsgruppe zur Leitung der Veränderung**

Eine Veränderung hin zum Lean Management kann nur im Zusammenschluss geschafft werden. Einer Person allein, selbst wenn es sich um den Geschäftsführer handelt, kann dies nicht gelingen. Daher stellt der Aufbau einer Führungsgruppe zur Leitung der Veränderung eine logische Handlung dar. Die Zusammenstellung dieser Gruppe ist dabei entscheidend für den Erfolg oder das Scheitern der Lean Management Implementierung. Zu beachten ist auch, dass sich die Gruppe im Laufe der Implementierung bis auf die gesamte Belegschaft ausbreiten wird. Eine Führungsgruppe kann nach den folgenden Kriterien aufgebaut werden:

- **Macht der Person:** Es müssen genug Schlüsselpersonen aus der Führungshierarchie des Unternehmens vertreten sein. Damit wird sichergestellt, dass nötige Vorhaben nicht durch andere Personen blockiert werden können.
- **Wissen der Person:** Die Führungsgruppe benötigt Wissen von Experten aus verschiedenen Gebieten, um fundierte Entscheidungen zu treffen. Gerade im Bereich des Lean Managements, wo die Kenntnis der Philosophie und der Werkzeuge und Methoden von hoher Bedeutung ist, spielt das eine große Rolle. Auch dahingehend, dass sich die Philosophie von der herkömmlichen Denkweise in Unternehmen oft unterscheidet, müssen Personen mit Lean Management Wissen in angebrachter Höhe vertreten sein.
- **Glaubwürdigkeit der Person:** Die Entscheidungen der Führungsgruppe müssen von den Mitarbeitern ernst genommen werden. Deshalb müssen hauptsächlich Personen vertreten sein, die eine hohe Glaubwürdigkeit vor der Belegschaft haben.
- **Führungsqualität der Person:** Hierbei wird zwischen Manager und Führungskraft unterschieden. Führungskräfte treiben den Wandel voran, indem sie Mitarbeiter motivieren und auf die zukünftige Vision und die damit verbundenen Ziele aufmerksam machen. Manager sind für die Prozesse verantwortlich und sollen diese unter Kontrolle halten.

Gerade am Anfang ist zu erwarten, dass sich nur ein kleiner Teil der Führungsgruppe den Prozess vollkommen befürworten und unterstützen wird. Der andere Teil der Führungsgruppe befürchtet meistens, dass Veränderungen zu

deren Nachteil entstehen und ist daher eher misstrauisch. Die Skeptiker gilt es daher vom anderen Teil der Gruppe durch den Nutzen und die Notwendigkeit zu überzeugen. Dies kann durch Treffen und Workshops außerhalb des Unternehmens erreicht werden. Dadurch soll der Teamgeist verstärkt werden und eine persönliche Bindung innerhalb der Führungsgruppe entstehen. Mit dem Resultat, dass alle an einem gemeinsamen Ziel arbeiten (Gorecki & Pautsch, 2018; Kotter, 2011, S. 326f).

### **Stufe 3: Vision und Strategie ausarbeiten**

Die Vision hat mehrere Funktionen, welche im Folgenden näher erläutert werden. Zum einen beschreibt die Vision einen Zustand, der in der Zukunft erreicht werden soll. Dieser Idealzustand ist notwendig für den gesamten Prozess (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 43 & 327). Zudem stellt die Vision klar, warum dieser Zustand erstrebenswert ist. Beispielsweise ergibt sich durch die Umsetzung von Lean Management für die Mitarbeiter der Vorteil, dass ihre Arbeit effektiver wird und sie weniger Nacharbeiten haben. Außerdem fungiert sie als Motivator für Handlungen, die nicht im kurzfristigen Interesse der Mitarbeiter liegen, indem sie Hoffnung vermittelt. Beispielsweise, dass dadurch ein persönlicher Nutzen entsteht, der in Zukunft zu Zufriedenheit führen wird. Zuletzt beeinflusst sie die Einstellung der Mitarbeiter und koordiniert deren Handlungen. Durch eine eindeutige Vision wissen Mitarbeiter selbst, was sie machen müssen, ohne sich ständig abzustimmen. Gerade die letzte Funktion der Vision ist sehr wichtig, da durch den Prozess der Implementierung hohe Kosten bei der Koordination vieler Personen entstehen. Durch die Vision wissen die Mitarbeiter für welches Ziel sie arbeiten und blockieren sich im Idealfall nicht gegenseitig (Kotter, 2011, S. 60-62).

Die Funktion der Strategie liegt darin, einen Weg zur Realisierung des festgelegten Idealzustandes zu weisen. Dieser Weg fängt bei den Istzuständen an und muss mit den Fähigkeiten des Unternehmens erreichbar sein (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 327). Ohne eine vernünftige Vision gestaltet sich die Entwicklung der Strategie schwierig und eine Strategie allein kann selten zu starken Veränderungen führen. Daher ist deren Zusammenspiel von hoher Bedeutung. Die Entwicklung der Vision und der Strategie gehört zum Aufgabengebiet der Führungskräfte. Aus der Vision und der Strategie entwickeln die Manager dann konkrete Zeitpläne zur Umsetzung und Finanzpläne zur Budgetierung.

#### **Stufe 4: Vision und Strategie kommunizieren**

Eine Vision kann ihr volles Potenzial erst entfalten, wenn sie von den beteiligten Personen verstanden wird (Kotter, 2011, S. 62 & 74). Daher muss die Vision des Lean Managements und die Umsetzungsstrategie so kommuniziert werden, dass sie jeder Mitarbeiter kennt und auch versteht. Um das sicherzustellen ist es wichtig unkompliziert und ohne die Verwendung von Fachbegriffen zu kommunizieren.

Zur Verbreitung eignen sich alle Kommunikationswege, die dem Unternehmen zu Verfügung stehen. Zu diesen gehört beispielsweise das Intranet, firmeninterne Zeitschriften, Versammlungen und Veranstaltungen, Plakate oder Mitarbeitertrainings innerhalb der Abteilungen. Die Kommunikation muss zudem wiederholt stattfinden, da sonst die Gefahr besteht, dass die Information nicht wirklich von den Empfängern aufgenommen wird (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 328).

Wie bereits in Kapitel 6.2 erwähnt, muss die Führungsebene die neue Vision vorleben, sodass die Mitarbeiter diese besser verstehen und die Glaubwürdigkeit nicht angezweifelt wird. Beispielsweise kann das durch Aktionen der Führungsebene, wie dem Verzicht auf prahlerische Büros ein vertrauenserweckendes Signal gesendet werden. Wohingegen Aktionen, wie ausschließlich Flüge erster Klasse für die Führungskräfte, trotz Ausruf eines Kostensenkungsprogramms, eher kontraproduktiv sind (Dahm & Brückner, 2014, S. 218). Daher ist es wichtig zu kontrollieren, ob das Verhalten der Führungskräfte auch der Vision entspricht, um zeitnah Unterschiede festzustellen und diese dann auch abzustellen (Kotter, 2011, S. 79-82).

Auch der Dialog mit den Mitarbeitern ist wichtig und darf nicht gescheut werden, da sie sich sonst nicht wichtig fühlen können und ausschlaggebender Input verloren gehen kann. Die Kommunikation muss daher immer in zwei Richtungen erfolgen. Fehlende Kommunikation mit den Mitarbeitern könnte weitergehend dazu führen, dass eine schlechte Vision implementiert wird, sich der Gesamtzustand verschlechtert, Ressourcen verschwendet werden und die Mitarbeiter die Konsequenzen tragen müssen. Es empfiehlt sich dann die Vision zu überarbeiten und einen neuen Anlauf zu starten. Daher ist es in dieser Stufe besonders wichtig, dass die Mitarbeiter die Vision akzeptieren. Ansonsten werden die nächsten zwei Stufen, Stufe 5: Mitarbeiter die Umsetzung ermöglichen und Stufe 6: Schnelle Erfolge erreichen, nicht zu erreichen sein. Die

Mitarbeiter werden ihre Befähigung ansonsten nicht nutzen und sich auch nicht für das Durchsetzen der Vision bemühen (Kotter, 2011, S. 84f).

### **Stufe 5: Mitarbeiter die Umsetzung ermöglichen**

Die Vision und die Strategie wurden von den Mitarbeitern verstanden und sie sind zur Umsetzung bereit. Nun ist es noch nötig verschiedene Blockaden zu beseitigen, die die Mitarbeiter an der Umsetzung blockieren könnten. Folgende Punkte gilt es dabei zu überdenken und gegeben falls zu verbessern:

- **Die Mitarbeiter verfügen nicht über die notwendigen Fähigkeiten:** Um Lean Management im Unternehmen zu etablieren, sind die Mitarbeiter ein unabdingbarer Einflussfaktor. Daher ist es wichtig, den Mitarbeiter im Rahmen eines Trainings die Lean Management Prinzipien näher zu bringen und sie zu sensibilisieren, damit sie die notwendigen Fähigkeiten erlernen. Anschließend sollten weitere Qualifizierungen am Arbeitsplatz direkt stattfinden. Dazu können entweder externe Experten Kurse geben, falls die eigenen Teamleiter noch nicht qualifiziert genug sind oder eben die Teamleiter selbst.
- **Blockaden innerhalb der Organisation:** Die Organisation von Unternehmen ermöglicht oft nur die Optimierung innerhalb einer einzelnen Abteilung und nicht über mehrere hinaus. Um eine Umstellung auf Lean Management zu schaffen, muss umgedacht werden und das Unternehmen als ein großes Ganzes gesehen werden. Es müssen also die Grenzen zwischen den Abteilungen eliminiert werden, um die neue Vision auch in die Realität zu überführen. Hier spiegelt sich die „Stufe 2“ wider, der zufolge Veränderung nur im Zusammenschluss geschafft werden und nicht durch eine Person allein.
- **Controlling und Personalführung passen nicht zur Vision und Strategie:** Es ist wichtig das Controlling und die Personalführung an die Lean-Philosophie anzupassen. Die Vorgesetzten sind nicht mehr rein dazu da Anweisungen zu geben und zu kontrollieren, sondern den Mitarbeitern als Trainer zur Seite zu stehen, um deren Problemlösung zu verbessern und zu unterstützen. Im Vergleich zu den „alten“ Aufgaben sind hier ganz andere Eigenschaften der Vorgesetzten erforderlich. Diese Eigenschaften sind auch bei der Auswahl von Personal und deren Entwicklung besonders zu berücksichtigen. Wenn eine

Personalabteilung sich hinsichtlich dieser Eigenschaften nicht anpasst, kann auch keine Veränderung in der Führungskultur stattfinden (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 328f).

Eigenschaften, die eine Führungskraft haben sollte, sind unter anderem:

- Ein starker Fokus auf ein langfristiges Ziel.
- Ein hohes Maß an Bereitschaft zeigen, direkt an den Ort des Geschehens zu gehen und dort Probleme selbst mit in Angriff zu nehmen.
- Vollumfängliche Bereitschaft die Philosophie umzusetzen.
- Probleme als Gelegenheit sehen, Mitarbeiter zu schulen und zu fördern (Liker, 2007, S. 262).

Hinsichtlich des Controllings ist eine reine Fokussierung auf Ergebnisse nicht von Vorteil. Im Lean Management geht es nicht rein darum einfach nur Ziele zu erreichen, sondern Hindernisse aus dem Weg zu schaffen und kontinuierlich besser zu werden. Kennzahlen werden dabei gemessen, jedoch nicht um Führungskräfte unter Druck zu setzen, sondern um die Prozesse zu beobachten. Ohne eine Änderung der genannten Punkte werden die Mitarbeiter langfristig keine Veränderungsinitiativen mehr kundtun, da diese durch die Organisation ausgebremst werden würden.

- **Blockaden durch Vorgesetzte:** Sie müssen den Mitarbeitern als Trainer zur Seite stehen, um deren Problemlösung zu verbessern und sie zu unterstützen. Vorgesetzte, die nicht bereit sind ihre Einstellung zu ändern und weiterhin nur Anweisungen geben und kontrollieren, stellen ein frühzeitig zu lösendes Problem dar. Es besteht die Möglichkeit Vorgesetzte durch Schulungen in die erforderliche Richtung zu bringen, jedoch nur wenn sie sich der Veränderung auch offen zeigen. Sollte ein Vorgesetzter die Veränderung ablehnen, muss sich das Unternehmen von diesem trennen (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 329f).

**Stufe 6: Schnelle Erfolge erreichen:** Wenn Lean Management implementiert werden soll, wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit Mitarbeiter geben, die das Vorhaben kritisch sehen. Um diese Mitarbeiter zu überzeugen, gibt es keine bessere Möglichkeit als von erfolgreichen Projekten zu berichten.

Es empfiehlt sich also kurzfristige Projekte zu beginnen, die innerhalb eines Jahres beendet und vorgestellt werden können. Dafür ist ein Pilot Projekt, das die Leistungsfähigkeit des Lean Managements unter Beweis stellt und gleichzeitig einen überschaubaren Umfang hat, optimal. Ein geeignetes erstes Pilot Projekt wäre die Anwendung einer Lean Management Methode, beispielsweise die Anwendung des KVP, auf einen Prozess innerhalb der Produktion, sodass die Schwierigkeit der Lean Management Implementierung recht gering ist. Daraus lassen sich dann erste Verbesserungsmaßnahmen ableiten, welche es zu umzusetzen gilt. Diese sollten nicht alle auf einmal angegangen werden, sondern nacheinander. Grund dafür ist, dass der Materialfluss zum Kunden durch die Maßnahmen auf keinen Fall unterbrochen werden darf. Daher muss sichergestellt werden, dass die Maßnahmen diesen nicht zu dessen Ungunsten beeinflussen. Nach der Durchführung einer Maßnahme kann die nächste gestartet werden und das Ergebnis der umgesetzten Maßnahme bewertet werden. Es lassen sich damit beachtliche Erfolge erzielen, die die Kritiker des Lean Managements überzeugen können. Es besteht jedoch die Gefahr, dass die Unternehmensführung die Effizienzgewinne auf andere Produktionsbereiche im Unternehmen umsetzen möchte und von den Managern anderer Bereiche einen Übertrag fordert. Oft kann dieser Übertrag aber nicht stattfinden, da die Gegebenheiten unter den verschiedenen Produktionsbereichen nicht identisch sind. Es kann beispielsweise sein, dass der Produktionsbereich des Pilot Projekts eine recht niedrige Komplexität aufweist, wohingegen die anderen Produktionsbereiche hochkomplex sind und daher kein direkter Übertrag geschafft werden kann. Die Erwartung, alle Maßnahmen auf anderer Bereiche umschlüsseln zu können rückt das Lean Management schnell in ein schlechtes Licht. Daher sollte dies nicht die Erwartungshaltung sein. Es lässt sich also sagen, dass schnelle Erfolge essenziell für die Einführung sind und Pilot Projekte eine gute Möglichkeit zur Umsetzung darstellen. Der Unternehmensführung sollte jedoch von Beginn an bewusst sein, dass ein Übertrag vom einen auf den anderen Bereich nicht immer möglich ist (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 330f).

**Stufe 7: Erfolge sichern und Implementierung weiter fördern:** In der vorherigen Stufen wurden bereits Erfolge erzielt, jedoch darf der kurzfristige Erfolg nicht dazu führen, dass nicht mit gleicher Kraft an der Lean Management Implementierung weitergearbeitet wird. Durch Widerstände oder

Verzögerungen kann es dann schnell dazu kommen, dass alte Verhaltensmuster wieder auftreten und der bereits erzielte Erfolg verloren geht.

Daher ist an das fünfte Prinzip des Lean Managements zu erinnern: Streben nach Perfektion. Das Streben nach Perfektion hinsichtlich des KVP ist eine nie endende Aufgabe, die sich immer in die Richtung des perfekt funktionierenden Prozesses bewegt. Die Unternehmenskultur muss sich daher in dieser Stufe auf die Etablierung dieses Prinzips fokussieren, um einen Rückfall zu verhindern.

Mit Beendigung der Pilot Projekte und erfolgreicher Kommunikation der erreichten Erfolge ist es nun notwendig, Lean Management im gesamten Unternehmen zu verbreiten. Die hierzu notwendigen Mitarbeiter können aus den Beteiligten der Pilot Projekte genommen werden, da sie über das notwendige Wissen und bereits Erfahrung verfügen. Sie wirken als Multiplikatoren, um die Lean-Philosophie im gesamten Unternehmen zu verbreiten.

Das Problem, dass die Führungsgruppe nicht mehr alleinig alle Prozesse steuern kann, tritt in dieser Stufe häufig auf, weil mehrere Veränderungsprozesse gleichzeitig angestoßen werden und die Kapazität der Führungsgruppe nicht ausreicht. Daher ist es nötig die Verantwortung über neue Projekte an die unteren Führungsgruppen zu verlagern. Diese Verlagerung der Verantwortung stößt oft auf Ablehnung in der mittleren Ebene, da sie Machtverlust und die Senkung ihres Ansehens erwarten. Hier muss die Führungsgruppe ansetzen und trotz der Ablehnung eine Verlagerung auf die untere Führungsgruppe durchsetzen, um den Prozess weiter zu beschleunigen.

### **Stufe 8: Lean-Philosophie in der Kultur des Unternehmens verankern:**

Die letzte und zugleich schwierigste Stufe ist die Verankerung der Lean-Philosophie in der Kultur des Unternehmens (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 332). Dieser Prozess erfolgt meist ganz am Ende, da er von den entstandenen Erfolgen abhängt. Erst wenn sich die neue Herangehensweise auch als positiv und besser als die alte Herangehensweise erprobt hat, sinkt sie in die Kultur des Unternehmens ein (Kotter, 2011, S. 133). Die Erkenntnis aus Fehlern zu lernen und das Nutzen des KVP geschieht bei den Mitarbeitern nicht von allein. Auch zu verstehen, dass Lean Management keine Sammlung an Werkzeugen und Methoden ist, sondern eine generelle Unternehmensphilosophie, ist ein langer Prozess.

Wenn die Stufen eins bis sieben erfolgreich absolviert wurden, haben die Mitarbeiter bereits an Erkenntnis gewonnen und einen Lernprozess durchlebt. Diese Schritte erleichtern den Wandel in Richtung des Lean Managements. Praktisch sollten die Mitarbeiter erkannt haben, dass Fehler nicht als Anlass zur Schuldzuweisung dienen, sondern als Chance zur Verbesserung verstanden werden sollten. Auf dieser Grundlage wird deutlich, dass Lean Management keinen Nachteil, sondern einen Vorteil für alle Beteiligten darstellt. Auch die Verantwortlichen sollten erkannt haben, dass Fehler nicht verschwiegen werden müssen und deren berufliche Laufbahn dadurch nicht gefährdet wird. Erst wenn diese Fehler mit Hilfe der Lean Management Methoden und Werkzeuge frühzeitig eliminiert werden, wächst eine Einstellung, die als Lean Management Kultur gedeutet werden kann. Diese Kultur ist nicht direkt sichtbar, aber sie ist das wahre Erfolgsrezept hinter Lean Management (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 332f). Es lässt sich also sagen, dass sich die Vorgehensweisen, die sich aus der Implementierung entwickelt haben, in der Kultur verankern müssen, um einen langfristigen Erfolg sicherzustellen (Dahm & Brückner, 2014, S. 220f).

#### 6.4 Praxisbeispiel der Lean Implementierung bei Diehl Aircabin

Im folgenden Praxisbeispiel wird die Implementierung von Lean Management bei Diehl Aircabin genauer betrachtet. Diese Implementierung bezieht sich auf den Bereich der Produktion und lässt sich in vielen Punkten, mit dem in Kapitel 6.3 beschriebenen Acht-Stufen-Prozess in Verbindung bringen. Die einzelnen Stufen werden nicht vollumfänglich beschrieben, da beispielsweise keine Einblicke in die Hindernisse bei der Implementierung gegeben wurden. Trotzdem liefert dieses Beispiel einen Einblick, wie die Implementierung in der Praxis aussehen kann.

Die erste Stufe, „Gefühl für die Dringlichkeit einer Veränderung schaffen“, wird in diesem Beispiel durch die steigenden Marktanforderungen im Bereich der Flugzeuginnenausstattungen und dem eigenen Streben nach verbesserter Qualität und Effizienz erfüllt. In der zweiten Stufe, „Aufbau einer Führungsgruppe zur Leitung der Veränderung“, wurde bei der Diehl Aircabin ein Führungsteam unter Einbindung des Betriebsrates gegründet. Die Aufgabe dieses Führungsteams war es die Implementierung vorzubereiten und die aktuelle Situation zu betrachten. In der dritten Stufe, „Vision und Strategie ausarbeiten“,

wurde die Vision zusammen mit einem Manager in Form einer Darstellung des angestrebten Zustandes ausgearbeitet. Das Unternehmen verfolgte unter anderem die Ziele, Verschwendung zu minimieren, Schaffung einer Lean Management Kultur und die Steigerung der Wertschöpfung. Die Strategie wurde in Form eines Phasenmodells entwickelt. Dieses beinhaltete Informationen und Aufgaben zur Implementierung und die generelle Vorgehensweise. Konkrete Inhalte waren beispielsweise die Schulung der Mitarbeiter, die Analyse der Abläufe und die Verbesserung durch verschiedene Methoden und Werkzeuge, aber auch die nachhaltige Sicherung der Erfolge. Die vierte Stufe, „Vision und Strategie kommunizieren“, wurde bei der Diehl Aircabin durch das offizielle Kommunizieren der Lean Management Implementierung und mit Durchführung einer Auftaktveranstaltung umgesetzt. Ziel dabei war es die Mitarbeiter zu sensibilisieren und einen Raum für Diskussionen zu schaffen. Im Rahmen der fünften Stufe, „Mitarbeiter die Umsetzung ermöglichen“, wurden Führungskräfte, Produktionsmitarbeiter und Mitarbeiter der Arbeitsvorbereitung in Themen des Lean Management geschult. Diese Schulungen vermittelten neben den Methoden und Werkzeugen auch die Lean-Philosophie. Die Stufe sechs, „Schnelle Erfolge erreichen“, wurde durch Implementierung der 5S-wurde bei Diehl Aircabin erreicht. Mit Hilfe dieser Methode konnte Verschwendung innerhalb der Fertigung schnell reduziert werden. Dies wirkte sich generell sehr positiv auf die Beteiligten aus und es fand ein reger Austausch statt. Die siebte Stufe, „Erfolge sichern und Implementierung weiter fördern“, erreichte die Diehl Aircabin durch Auditierung der Prozesse durch die Führungskräfte. Unter Audit wird eine Überprüfung und Beurteilung verstanden, mit dem Ziel Schwachstellen zu erkennen und einen reibungslosen Ablauf zu sichern (Beeck, 2018). Zudem wurden dadurch die bereits erzielten Erfolge gesehen und zum anderen wurde mit Hilfe der Audits, dem besten Fertigungsbereich, jährlich ein Preis verliehen. Das wirkte sich motivierend auf die Mitarbeiter aus. Neben der 5S-Methode wurden dann auch weitere Methoden wie das Kanban-System umgesetzt und der Prozess weiter vorangetrieben. In der achten und letzten Stufe, „Lean-Philosophie in der Kultur des Unternehmens verankern“, wurde ein kontinuierliches Verbesserungskonzept eingeführt, welches das Weiterführen und Aufzeigen der Erfolge nachhaltig unterstützt und die entstandene Lean-Kultur stärkt (Klugger, 2018, S. 340-344).

## 7. Erfolgskontrolle im Lean Management

### 7.1 Gründe und Hürden der Erfolgskontrolle

Die Umsetzung von Lean Management ist kein zeitlich begrenztes Projekt, sondern eine dauerhafte Aufgabe. Es gibt jedoch keine wissenschaftlich fundierte Zahl, die den Gesamtaufwand für die zeitlichen und finanziellen Investitionen widerspiegelt. Fest steht jedoch, dass jeder Aufwand, der dafür erbracht wird, auch gerechtfertigt sein muss und ein messbares Ergebnis liefern sollte. Für die Erfolgskontrolle spricht, dass dadurch der erzielte Fortschritt ersichtlich wird und infolgedessen kommuniziert werden kann. Zudem stellt die Kommunikation der Erfolge einen erhebliche Motivationsfaktor dar. Unabhängig davon, wie die Ergebnisse ausfallen, lassen sich dadurch neue messbare Ziele oder neue Erkenntnisse gewinnen (Drews & Angerer, 2016).

Oft führt für die Implementierung von Lean Management nicht zu langfristigem Erfolg, da es Schwierigkeiten gibt, die Unternehmenskultur dauerhaft zu etablieren (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 333f). Ebenso können Schwierigkeiten bei der Messung der Erfolge entstehen. Projekte im Lean Management bestehen aus vielen Einzelschritten. Am Projektstart steht oft die Idee, eine Veränderungen anzustoßen. Diese führt dann zu einer konkreten Umsetzung, zum Beispiel der Reduzierung von Verschwendung. Allein diese beiden Schritte stellen Erfolge dar, die positiv zu bewerten sind. Denn der Schritt von der Bildung einer Absicht hin zur Umsetzung, benötigt Zeit und Training, gerade wenn die Verhaltensweise der Mitarbeiter dahingehend geändert werden soll. Eine Messung dieser Erfolge ist schwer und lässt sich oft nur über Einzel- oder Gruppengespräche realisieren (Drews & Angerer, 2016).

### 7.2 Kennzahlen als Basis der Erfolgskontrolle

Zur Erfolgskontrolle von Lean Management Maßnahmen können Kennzahlen erhoben werden, um ein klares Bild über die Wirkung von Maßnahmen zu schaffen (Drews & Angerer, 2016). Eine Kennzahl drückt Informationen in Form von Zahlen aus und dient grundsätzlich zur Entscheidungshilfe, Kontrolle und Steuerung von Maßnahmen (Krieger et al., 2018). Da die Aussagekraft einer einzelnen Kennzahl durch mehrdeutige Interpretation recht eingeschränkt ist, werden diese in Kennzahlensystemen zusammengefasst (Reichmann et al., 2017, S. 41f). Kennzahlensysteme vereinen mehrere

Kennzahlen, die in direktem Zusammenhang stehen, sodass Prozesse oder Gegebenheiten besser bewertet und beschrieben werden können (Rödler, 2022, S. 20).

### 7.3 Was macht eine gute Kennzahl aus?

Eine Kennzahl muss drei Kernelemente erfüllen: den Informationscharakter, die Quantifizierbarkeit und die spezifische Form der Information. Der Informationscharakter einer Kennzahl beschreibt die Fähigkeit, einen Sachverhalt und dessen Zusammenhänge zu beurteilen. Quantifizierbarkeit bedeutet, dass der Sachverhalt und dessen Zusammenhänge auf einer metrischen Skala gemessen werden können. Dadurch können klare Aussagen zum Sachverhalt und den Zusammenhängen getroffen werden. Mit spezifischer Form der Information ist gemeint, dass komplexe Prozesse und Strukturen leicht verständlich dargestellt werden können. Dadurch können sich beispielsweise Führungskräfte recht schnell einen weitreichenden Überblick verschaffen (Reichmann et al., 2017, S. 39).

### 7.4 Kennzahlenarten

Die Kategorisierung von Kennzahlen kann auf verschiedene Arten erfolgen. Allgemein wird dabei zwischen absoluten und relativen Kennzahlen differenziert. Bei absoluten Kennzahlen kann es sich um Summen, Differenzen, Einzelzahlen oder Mittelwerte handeln. Das Problem bei der Anwendung von absoluten Kennzahlen ist, dass sie ohne entsprechende Bezugsgröße keinen Informationscharakter besitzen. Die Bedeutung der Kennzahl wird daher erst ersichtlich, wenn sie mit einer Bezugsgröße in Verhältnis gestellt wird. An dieser Stelle kommen dann die relativen Kennzahlen zum Einsatz. Sie messen die Größe einer Zahl im Verhältnis zu einer anderen (Vollmuth & Zwettler, 2020, S. 10f).

### 7.5 Kennzahlenset SQAKM und OEE/TEEP

Im Lean Management wird häufig das SQAKM Kennzahlenset verwendet. Diese Abkürzung steht für Sicherheit, Qualität, Ausbringung, Kosten und Moral. Mit Hilfe der dazugehörigen Kennzahlen je Kategorie kann dann der Zustand und die Wirkung von Maßnahmen kontrolliert werden. Die Kategorie

„Sicherheit“ steht nach dem Kennzahlenset an aller erster Stelle, gefolgt von der „Qualität“ und der „Ausbringung“. Anschließend folgen die „Kosten“ und die Kategorie „Moral“. Nach dieser Kategorisierung können alle Prozesse und Vorgänge gemessen werden (Bertagnolli, 2020, S. 315f). Konkrete Beispiele für Kennzahlen nach den einzelnen Kategorien, werden in Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Beispiele für die Kennzahlenkategorien, in Anlehnung an (Bertagnolli, 2020, S. 317)

<b>Kategorie</b>	<b>Beispiel</b>
<b>Sicherheit</b>	Arbeitsunfälle, Gesundheit, Sicherheitsunterweisung, Umwelt
<b>Qualität</b>	Ausschuss, Nacharbeit, Kundenzufriedenheit, Retouren
<b>Ausbringung</b>	Stückzahlen, Durchlaufzeit, Liefertreue, Produktivität
<b>Kosten</b>	Werkzeuge, Material, Teile, Transport, Bestände, Personal
<b>Moral</b>	Mitarbeiter, Führung, Kultur, Erfolge, Qualifizierung, Feedback, Verbesserungen

Die Kategorie „Moral“ wirkt schwer messbar. Zur Bewertung könnten jedoch beispielsweise die Anzahl positiver Verbesserungsvorschläge oder das Verständnis für die Lean-Philosophie innerhalb der Unternehmenskultur mittels einer internen Umfrage erhoben werden.

Zwei weitere Kennzahlen, die vor allem zur Aufdeckung von Verschwendung und Ineffizienz dienen, sind die Overall Equipment Effectiveness (OEE) und die Total Effective Equipment Productivity (TEEP). Die OEE eignet sich, um versteckte Reserven innerhalb eines Prozesses aufzudecken, da sie mehr Faktoren berücksichtigt, als es beispielsweise die Produktivität macht. Zu den drei Faktoren, die die OEE berücksichtigt gehören die Verfügbarkeit, die Qualität und die Leistung. Generell stellt die OEE eine Kennzahl dar, mit der sich bewerten lässt, wie effizient eine Anlage produziert.

Berechnet werden die einzelnen Faktoren und die OEE wie folgt:

- $\text{Verfügbarkeit} = \frac{\text{Anlagenhauptzeit} - \text{ungeplante Stillstände}}{\text{Anlagenhauptzeit}} \times 100$
- $\text{Qualität} = \frac{\text{produzierte Stück} - \text{fehlerhafte Teile}}{\text{produzierte Stück}} \times 100$
- $\text{Leistung} = \frac{\text{produzierte Stück} \times \text{ideale Produktionszeit}}{\text{Betriebszeit}} \times 100$
- $\text{OEE} = \text{Verfügbarkeit} \times \text{Qualität} \times \text{Leistung}$

Ein Faktor bleibt bei der OEE unberücksichtigt, nämlich die Nutzungszeit im aktuellen Rahmen der Planung. Das ist vor allem dann interessant, wenn ein Vergleich gemacht werden soll, wie effizient eine Anlage bei Änderung des Schichtmodells wäre. Das kann durch die TEEP aufgezeigt werden. Sie deckt die Potenziale auf, welche sich noch ergeben können, wenn in Betracht steht die Nutzungszeit zu ändern. Die TEEP wird wie folgt berechnet:

- $\text{Geplante Nutzungszeit} = \text{Std./Schicht} \times \text{Schichten/Tag} \times \text{Arbeitstage/Woche}$
- $\text{Planungszeitraum} = 7 \text{ Tage} \times 24 \text{ Std}$
- $\text{TEEP} = \frac{\text{geplante Nutzungszeit}}{\text{Planungszeitraum}} \times \text{OEE}$

Die Ziele des Lean Managements, nämlich die Eliminierung von Verschwendung und die Optimierung von Prozessen, lassen sich mittels der OEE und der TEEP überprüfen und darstellen. Die OEE und die TEEP stellen demnach Kennzahlen dar, die zur Messung und Zielsetzung des Lean Managements geeignet sind. Welche Kennzahlen von einem Unternehmen schlussendlich verwendet werden hängt auch immer von den verfolgten Zielen und den Gegebenheiten im Unternehmen ab. Daher gibt es keine maßgeschneiderte Lösung für jedes Unternehmen und durch ständige Weiterentwicklung kommt es auch immer wieder zu Änderung der verwendeten Kennzahlen (Gorecki & Pautsch, 2018, S. 76-81).

## 7.6 Vorgehen bei der Erfolgskontrolle mit Kennzahlen

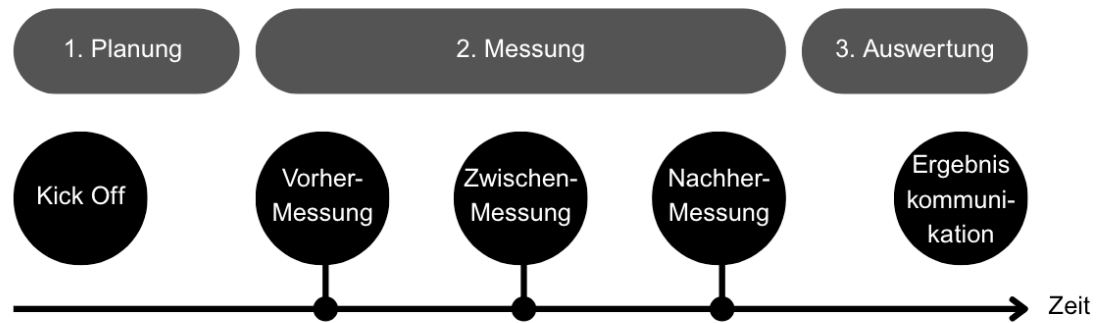


Abbildung 5: Ablauf der Erfolgskontrolle, in Anlehnung an (Brand & Angerer, 2018, S. 70)

Das Vorgehen bei der Erfolgskontrolle lässt sich in die drei Phasen: Planung, Messung und Auswertung einteilen (siehe Abbildung 3). Im Schritt der Planung ist es essenziell, für alle Lean Management Maßnahmen im Voraus messbare Ziele festzulegen (Drews & Angerer, 2016). Diese Ziele sollten spezifisch formuliert sein und mit den übergeordneten Zielen des Unternehmens übereinstimmen (Liker, 2007, S. 383). Eine Vorgehensweise bei der Festlegung der Ziele ist die SMART-Methode. Darunter wird verstanden, dass Ziele spezifisch, messbar, attraktiv, realistisch und terminiert sein sollten (Helmold, 2021, S. 160). Die Reduktion der Durchlaufzeit um 20% innerhalb der nächsten sechs Monate ist ein Beispiel für eine konkrete Zielsetzung nach der SMART-Methode (de Oliveira, 2024). Die Erreichung der Ziele kann dann im Nachgang kontrolliert werden und je nach Ergebnis den Erfolg bestätigen. Es ist daher zu empfehlen vor der Messung, zentrale Leistungskennzahlen, auch Key Performance Indicator (KPI), zu definieren (Drews & Angerer, 2016). Unter dem KPI werden allgemein Kennzahlen verstanden, in denen sich der Erfolg, die Leistung oder die Kapazitätsauslastung eines Unternehmens, einer Einheit oder einer Maschine widerspiegeln (Gabler Wirtschaftslexikon, 2018). Beispiele für KPI's, um die genannte Reduktion der Durchlaufzeit zu überprüfen, sind die Warte-, Liefer- und Auftragsabwicklungszeit (de Oliveira, 2024). Die Festlegung dieser Kennzahlen ist wichtig, da sie die Grundlage für den Ist-Zustand liefern, sie den Erfolg der Maßnahme messbar machen und sie die Verfolgung des Fortschritts ermöglichen (Liker, 2007, S. 383-390). Die dazu benötigten Daten können über verschiedene Wege erhoben werden. Zu den gängigen Wegen gehört die Erhebung über Datensammlungen der Messgrößen, Fragebögen, Beobachtungen, Mitarbeitergespräche oder

Controllingsysteme. Beobachtungen, Controllingsysteme und Datensammlungen eignen sich vor allem zur Erhebung von Prozessdaten. Fragebögen oder Mitarbeitergespräche eignen sich hingegen, um beispielsweise Daten zur Verankerung der Lean-Philosophie bei den Mitarbeitern zu erheben. Generell ist es nötig eine verantwortliche Person festzulegen, die für die Sammlung und Koordination der Daten verantwortlich ist (Brand & Angerer, 2018, S. 73; Drews & Angerer, 2016). Zudem sollten die Mitarbeiter über das geplante Vorgehen der Messung informiert werden. Dies kann in Form eines gemeinsamen Meetings, auch Kick Off genannt, geschehen. Dabei wird verdeutlicht, dass es sich bei dem Vorhaben um eine Kontrolle der Lean Implementierung handelt. Sichergestellt wird dadurch, dass die Mitarbeiter keine Überwachung befürchten und zugleich deren Akzeptanz erhöht wird.

Im zweiten Schritt sollten Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten gemacht werden. Sie dienen dazu die Auswirkungen der Maßnahmen bewertbar zu machen und sollten daher vor, zwischen und nach den Maßnahmen durchgeführt werden. Generell sollten alle Kennzahlen zum gleichen Zeitpunkt gemessen werden, also beispielsweise alle Vorher-Messungen im selben Monat und nicht über mehrere Monate verteilt. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die Kennzahlen auf dieselbe Situation beziehen. Die Vorher-Messung dient zur Feststellung des Ist-Zustand, während die Zwischen-Messung Aufschluss über den Verlauf während der Implementierung gibt. Dies ist vor allem sinnvoll, um festzustellen, ob noch Anpassung notwendig sind, weil die neuen Prozesse noch nicht funktionieren oder noch nicht richtig verinnerlicht wurden. Die Nachher-Messung dient dazu den Erfolg zu messen. Das Intervall der Messungen hängt mit dem geplanten Zeithorizont des Vorhabens zusammen. Bei der Nachher-Messung ist jedoch darauf zu achten, dass die Messung einige Monate danach durchgeführt wird. Grund dafür ist, dass Veränderungen meist eine längere Zeit brauchen, um sich im Unternehmen zu verankern (Brand & Angerer, 2018, S. 70-72).

Der letzte Schritt ist die Auswertung der gesammelten Daten. Abbildung 6 zeigt beispielhaft die gemessenen Durchlaufzeiten nach einer Lean Management Maßnahme zur Reduzierung der Durchlaufzeit. Diese könnte fiktiv durch die Anwendung der 5S-Methode erreicht worden sein.

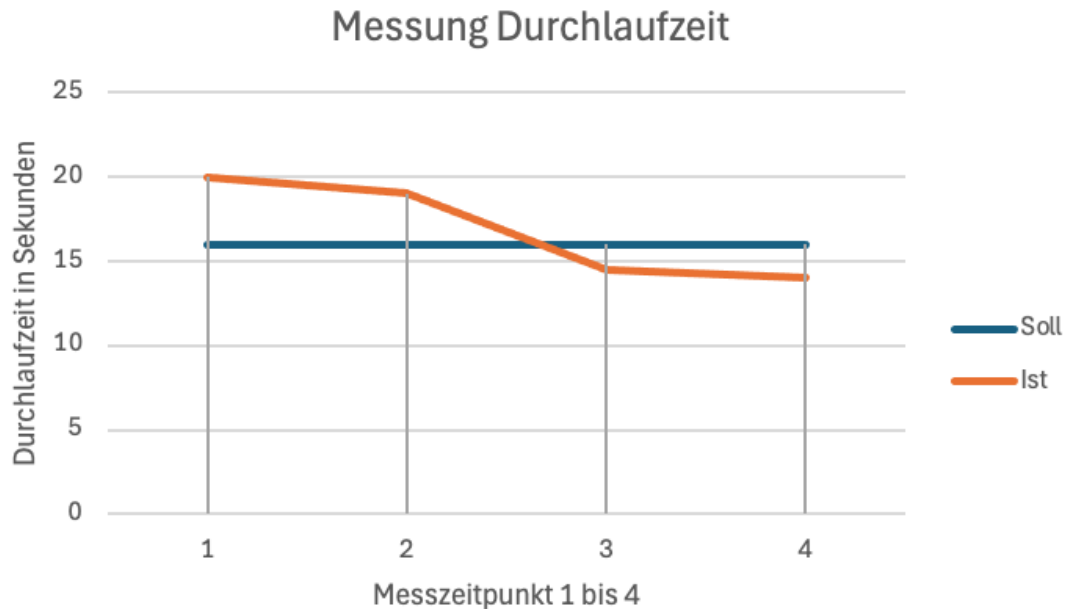


Abbildung 6: Beispielhafte Darstellung gemessener Werte der Durchlaufzeit (eigene Darstellung)

Lean Management wird oft kritisch betrachtet, daher ist Überzeugungsarbeit notwendig, um die Umsetzung voranzutreiben. Durch die Auswertung mittels eines Vorher-Nachher-Vergleichs kann die Wirkung der Maßnahmen bewertet und im besten Fall ein Erfolg verbucht werden. Mit dem gemessenen Erfolg können dann Kritiker überzeugt werden. Der letzte Schritt stellt daher einen wichtigen Punkt dar, um die Lean-Philosophie im gesamten Unternehmen durch die Kommunikation der Ergebnisse und die daraus resultierenden Motivation der Mitarbeiter voranzutreiben (Brand & Angerer, 2018, S. 73f; Drews & Angerer, 2016).

## 8. Fazit

Ziel dieser Bachelorarbeit war es einen Überblick über die Grundlagen des Lean Managements zu geben. Des Weiteren wurden die Erfolgsfaktoren, Herausforderungen und Risiken bei der Implementierung sowie die Implementierung selbst betrachtet. Abgerundet wurde dies durch die Untersuchung, wie der Erfolg von Lean Management gemessen und kontrolliert werden kann.

Die zentrale Forschungsfrage lautete: „Wie kann Lean Management erfolgreich in einem Unternehmen implementiert und dessen Wirksamkeit mithilfe von Kennzahlen überprüft werden?“

Durch Analyse der Literatur wird deutlich, dass Lean Management mehr ist als die reine Anwendung von Methoden und Werkzeugen. Die fünf Grundprinzipien des Lean Managements bilden die Philosophie des Lean Managements. Die Methoden und Werkzeuge bilden das Mittel zur Umsetzung. Eine erfolgreiche Implementierung erfordert neben der Anpassung der Kultur im Unternehmen viele weitere Schritte. Dies wird insbesondere durch den Acht-Stufen-Prozess der Implementierung deutlich. Er zeigt, dass jede einzelne Stufe für den nachhaltigen Erfolg wichtig ist. Da Lean Management einen tiefgreifenden Kulturwandel erfordert, bietet der Prozess einen Leitfaden zur Implementierung. Insbesondere die Einbindung der Mitarbeiter, die Unterstützung und das Vorleben durch die Führungsebene sowie die eine offene Kommunikation spielen eine zentrale Rolle.

In Bezug auf die Erfolgskontrolle lässt sich sagen, dass diese eine wichtige Rolle bei der Steuerung und Bewertung von Lean Management Maßnahmen spielt. Darüber hinaus sollten Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt werden, um die Auswirkung der Maßnahmen auf die Kennzahlen erkennen zu können. In der Literatur werden viele verschiedene Kennzahlen genannt, jedoch gibt es keine eindeutige Empfehlung, welche Kennzahlen für jedes Unternehmen sinnvoll anzuwenden sind. Die Auswahl der Kennzahlen hängt immer von den Zielen des Unternehmens ab und muss daher individuell getroffen werden. Es erscheint jedoch sinnvoll, eine Auswahl aus qualitativen und quantitativen Kennzahlen zu treffen, um Veränderungen auf Prozess- und Kulturebene zu identifizieren.

Die Forschungsfrage konnte somit beantwortet werden. Eine erfolgreiche Implementierung von Lean Management erfordert ein strukturiertes Vorgehen, wie es der Acht-Stufen-Prozess ermöglicht. Außerdem ist eine durchdachte Erfolgskontrolle mit ausgewählten Kennzahlen und klar formulierten Zielen notwendig, um die Maßnahmen zu beurteilen.

Weiterführend wäre es interessant die theoretisch erarbeiteten Ansätze durch Fallstudien in verschiedenen Branchen oder durch Interviews mit beispielsweise mit Führungskräften zu ergänzen. Die Rolle digitaler Technologien bei der Erhebung und Auswertung von Kennzahlen im Kontext von Lean Managements oder eine kritische Betrachtung des Acht-Stufen-hinsichtlich seiner Wirksamkeit könnten ein spannendes Feld für zukünftige Untersuchungen darstellen.

Abschließend lässt sich sagen, dass sich Lean Management nachhaltig entfalten kann, wenn es als Veränderungsprozess richtig geplant, umgesetzt und gesteuert wird. Dies sollte mit klaren Zielen, geeigneten Kennzahlen und einer klaren Vorgehensweise, wie sie der Acht-Stufe-Prozess darstellt, erfolgen.

## 9. Literaturverzeichnis

Beeck, V. (2018, 15.02.2018). *Management Audit*. Abgerufen am 03.04.2025 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/management-audit-41868/version-265224>

Bertagnolli, F. (2020). *Lean Management: Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31240-4>

Bicheno, J., & Holweg, M. (2016). *The Lean Toolbox: A Handbook for Lean Transformation* (Fifth edition Aufl.). PICSIE Books.

Blum, C. (2022, 02.02.2022). *Lean Management: Hintergründe, Tipps für den Start & nützliche Argumente für Skeptiker*. Abgerufen am 11.04.2025 unter [https://www.managementcircle.de/blog/lean-management.html?utm\\_source=chatgpt.com#c16763](https://www.managementcircle.de/blog/lean-management.html?utm_source=chatgpt.com#c16763)

Brand, T., & Angerer, A. (2018). Dienstleistungscontrolling und -performance in Gesundheitsorganisationen – Begleitende Erfolgsmessung im Rahmen von Lean-Prozessoptimierungen. In M. A. Pfannstiel & S. Straub (Hrsg.), *Dienstleistungscontrolling in Gesundheitseinrichtungen. Aktuelle Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 63–76). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21710-5>

Dahm, M. H., & Brückner, A. D. (2014). *Operational Excellence mittels Transformation Management*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05092-4>

de Oliveira, A. (2024, 15.02.2024). *8 Essential Continuous Improvement Metrics for Lean Manufacturing*. Abgerufen am 11.04.2025 unter <https://blog.proactioninternational.com/en/continuous-improvement-metrics-lean>

- Dorner, H. (2016). 5S-Methode: Optimierung von Prozessen und des Arbeitsumfelds. In H. Künzel (Hrsg.), *Erfolgsfaktor Lean Management 2.0. Wettbewerbsfähige Verschlankung auf nachhaltige und kundenorientierte Weise* (S. 323-342). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49752-4>
- Drews, T., & Angerer, A. (2016). Erfolgsmessung. In A. Angerer (Hrsg.), *LHT-BOK Lean Healthcare Transformation Body of Knowledge: Edition 2018–2019*. <https://www.leanhealth.ch/transformation/what/concept.php?ID=14>
- Gabler Wirtschaftslexikon. (2018, 14.02.2018). *Key Performance Indicator (KPI)*. Abgerufen am 11.04.2025 unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/key-performance-indicator-kpi-52670/version-275788>
- Gierszewski, S. (2016). Lean ist kein Projekt: Kriterien für erfolgreiches Lean Management. In H. Künzel (Hrsg.), *Erfolgsfaktor Lean Management 2.0. Wettbewerbsfähige Verschlankung auf nachhaltige und kundenorientierte Weise* (S. 361-378). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49752-4>
- Gorecki, P., & Pautsch, P. (2018). *Praxisbuch Lean Management: der Weg zur operativen Excellence* (3., überarbeitete Auflage Aufl.). Carl Hanser Verlag.
- Graf, R. (2017, 31.07.2017). *KANBAN in Material-logistik und Software-Entwicklung – worin besteht der Unterschied?* Abgerufen am 14.04.2025 unter <https://www.wertfabrik.ch/de/blog/kanban-materiallogistik-software-entwicklung/>
- Helmold, M. (2021). *Kaizen, Lean Management und Digitalisierung: Mit den japanischen Konzepten Wettbewerbsvorteile für das Unternehmen erzielen*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32342-4>

- Katō, I., & Smalley, A. (2011). *Toyota Kaizen Methods: Six Steps to Improvement*. CRC Press.
- Klugger, P. (2018). Beispiel: Einführung von Lean Production bei Diehl Aircabin. In P. Gorecki & P. Pautsch (Hrsg.), *Praxisbuch Lean Management: der Weg zur operativen Excellence* (3., überarbeitete Auflage Aufl., S. 340-344). Carl Hanser Verlag.
- Kostka, C., & Kostka, S. (2011). *Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess: Methoden des KVP* (5. Auflage Aufl.). Carl Hanser Verlag.
- Kotter, J. P. (2011). *Leading Change. Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern*. Vahlen.  
<https://doi.org/10.15358/9783800646159>
- Krieger, W., Weber, J., Hennig, A., & Schneider, W. (2018, 16.02.2018). *Kennzahlen*. Abgerufen am 11.04.2025 unter  
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kennzahlen-41897/version-265253>
- Lehmann, M. (2021). *Lean Management mit der 5S-Methode: Praktische Anleitung für effiziente Arbeitsplatzgestaltung und reibungslose Prozesse* (1 Aufl.). Schäffer-Poeschel.
- Liker, J. K. (2007). *Der Toyota Weg. 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns* (2., unveränderte Auflage Aufl.). FinanzBuch.
- Ohno, T. (2009). *Das Toyota-Produktionssystem* (Neuausg. Aufl.). Campus Verlag.
- Reichmann, T., Kißler, M., & Baumöl, U. (2017). *Controlling mit Kennzahlen Die systemgestützte Controlling-Konzeption* (9. Auflage Aufl.). Vahlen.  
<https://doi.org/10.15358/9783800651177>

Rödler, E. (2022). *Entwicklung von Kennzahlensystemen. Ein Konzept zur Prüfung und Steuerung von Geschäftsprozessen*. Schäffer-Poeschel.

Romberg, A. (2024a, 12.06.2024). *Lean Management: Definition, Prinzipien, Methoden*. Abgerufen am 14.04.2025 unter [https://blog.valuestreamer.de/lean-management/definition-prinzipien-methoden?utm\\_term=&utm\\_campaign=PMAX\\_DACH\\_NB\\_CPA&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=4224245054&hsa\\_cam=22234034522&hsa\\_grp=&hsa\\_ad=&hsa\\_src=x&hsa\\_tgt=&hsa\\_kw=&hsa\\_mt=&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gad\\_source=1&gbraid=0AAAAABUYVtSVF4IHrnPf7ENjt5tvPRLyy&gclid=CjwKCAjw5PK\\_BhBBEiwAL7GTPdQFyfO\\_46KHRJn6j0DBdgbSTQBsGji2GPMtRpbnttkfKd2-l9Z1cxoCFHoQAvD\\_BwE](https://blog.valuestreamer.de/lean-management/definition-prinzipien-methoden?utm_term=&utm_campaign=PMAX_DACH_NB_CPA&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=4224245054&hsa_cam=22234034522&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gbraid=0AAAAABUYVtSVF4IHrnPf7ENjt5tvPRLyy&gclid=CjwKCAjw5PK_BhBBEiwAL7GTPdQFyfO_46KHRJn6j0DBdgbSTQBsGji2GPMtRpbnttkfKd2-l9Z1cxoCFHoQAvD_BwE)

Romberg, A. (2024b, 12.06.2024). *Lean Management: die 10 größten Herausforderungen bei der Einführung*. Abgerufen am 11.04.2025 unter <https://blog.valuestreamer.de/lean-management/10-herausforderungen-bei-der-einfuehrung>

Strube, G. (2005). Geleitwort zur deutschen Ausgabe. In J. Drew, B. McCallum, & S. Roggenhofer (Hrsg.), *Unternehmen Lean: Schritte zu einer neuen Organisation* (S. 9-12). Campus Verlag.

Vollmuth, H. J., & Zwettler, R. (2020). *Kennzahlen* (4. Auflage Aufl.). Haufe-Lexware.

Walter, J. (2023, 24.07.2023). *Was ist Lean? Definition - Lean Management, Methoden & Prinzipien*. Abgerufen am 11.04.2025 unter <https://www.beewatec.com/de/blog/was-ist-lean-definition-lean-management-methoden-und-prinzipien>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2013). *Lean Thinking: Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern* (3., aktualisierte und erweiterte Auflage Aufl.). Campus Verlag.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Daniel, R. (1994). *Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology* (8., durchges. Aufl. Aufl.). Campus Verlag.

## Eidesstattliche Erklärung

„Diese Abschlussarbeit wurde von mir selbstständig verfasst. Es wurden nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet. Alle wörtlichen und sinn-  
gemäßen Zitate sind in dieser Arbeit als solche kenntlich gemacht.“

Ort, Datum Ulm, 19.04.2025

Unterschrift

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Hehl', written over a horizontal line.