

Optimierung des Materialflusses in der Produktionslinie eines Modul und Komponenten Lieferanten

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B. Sc.)“ im Studiengang Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Fakultät für Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Süer

■■■■■

■■■■■■■■■■

Vorname: Ali

■

■■■■■

Prüfer: Prof. Dr. M. H. Breitner

Hannover, den* 02. März 2018

*(Datum der Beendigung der Arbeit)

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	I
TABELLENVERZEICHNIS	I
1. EINLEITUNG	1
2. GRUNDLAGEN DER LOGISTIK DES MATERIALFLUSSES	3
2.1 LOGISTIK	3
2.1.1 <i>Logistische Systeme</i>	4
2.1.2 <i>Logistische Netzwerke</i>	4
2.2 MATERIALFLUSS	7
2.2.1 <i>Innerbetrieblicher Materialfluss</i>	7
2.2.2 <i>Fördertechnik</i>	8
2.2.3 <i>Hypermarkt</i>	9
2.2.4 <i>Supermarkt</i>	10
3. LEAN SIX SIGMA	12
3.1. TOYOTA PRODUKTIONSSYSTEM	13
3.1.2 <i>KAIZEN</i>	15
3.1.4 <i>Kanban System – Pull Prinzip</i>	16
3.1.5 <i>Waterspider</i>	18
3.1.6 <i>Standard Work</i>	18
3.2 METHODEN UND WERKZEUGE DES KAIZEN	20
3.2.1 <i>Spaghetti Diagramm</i>	20
3.2.2 <i>Zeitaufnahme</i>	21
3.2.3 <i>Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse</i>	21
3.2.4 <i>Ishikawa- Diagramm</i>	24
3.2.5 <i>Schwachstellenanalyse</i>	25
4. FALLBEISPIEL	26
4.1 UNTERNEHMEN	26
4.1.1 <i>Produktionsstätte</i>	27
4.1.2 <i>Ausgangssituation</i>	27
4.1.3 <i>Planungsvorhaben</i>	30
4.2 ANALYSE DER AUSGANGSSITUATION	31
4.2.1 <i>Spaghetti Diagramm</i>	34
4.2.2 <i>Zeitaufnahme</i>	34
4.2.3 <i>Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse</i>	35
4.3 Optimierung der Prozesse	43
4.3.1 <i>Supermarkt</i>	43
4.3.2 <i>Kommissionierreihenfolge</i>	45
4.4 Ergebnis	46
5. FAZIT	48
LITERATURVERZEICHNIS	II
INTERNETQUELLEN	III
ANHANG	IV

1. EINLEITUNG

Weltweit gibt es eine Vielzahl von Unternehmen, die heutzutage in der Automobilbranche tätig sind. Betrachtet man ausschließlich den Standort Deutschland, sind dort im Jahr 2016 insgesamt 956 Unternehmen angesiedelt, welche Kraftwagen und/oder Kraftwagenteile produzieren (Statistisches Bundesamt, 2017). Diese Anzahl an Unternehmen ergibt sich aus Rohstofflieferanten, Modul- und Komponentenlieferanten, Automobilherstellern sowie Dienstleistern, die im Vor- und/oder nachgelagerten Prozess tätig sind. Um auf dem weltweiten Markt langfristig zu bestehen und in diesem Umfeld wettbewerbsfähig zu bleiben, sind diese Unternehmen bemüht Prozesse schlank und kostengünstig zu gestalten. Speziell Modul- und Komponentenlieferanten stehen unter enormen Druck, da diese innerhalb der Lieferantenpyramide die Funktionen eines Abnehmers als auch eines Lieferanten erfüllen. Das Marktumfeld in dem sich diese Unternehmen befinden, ist ein dynamisches, geprägt durch Kunden und Lieferanten, die schlecht kalkulierbare Partner sind. Zusätzlich zum technischen Stand der angebotenen Produkte, nimmt die fristgerechte Belieferung der Abnehmer, in diesem Fall der Automobilhersteller, an Bedeutung zu ungeachtet der teilweise unzureichenden Lieferantenbedingungen.

Dies kann nur dann gewährleistet werden, wenn der Modul- und Komponentenhersteller einen konstanten Output innerhalb seiner Unternehmung erzeugen kann. Entscheidend ist hierbei die einwandfreie Materialversorgung des produzierenden Unternehmens, da eine unzureichende Materialbereitstellung im schlimmsten Fall zu Stillständen oder einer nicht ausgelasteten Produktion führt. Als Ergebnis werden Endprodukte nicht in der erforderlichen Menge zur geforderten Frist zur Verfügung gestellt. Aufgrund der hohen Anzahl der Marktteilnehmer kann der Kunde sich diese Fehlmengen jedoch von anderen Unternehmen beschaffen.

Die harmonische Abstimmung aller Bereiche eines Unternehmens nimmt diesbezüglich an Bedeutung zu. Im zentralen Fokus steht hierbei das vorherrschende Materialflusssystem, welches eine verbindende Funktion zwischen den einzelnen Bereichen hat. Bedingt durch das dynamische Marktumfeld, welches Veränderungen in Stückzahlen und Prozessen verursacht, wird eine hohe Flexibilität des Materialflusssystems gefordert.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, für einen Anwendungsfall eines Modul- und Komponentenlieferanten die Integration von weiteren Produktionslinien in einen bereits vorhandenen Materialfluss und Standard Work zu analysieren und zu optimieren. Der Standard Work beinhaltet die Materialversorgung der Produktionslinien mit Material. Dieser wird vom Waterspider durchgeführt. Aufgrund neuer Rahmenbedingungen, gegeben durch ein standortbezogenes Projekt, wurde dieser Prozess angepasst. Dieses Projekt beinhaltete neben Änderungen im System, insbesondere des Materialflusssystems, auch Änderungen im Layout. Produktionslinien wurden versetzt und neu ausgerichtet um den Materialfluss zu verbessern sowie den Flächennutzungsgrad zu erhöhen. Der Standard Work der Materialversorgung war zu diesem Zeitpunkt ausschließlich an einer Linie, der ZF-Linie, vorhanden. Nach dem Start des Projektes wurden erste Probleme in der Materialversorgung deutlich. Um auf dem Wettbewerbsmarkt bestehen zu können, muss ein stetiger Optimierungsprozess stattfinden. Im Rahmen dieser Arbeit wird ausschließlich die ZF-Linie als Pilotlinie betrachtet. Erarbeitete Optimierungsmaßnahmen können anschließend auch ohne weiteres auf andere Linien angewendet werden.

In den beiden folgenden Kapiteln werden theoretische Grundlagen zu den Themen der Logistik

und des Lean Managements bzw. des Toyota Productionssystem geschaffen. Bei den Grundlagen der Logistik wird gesondert auf die logistischen Netzwerke sowie innerbetrieblichen Materialflüsse eingegangen. Im darauffolgenden dritten Kapitel werden Grundlagen des Lean Managements vermittelt, sowie gesondert auf Werkzeuge und Methoden eingegangen, welche Gegenstand im Fallbeispiel sind. Im vierten Kapitel erfolgt zunächst eine Beschreibung der Rahmenbedingungen die durch den Produktionsstandort des Modul- und Komponentenlieferanten gegeben sind. Anschließend wird der Materialversorgungsprozess durch Waterspider betrachtet. Mithilfe von Zeitaufnahmen und Spaghetti Diagrammen wird eine Ist-Aufnahme durchgeführt. Durch Anwendung einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse wird der neue Prozess auf Schwächen und Fehlermöglichkeiten untersucht, um die Prozessstabilität zu gewährleisten. Hierbei wird der Prozess Materialversorgung auf Verbesserungspotentiale untersucht. Insbesondere Verbesserungen der Prozesse hinsichtlich des Lean Managements sind das Ziel dieser Untersuchung. Abschließend werden verschiedene Optimierungsmaßnahmen definiert und anschließend bewertet.

Abschließend werden die Inhalte und Erkenntnisse der Arbeit resümiert sowie eine Handlungsempfehlung und ein Ausblick gegeben.

5. Fazit

Bei der Erstellung dieser Arbeit wurden Erkenntnisse, bezogen auf die Aufgabenstellung, gewonnen, welche an dieser Stelle noch einmal zusammengefasst werden. Ziel dieser Arbeit war es den Materialfluss der Produktionslinie zu analysieren, Optimierungsmaßnahmen festzulegen und nach Möglichkeit sofort umsetzen. Es wurde hierfür nur die ZF-Linie betrachtet, welche als Pilotlinie im Unternehmen bereits mit einem Standardwerk und einem Waterspider ausgestattet war.

Es wurde zunächst der bestehende Prozess der Materialversorgung mithilfe von Zeitaufnahmen und Spaghetti Diagrammen ermittelt und analysiert. Dabei sind eine Vielzahl von Mudras aufgedeckt worden.

Anschließend wurde der Materialversorgungsprozess auf Fehlermöglichkeiten und Ursachen untersucht um die Prozessstabilität zu gewährleisten. Unter Anwendung der FMEA wurde der Prozess zerlegt und mit dem Ishikawa-Diagramm strukturiert analysiert. Hierbei wurde festgestellt, dass eine Vielzahl der Probleme durch den vorgelagerten Prozess verursacht werden. Die aktuelle Auslastung des Waterspiders betrug 82 Prozent. Durch die Eliminierung von NVA Prozessen „Info Scan“, „Sortieren“ und der Reduzierung von NVAN Prozessen, insbesondere „Umpacken“, sollte die Auslastung gesenkt werden. Eine weitere wichtige Erkenntnis war die Notwendigkeit einer Kommissionierreihenfolge, ohne die es laut der Analyse schlimmstenfalls zum Prozessstillstand kommen könnte.

Darauffolgend wurden die Prozesse im Rahmen des Lean Managements angepasst, sodass die für die Materialversorgung benötigte Zeit reduziert wurde. Es wurden Optimierungsmaßnahmen festgelegt und zugleich umgesetzt.

Der Prozess „Umpacken“ wurde auf ein Minimum reduziert. Die Prozesse „Sortieren“ und „Info Scan“ wurden durch die Einführung der Kommissionierreihenfolge abgeschafft.

Der Materialversorgungsprozess ist nun größtenteils um einen Zwischenschritt reduziert worden. Der Ein- und Auslagerung von Material aus dem Supermarkt durch den Waterspider und zugleich auch alle mit dem Supermarkt verbundenen Zwischenprozesse. Der Supermarkt als dezentrales Lager wurde nahezu vollständig aufgelöst, somit nähert man sich dem ursprünglichen Ziel des Projektes „We Move“, nämlich der Zentralisierung der Materialbestände. Eine direkte und vorsortierte Kommissionierung aus dem Hypermarkt ist zu beobachten. NVA Tätigkeiten wurden eliminiert und NVAN Tätigkeiten wurden verringert. Eine abschließende Analyse nach Beendigung der Optimierungsmaßnahmen konnte nicht durchgeführt werden. Der zeitliche Rahmen dieser Arbeit ist dafür zu gering. Aus den bisherigen Ergebnis und den Beobachtungen ist eine deutliche Verbesserung zu erkennen, daher sollten die festgelegten

Optimierungsmaßnahmen auch auf die anderen Produktionslinien im Unternehmen angewendet werden. Die Probleme der Materialversorgung an allen Produktionslinien sind nahezu identisch.

Durch das Abschaffen des Supermarktes an allen Produktionslinien, könnte weitere wertvolle freie Fläche gewonnen werden für neue Projekte. Eine Zentralisierung der Materialbestände im ganzen Unternehmen würde dadurch stattfinden und das Ziel schlanker Prozesse würde erreicht werden.

Nach Abschluss der Optimierungsmaßnahmen und Verringerung der Auslastung des Waterspiders wäre eine Integration weiterer Produktionslinien in den Materialversorgungsprozess der ZF-Linie möglich. Eine gleichzeitige Versorgung mit einem Waterspider wäre denkbar für die Linien CBU, MINI und ZF.

Als zukünftiges Materialversorgungssystem wäre ein FTS denkbar, nachdem der Materialversorgungsprozess an den Linien stabilisiert wurde.

Zusammenfassend zeigten sich zwar einige Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der in dieser Arbeit adressierten Problemstellung, jedoch wird davon ausgegangen, dass diese den meisten Optimierungsprozessen entgegneten. Alles in allem konnten jedoch alle Zielstellungen, hinsichtlich der Aufgabenstellung, erreicht werden.