



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## Bachelorthesis

Vor- und Zuname:  
**Benjamin Otto**



Titel:

**Der Einfluss von Aspekten der Montagetechnik auf strategische Entscheidungen im Bereich Einkauf**

Abgabedatum: **29.06.2015**  
Betreuender Professor: **Prof. Dr. Werner Röhrs**  
Zweiter Prüfer: **Prof. Dr. Ralf Lenschow**

**Fakultät Wirtschaft und Soziales**  
Department Wirtschaft

**Studiengang:**  
Logistik / Technische Betriebswirtschaftslehre

# I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis .....	I
II Abbildungsverzeichnis .....	II
III Tabellenverzeichnis .....	III
IV Abkürzungsverzeichnis .....	IV
1. Einleitung.....	1
2. Strategien im Einkauf.....	3
2.1 Make-or-Buy .....	5
2.2 Potential-Analyse .....	7
2.2.1 ABC-Analyse .....	8
2.2.2 Kaufteile-Portfolio .....	9
2.2.3 Lieferanten-Portfolio .....	12
2.3 Sourcing-Konzepte.....	14
2.3.1 Sourcingkonzepte nach Lieferantenzahl.....	14
2.3.2 Sourcingkonzepte nach Ort .....	16
2.3.3 Sourcingstrategien nach Komplexität .....	17
2.4 Anlieferstrategien .....	18
2.5 Lieferantenmanagement .....	19
3. Montagetechnik .....	21
3.1 Produktionsformen.....	23
3.1.1 Taylorismus .....	24
3.1.2 Fordismus.....	25
3.1.3 Toyotismus .....	25
3.1.4 Lean Management.....	26
3.2 Arten von Montagesystemen .....	27
3.2.1 Manuelle Montage .....	28
3.2.2 Hybride Montage .....	30
3.2.3 Vollautomatische Montage .....	31
3.3 Ablaufart in der Montage.....	33
4. Einfluss der Montage auf Strategien im Einkauf .....	37
4.1 Einfluss der Produktionsform auf den Einkauf .....	37
4.2 Einfluss der Arten von Montagesystemen auf Strategien im Einkauf .....	39

4.3 Einfluss der Organisationsform der Montage auf Strategien im Einkauf .....	41
5. Schlussbetrachtung .....	43
6. Ausblick .....	44
V Literaturverzeichnis .....	V
VI Eidesstattliche Erklärung.....	VI

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Make-or-Buy Portfolio .....	7
Abbildung 2: ABC-Analyse .....	9
Abbildung 3: Beschaffungsgüter-Portfolio.....	10
Abbildung 4: Lieferanten-Portfolio .....	12
Abbildung 5: Beschaffungsgüter/Quellen-Portfolio .....	13
Abbildung 6: Beschaffungsstrategien .....	14
Abbildung 7: Vergleich Traditionelle Beschaffung und Modular Sourcing .....	17
Abbildung 8: Lieferantenpyramide .....	19
Abbildung 9: Funktionen des Montierens.....	21
Abbildung 10: Aufbau einer Automobilfabrik.....	23
Abbildung 11: Umsetzungsmöglichkeiten der Satzweisen Montage.....	29
Abbildung 12: Einsatzbereiche Montagesysteme .....	30
Abbildung 13: Offene und geschlossene Montagesysteme .....	32
Abbildung 14: Organisationsformen der Montage .....	33
Abbildung 15: Reihenverlauf in der Montage.....	35
Abbildung 16: Parallelverlauf in der Montage .....	36

### **III Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Gründe für Fremd- und Eigenfertigung .....	6
Tabelle 2: Klassifizierung von Material nach der ABC-Analyse .....	8
Tabelle 3: Vor- und Nachteile Single Sourcing .....	15
Tabelle 4: Vor- und Nachteile Global Sourcing .....	16
Tabelle 5: Einflussfaktoren der Produktionsform .....	39
Tabelle 6: Einflussfaktoren der Montageart .....	41
Tabelle 7: Einflussfaktoren der Organisationsform .....	42

## **IV Abkürzungsverzeichnis**

IMVP	International Motor Vehicle Program
JiS	Just-in-Sequence
JiT	Just-in-Time
KVB	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
OEM	Original Equipment Manufacturer
TPS	Toyota Production System

# 1. Einleitung

Kaum eine Unternehmensfunktion hat in den vergangenen Jahren mehr an Bedeutung gewonnen, als der Einkauf.<sup>1</sup> Auf der Suche nach neuen Konzepten, um international wettbewerbsfähig zu bleiben, gewinnen Abnehmer-Lieferantenbeziehungen immer mehr an Relevanz.<sup>2</sup> Insbesondere die Automobilindustrie sucht Lösungen in der Beschaffung um dem gestiegenen Innovations- und Kostendruck zu begegnen.<sup>3</sup> Zusätzlich steigen und verändern sich die Kundenansprüche an das Produkt, was neue Innovationsstrategien erfordert.<sup>4</sup> Die Automobilhersteller haben sich aufgrund dieser Herausforderungen in den vergangenen Jahren zunehmend mit dem Thema Make-or-buy und in der Konsequenz mit möglichen Outsourcing-Entscheidungen beschäftigt.<sup>5</sup> Die Materialkosten deutscher Unternehmen haben sich, gemessen am Umsatz, in den letzten zwanzig Jahren, aufgrund von verstärktem Outsourcing, verdoppelt.<sup>6</sup> Bei Materialquoten von über 50% in Unternehmen verantwortet der Einkauf also den größten Kostenbestandteil.<sup>7</sup> Die Entscheidungsfelder des Einkaufs sind also erheblich verstärkt worden und haben eine strategische Ausrichtung erhalten.<sup>8</sup> In der Literatur gibt es viele Beispiele zur Planung von Strategien im Einkauf anhand von betriebswirtschaftlichen Einflussgrößen, dabei stehen Faktoren wie Zeit, Kosten und Qualität im Mittelpunkt.<sup>9</sup> Bei der Strategiewahl bzw. Entwicklung können aber auch technische Aspekte einen Einfluss auf das Ergebnis haben. So spielt aufgrund der gesunkenen Fertigungstiefe in der Automobilindustrie vor allem die Montage eine wichtige Rolle. Die Montagezeit in der Automobilindustrie, gemessen an der gesamten Fertigungszeit, beträgt zwischen 30 – 50%.<sup>10</sup> Es ist damit der teuerste Prozess in der Produktion.<sup>11</sup> Zusätzlich ist der Bedarf an Personal und Fläche in der Montage

---

<sup>1</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.5

<sup>2</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.1

<sup>3</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.1

<sup>4</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.1

<sup>5</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.2

<sup>6</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.5

<sup>7</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.5

<sup>8</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.4

<sup>9</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.115

<sup>10</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.3

<sup>11</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.3

besonders hoch. Das macht die Montage zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor der viel Optimierungspotential bietet.<sup>12</sup> Dementsprechend ist eine wirtschaftliche Gestaltung der Montage besonders wichtig.

In der Arbeit sollen wesentliche Zusammenhänge zwischen der Montage und Strategien im Einkauf, im Kontext der Automobilbranche, dargestellt werden. Dabei werden Ansatzpunkte gezeigt, auf welche Weise die Montage in der strategischen Planung berücksichtigt werden muss. Die Arbeit unterteilt sich in drei Abschnitte. Im ersten Abschnitt geht es um Strategien im Einkauf. Dazu gehören Make-or-Buy Entscheidungen, Sourcing Konzepte und das Lieferantenmanagement. Zusätzlich sollen Anlieferkonzepte wie Just-in-time(JIT) und Just-in-Sequence(JIS) vorgestellt werden. Im zweiten Abschnitt geht es um die Grundlagen der Montage. Dazu gehören die Organisationsform und die Art der Montagesysteme. Bei den Organisationsformen geht es um die räumliche und zeitliche Organisation der Montage. Es geht um die Möglichkeiten, eine Montage zu organisieren. Bei den Arten der Montagesysteme sollen die manuelle-, hybride- und automatisierte Montage vorgestellt werden. Zusätzlich wird die Entwicklung der Produktionsformen aufgezeigt, da diese erheblichen Einfluss auf die Montagegestaltung haben. Dabei soll unter anderem auf Fordismus, Lean Production und Taylorismus eingegangen werden. In dem darauffolgenden Kapitel wird gezeigt, auf welche Weise die Montage Strategien im Einkauf beeinflussen kann. Dabei wird als Ausgangspunkt von den vorgestellten Strategien ausgegangen.

---

<sup>12</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.2



## 2. Strategien im Einkauf

Die Notwendigkeit von Strategien im Einkauf hat seit Jahren zugenommen. Das Umdenken der Unternehmen kam dabei allerdings nicht rein zufällig, sondern hatte unterschiedliche Ursachen.<sup>13</sup> Die Ursachen liegen in veränderten Umweltbedingungen. Dazu gehören bspw. zunehmender globaler Wettbewerb, kürzer werdende Produktlebenszyklen und erhöhter Kostendruck.<sup>14</sup> Besonders Automobilhersteller mussten sich neuen Herausforderungen in einem dynamischen Markt und Wettbewerbsumfeld entgegenstellen.<sup>15</sup> Automobilhersteller begegnen diesen Herausforderungen mit unterschiedlichen Formen von z.B. Outsourcing.<sup>16</sup> Das hat dazu geführt, dass externe Wertschöpfungsketten effizient gestaltet werden müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben.<sup>17</sup> Der Einkauf erhielt dadurch ein völlig neues Aufgabenspektrum.<sup>18</sup> Noch deutlicher wird die Relevanz des Einkaufs bei der Betrachtung der Kostenarten in unterschiedlichen Branchen. So liegt der Kostenanteil des Materials in vielen Branchen zwischen 50 -70% der Gesamtkosten.<sup>19</sup> Im Automobilbereich sind 2/3 der Kosten, die beim Bau eines PKWs anfallen, Materialkosten.<sup>20</sup> Aus diesen Ansprüchen haben sich im modernen Einkauf zwei unterschiedliche Funktionsbereiche entwickelt. Zum einen entstand der operative Einkauf. Dieser zeichnet sich durch einen Routinecharakter aus und beschäftigt sich mit kurzfristigen Entscheidungen im Einkauf.<sup>21</sup> Die Aufgaben sind u.a.: Bestandskontrolle, Lieferantenauswahl oder auch Bestellabwicklung.<sup>22</sup> Der operative Einkauf muss dabei die strategischen Ziele ermöglichen.<sup>23</sup> Auf der anderen Seite steht der strategische Einkauf. Der strategische Einkauf hat dabei die Aufgabe, Erfolgspotentiale in der

---

<sup>13</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.1

<sup>14</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.1

<sup>15</sup> Vgl. Schneider, K. (2011) S.1

<sup>16</sup> Vgl. Schneider, K. (2011) S.1

<sup>17</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.2

<sup>18</sup> Vgl. Weigel, U., & Rücker, M. (2013) S.2

<sup>19</sup> Vgl. Krampf, P. (2014) S.3

<sup>20</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.2

<sup>21</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.116

<sup>22</sup> Vgl. Krieger, W. (o. J.). Definition » Beschaffung « | Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen 16. März 2015

<sup>23</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.116

Beschaffung aufzufinden bzw. zu sichern.<sup>24</sup> Dabei werden grundsätzliche Entscheidungen getroffen, die über das Tagesgeschäft hinausgehen.<sup>25</sup> Planungen im strategischen Einkauf sind im Gegensatz zum operativen Einkauf ganzheitlich und strategisch.<sup>26</sup> Im Automobilbereich hat der Einkauf einen besonderen Stellenwert. Das liegt vor allem an dem besonderen Umfeld des Automobilsektors. Neben den oben genannten Anforderungen ist im Automobilbereich ein hoher und sich verändernder Kundenanspruch vorhanden, es müssen kundenindividuelle Lösungen angeboten werden.<sup>27</sup> Die technische Entwicklung und die erforderliche Vielfalt der Technologie führen dazu, dass eine Konzentration auf die Kernkompetenzen stattfindet.<sup>28</sup> Zusätzliche weltweite Trends haben das Thema Fertigungs- bzw. Leistungstiefe bei Unternehmen noch verstärkt. Dazu zählen:

1. Faktorkostenunterschiede an unterschiedlichen Standorten<sup>29</sup>
2. Globalisierung und das damit einhergehende steigende Angebot an Beschaffungsquellen<sup>30</sup>
3. Steigende Komplexität verursacht durch den Markt<sup>31</sup>

Aufgrund der besonderen Anforderungen im Automobilbereich suchen die Hersteller verstärkt Lösungen in den Beschaffungsmärkten.<sup>32</sup> Das Outsourcing hat dadurch einen überragenden Stellenwert eingenommen.<sup>33</sup> Das konsequente Verringern der Wertschöpfungstiefe der Original Equipment Manufacturer(OEM) hat zu Folge, dass sich die Fertigungstiefe der OEMs auf bis zu 25% verringert hat.<sup>34</sup> Vor diesem Hintergrund wurden eine Vielzahl an strategischen Beschaffungslösungen gesucht und entwickelt. Dazu gehört, die Auseinandersetzung mit Make-or-Buy Entscheidungen und

---

<sup>24</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.116

<sup>25</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.115

<sup>26</sup> Vgl. Weigel, U. & Rücker, M. (2013) S.2

<sup>27</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.1

<sup>28</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.1

<sup>29</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.16

<sup>30</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.22

<sup>31</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.30

<sup>32</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.1

<sup>33</sup> Vgl. Schneider, K. (2011) S.1

<sup>34</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.1

in der Konsequenz, mit möglichem Outsourcing.<sup>35</sup> In diesem Abschnitt werden unterschiedliche Strategien und Aspekte im Einkauf dargestellt werden. Dabei wird als Ursprung der Diskussion auf Make-or-Buy eingegangen. Anschließend werden Methoden zur Potential-Analyse in Unternehmen vorgestellt. Darauf aufbauend folgen Konzepte zu den Themen Sourcing, Anlieferstrategien, sowie das Lieferantenmanagement

## **2.1 Make-or-Buy**

Bevor ein Unternehmen sich mit dem Lieferantenmanagement und den Sourcing-Strategien auseinandersetzt, ist es wichtig zu entscheiden, welche Leistungsumfänge im Unternehmen erbracht, und welche ausgelagert werden sollen. Damit beschäftigt sich Make-or-Buy. Der zentrale Ausgangspunkt der Make-or-Buy Diskussion ist der Begriff der Wertschöpfungstiefe.<sup>36</sup> Wildemann charakterisiert die Wertschöpfungstiefe wie folgt: „Die Wertschöpfungstiefe charakterisiert den Umfang an der Wertschöpfung, den ein Unternehmen durch den Eigenanteil der Leistungserstellung im Verhältnis zur insgesamt erforderlichen Wertschöpfung für ein Produkt einbringt.“<sup>37</sup>

Die Fertigungstiefe besagt dabei, welcher Anteil in Eigenfertigung und welcher in Fremdfertigung hergestellt wurde.<sup>38</sup> Jedes Unternehmen muss dabei für seine Aktivitäten feststellen, ob es sinnvoll ist, eine Leistung selber zu erbringen, oder ob diese hinzugekauft werden soll.<sup>39</sup> Dabei ist die Entscheidung, ob Make-or-Buy, nicht allein vom Einkauf abhängig. Die Auswahl der Fertigungsart muss funktionsübergreifend geschehen, mit einzubeziehende Abteilungen sind u.a. der Vertrieb und die Produktion.<sup>40</sup> Geeignet zum Outsourcen sind dabei alle Aktivitäten, die kostengünstiger von anderen Unternehmen erstellt werden können.<sup>41</sup> Dazu zählen Teile, aber auch Prozesse oder Funktionen.<sup>42</sup>

---

<sup>35</sup> Vgl. Dölle, J. E. (2013) S.2

<sup>36</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.3

<sup>37</sup> Wildemann, H. (1998) S.3

<sup>38</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.4

<sup>39</sup> Vgl. Schewe, G. (o. J.). Definition » Make or Buy « | Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen 19. März 2015

<sup>40</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.B2-12

<sup>41</sup> Vgl. Opresnik, M. O. & Rennhak, C. (2015) S.197

<sup>42</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.61

Für beide Fertigungsverfahren gibt es unterschiedliche Gründe, eine Auswahl daraus zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Gründe für Fremd- und Eigenfertigung<sup>43</sup>

Gründe für Fremdbezug	Gründe für Eigenfertigung
Fremdbezug günstiger als Eigenfertigung	Bessere Auslastung der Maschinen
Geringe Mengen nicht wirtschaftlich	Eigenfertigung stärkt Produkt Know-How
Keine maschinellen Anlagen und/oder kein Personal.	Keine Abhängigkeiten von Externen erwünscht
Patente verhindern Eigenfertigung	Erleichterungen bei Produktänderungen

Grundsätzlich ist es notwendig, dass ausreichend Informationen zur Entscheidungsfindung zur Verfügung stehen. Sinnvolle Entscheidungen können nämlich nur dann getroffen werden, wenn vom Controlling alle relevanten Daten zur Verfügung gestellt werden.<sup>44</sup> Eine Entscheidungshilfe kann hier das Make-or-Buy Portfolio bieten, siehe Abb. 1. Dieses Portfolio bietet eine analytische Entscheidungshilfe zwischen Eigen- und Fremdfertigung.<sup>45</sup> Das entsprechende Teil oder die Baugruppe kann in der Matrix anhand von zwei Kriterien beurteilt werden. Zuerst wird das Teil anhand der strategischen Bedeutung eingestuft. Zusätzlich wird die Verfügbarkeit am Markt analysiert. Hier spielt vor allem die Qualität der möglichen Beschaffungsquellen eine wesentliche Rolle.<sup>46</sup> Bei dem Fall der selektiven Entscheidung sollte zusätzlich eine Kostenvergleichsrechnung durchgeführt werden um eine Entscheidungsgrundlage zu haben.<sup>47</sup> Aus dem Ergebnis der Portfolio-Analyse können Rückschlüsse auf mögliche Outsourcing Entscheidungen getroffen werden.

<sup>43</sup> In Anlehnung an Arnold, D. (2004) S.B2-10

<sup>44</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.B2-11

<sup>45</sup> Vgl. Arnold, D. (2004). S.B2-11

<sup>46</sup> Vgl. Arnold, D. (2004). S.B2-11

<sup>47</sup> Vgl. Arnold, D. (2004). S.B2-11

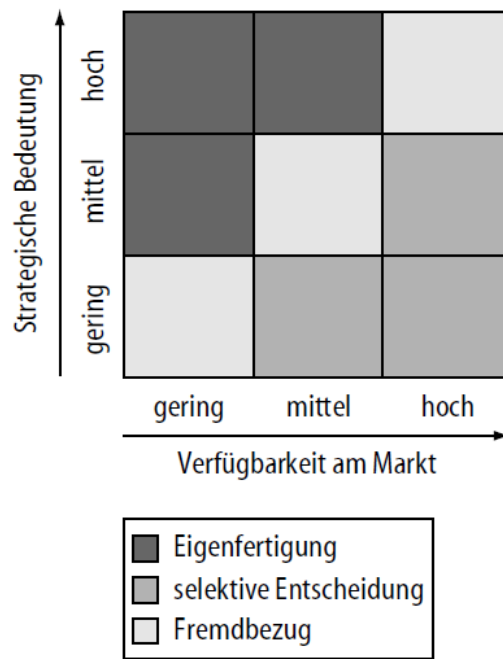


Abbildung 1: Make-or-Buy Portfolio<sup>48</sup>

## 2.2 Potential-Analyse

Nach der Entscheidung zum „Buy“ muss die Sourcing-Strategie, bzw. die Beschaffungsstrategie gewählt werden. Das Thema Beschaffungsstrategie ist dabei sehr umfangreich und umfasst unterschiedliche Gestaltungsfelder, bei Beziehungen zwischen dem Abnehmer und dem Lieferanten.<sup>49</sup> Für die Wahl eines Sourcing-Konzeptes ist zunächst eine Potential-Analyse herzustellen, dabei wird häufig auf die ABC-Analyse, oder auf das Kaufteile-Portfolio bzw. Lieferanten-Portfolio zur Entscheidungsfindung zurückgegriffen. Im Kaufteile-Portfolio stehen Kaufteile im Mittelpunkt und werden anhand von zwei Dimensionen klassifiziert.<sup>50</sup> Ein ähnliches Verfahren wird bei dem Lieferanten-Portfolio vorgenommen. Abschließend kann das Kaufteile-Portfolio mit dem Lieferanten-Portfolio verdichtet werden, um Normstrategien abzuleiten.

<sup>48</sup> Arnold, D. (2004). S.180

<sup>49</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.80

<sup>50</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.80

## 2.2.1 ABC-Analyse

Die ABC-Analyse dient dazu, Teile in Kategorien einzuteilen und wirtschaftlich relevante Bereiche festzumachen. Dabei wird Wesentliches von Unwesentlichem getrennt.<sup>51</sup> Eingeteilt wird das Material anhand von Wert und Menge.<sup>52</sup> Es sind aber auch andere Dimensionen, wie z.B. Anzahl der Bestellungen oder Anzahl an Reklamationen möglich.<sup>53</sup> Nach der Einteilung entstehen die drei Materialbereiche A, B und C. Diese Klassifizierungen zeigen die wirtschaftliche Relevanz der Teile. A-Teile sind Teile, die einen hohen Anteil am Gesamtwert des Lagerbestandes haben, aber demgegenüber eine geringe Teilemenge aufweisen. So kann 80% des Gesamtwertes von 5-10% der Teile abgedeckt werden, wie in Abbildung 2 zu sehen ist.<sup>54</sup>

Die Einteilung des Materials ist wie folgt:

**Tabelle 2: Klassifizierung von Material nach der ABC-Analyse<sup>55</sup>**

A-Teile	Hoher wertmäßiger Anteil, geringer mengenmäßiger Anteil
B-Teile	Mittlerer wertmäßiger Anteil, mittlerer mengenmäßiger Anteil
C-Teile	Geringer wertmäßiger Anteil, Hohe mengenmäßiger Anteil

Der Nutzen der ABC-Analyse ist, dass Kostensenkungspotentiale beim Material ausgemacht werden können. So können Anlieferstrategien, oder auch Dispositionsverfahren im Einkauf, auf die ABC-Analyse abgestimmt werden. Besonders im C-Teile Management wird auf Strategien zurückgegriffen, die die Prozesskosten

<sup>51</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.31

<sup>52</sup> Vgl. Opresnik, M. O. & Rennhak, C. (2015) S.198

<sup>53</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.31

<sup>54</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.32

<sup>55</sup> In Anlehnung an Wannewetsch, H. (2014) S.32

reduzieren.<sup>56</sup> Die ABC-Analyse kann auch für die Lieferanteneinteilung genutzt werden.<sup>57</sup>

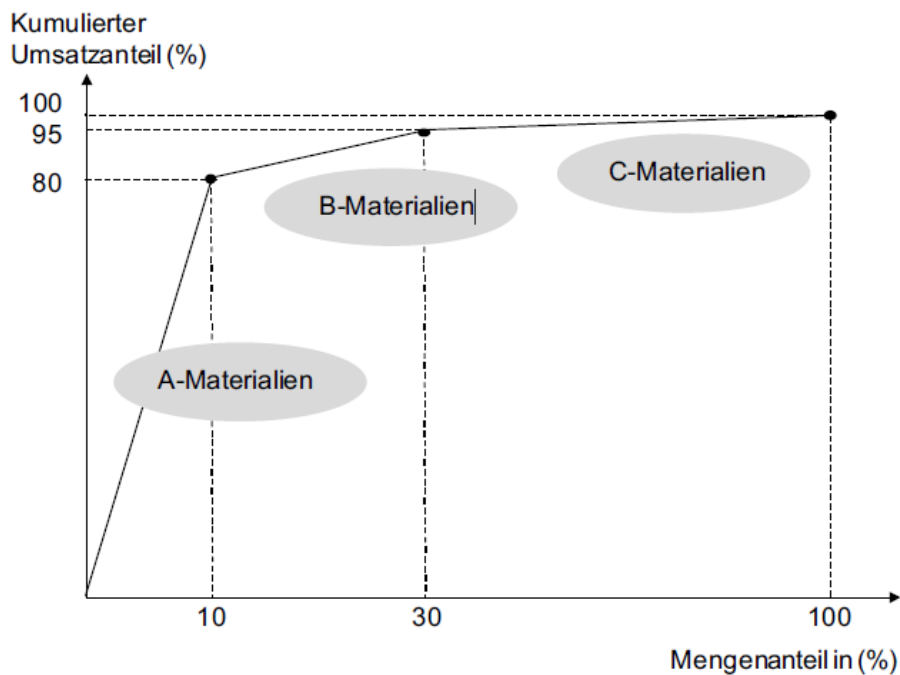


Abbildung 2: ABC-Analyse<sup>58</sup>

## 2.2.2 Kaufteile-Portfolio

Neben der ABC-Analyse ist eine Einteilung von Kaufteilen durch Portfolios möglich.

Um das Sourcing bzw. die Beschaffung effektiv auszugestalten, ist eine Struktur bei der Einkaufsorganisation wichtig. Das kann durch Warengruppen erreicht werden.<sup>59</sup> Die Analyse durch Portfolios zielt drauf ab, eine IST-Situation im Hinblick auf Rahmenbedingungen, Anforderungen und das Versorgungsrisiko zu bekommen.<sup>60</sup> Die Erstellung eines Kaufteile-Portfolios erfolgt in drei Schritten. Zunächst werden Erfolgsobjekte festgestellt, dann Bewertungskriterien festgelegt und schlussendlich erfolgt eine Zuordnung der Erfolgsobjekte anhand der Kriterien.<sup>61</sup>

<sup>56</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.32

<sup>57</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.31

<sup>58</sup> Opresnik, M. O. & Rennhak, C. (2015) S.198

<sup>59</sup> Vgl. Schuh, G. (2013) S.44

<sup>60</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.B2-12

<sup>61</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.81

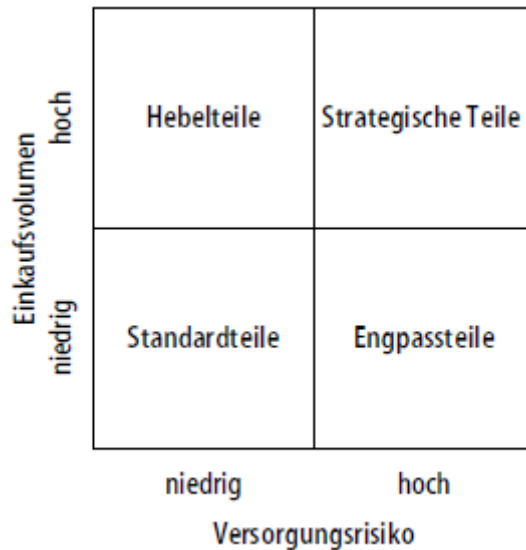


Abbildung 3: Beschaffungsgüter-Portfolio<sup>62</sup>

Zu beachten ist dabei, dass eine Aufgliederung in einzelne Güter, aufgrund der großen Anzahl an Teilen, nicht möglich ist. Sie werden deswegen, ähnlich wie im Vertrieb, zu „strategischen Geschäftseinheiten“ zusammengefasst.<sup>63</sup> Analysen haben gezeigt, dass die Anzahl von Teilenummern in Unternehmen in den letzten 15 Jahren um den Faktor 6 zugenommen hat. Das bedeutet, dass eine einzelne Erfassung, aufgrund der Menge, gar nicht mehr möglich wäre.<sup>64</sup> Die strategischen Geschäftseinheiten müssen dabei homogen sein und dasselbe Aggregationslevel haben, um diese als Gruppe zusammenfassen zu können.<sup>65</sup> Als Beispiele aus der Automobilindustrie sind Reifen, Stoßdämpfer und Bremsen zu nennen.<sup>66</sup> Nachdem das geschehen ist, werden, wie oben erwähnt, zwei Dimensionen zur Einordnung der strategischen Geschäftseinheiten ausgewählt. Üblich ist die Verwendung von Wertigkeit und/oder Risiko. Es sind aber auch Dimensionen wie Angebot und Nachfrage möglich.<sup>67</sup> In diesem Beispiel werden die Dimensionen Versorgungsrisiko und Jahresbezugsvolumen gewählt. Das Ergebnis ist in

<sup>62</sup> Arnold, D. (2004) S.258

<sup>63</sup> Vgl. Wildemann, H. (1998) S.87

<sup>64</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.81

<sup>65</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.258

<sup>66</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.82

<sup>67</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.258



Abbildung 3 zu sehen. Das Versorgungsrisiko setzt sich aus 3 Aspekten zusammen: Der Spezifität, der Komplexität und der Unsicherheit des Beschaffungsobjektes.<sup>68</sup> Das heißt, neben den Anforderungen an das Teil selbst, spielt auch die Zusammenarbeit mit dem Lieferanten eine entscheidende Rolle. Der Lieferant muss, neben Zuverlässigkeit, auch die Fertigungsverfahren und qualitativen Anforderungen erfüllen.<sup>69</sup> Das Einkaufsvolumen wird nach der ABC-Analyse eingeteilt. Das bedeutet der Ergebniseinfluss auf das Unternehmen wird als Bezugspunkt für die Materialien genommen.<sup>70</sup> Zuallerletzt werden die Erfolgsobjekte in der Matrix verteilt. Der Aufwand wird beschränkt, indem sich in dem Portfolio auf nur vier Quadranten beschränkt wird.<sup>71</sup> Aus jedem Quadranten lassen sich nun Aktionsmöglichkeiten ableiten, die eine Optimierung von Prozessen und Kosten vorsieht.

Strategische Teile haben ein hohes Einkaufsvolumen und sind häufig kundenspezifisch gefertigt. Das Versorgungsrisiko ist sehr hoch, da meistens nur eine Beschaffungsquelle zur Verfügung steht.<sup>72</sup> Der Ergebniseinfluss ist ebenfalls sehr hoch.<sup>73</sup> Engpass-Teile haben wie strategische Teile, ein hohes Versorgungsrisiko, aber ein geringeres Einkaufsvolumen. Auch hier dominiert häufig der Lieferant die Beziehung zum Abnehmer, was zu hohen Preisen und Lieferzeiten führen kann.<sup>74</sup> Hebelteile hingegen können von einer Vielzahl von Lieferanten bezogen werden. Dabei haben sie zwar einen großen Anteil an den Kosten des Endproduktes, aber bereits kleine Änderungen können einen positiven Einfluss auf die Kosten haben.<sup>75</sup> Standardteile sind Teile mit geringem Wert und geringen technischen Anforderungen, außerdem sind sie stark standardisiert.<sup>76</sup>

---

<sup>68</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.82

<sup>69</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.83

<sup>70</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.85

<sup>71</sup> Vgl. Wildemann, H. (2010) S.85

<sup>72</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.259

<sup>73</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.259

<sup>74</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.259

<sup>75</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.259

<sup>76</sup> Vgl. Arnold, D. (2004) S.259

### 2.2.3 Lieferanten-Portfolio

Die Prozedur wird für die Einteilung der Lieferanten angepasst und so beim Lieferanten-Portfolio wiederholt. Es geht dabei ebenso um die Durchsetzungsmöglichkeiten von Strategien bei Lieferanten.<sup>77</sup> Auch im Lieferanten-Portfolio wird sich dabei auf das Versorgungsrisiko bezogen, siehe Abbildung 4.<sup>78</sup> Als zusätzliche Dimension wird das Entwicklungspotential berücksichtigt.

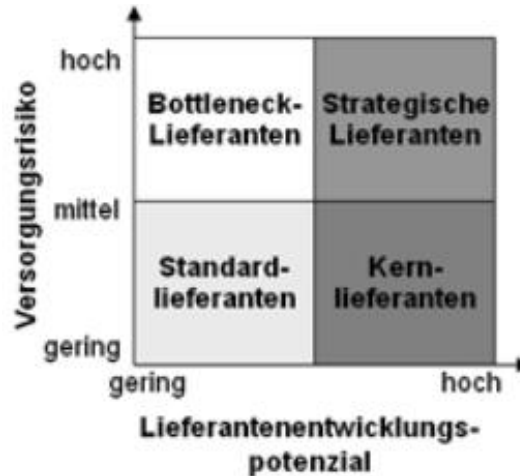


Abbildung 4: Lieferanten-Portfolio<sup>79</sup>

Das Entwicklungspotential von Lieferanten ergibt sich übergreifend aus den betrieblichen Aktivitäten der Produktion, Logistik und Entwicklung.<sup>80</sup> Dabei muss der Lieferant anspruchsvollen Koordinationsstrukturen genügen.<sup>81</sup> Wichtig in der Produktion ist, die Beherrschung von schwierigen Produktionsmethoden und die Reproduzierbarkeit.<sup>82</sup> In der Logistik geht es um die Fähigkeit, Logistikprozesse selbstständig zu organisieren. Der Lieferant muss Verfügbarkeit auch bei geringen Bestandreichweiten garantieren können.<sup>83</sup> Bei der Entwicklung muss der Lieferant in der Lage sein, Produktions- und Prozessentwicklung zu übernehmen. Dazu gehört auch das

<sup>77</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.93

<sup>78</sup> Vgl. Buchholz, W. (o. J.). Portfoliomethode zur Ableitung von Beschaffungsstrategien - Materialrisiken und Lieferanten bewerten - Konradin Verlag. Abgerufen 25. März 2015

<sup>79</sup> TCW Unternehmensberatung München. (o. J.). Abgerufen 25. März 2015, von <http://www.tcw.de/management-consulting/sonstiges/global-sourcing-101>

<sup>80</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.41

<sup>81</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.92

<sup>82</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.92

<sup>83</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.92

Erkennen von Markt- und Technologietrends.<sup>84</sup> Bewährt hat sich die Trennung beider Matrizen, von Materialgruppen und Lieferanten bzw. Markt, da die Besonderheiten beider Portfolios nicht vermischt werden sollen.<sup>85</sup> Um eine vollkommene Übersicht der Beschaffung und der Quellen zu erhalten, werden im letzten Schritt beide Portfolios kombiniert.<sup>86</sup> Hierbei wird darauf geachtet, dass zu jeder Warengruppe, ein Lieferantenportfolio zugeordnet wird.<sup>87</sup>

Der Gedanke hinter diesem Prinzip ist, eine korrekte geschäftsbeziehungsspezifische Lieferantenbewertung zu erhalten.<sup>88</sup> Das Ergebnis ist in Abbildung 5 zu sehen.

Strategische Materialien			Wertschöpfungspartnerschaft	
Kernmaterialien			Marktpotenzial nutzen, dann partnerschaftliche Zusammenarbeit	
Bottleneck-Materialien		Sicherstellen d. Verfügbarkeit		
Standardmaterialien	Effizient beschaffen			
	Standard-lieferanten	Bottleneck-Lieferanten	Kern lieferanten	Strategische Lieferanten

Abbildung 5: Beschaffungsgüter/Quellen-Portfolio<sup>89</sup>

Die Ebene bzw. die Vertikale zeigt, wie hoch das Versorgungsrisiko bzw. die Einflusshöhe des Beschaffungsmaterials ist. Angebotsmacht und Lieferantenentwicklungspotential ergeben sich aus der Position im aufgereihten Portfolio.<sup>90</sup> Der Ergebniseinfluss einer einzigen Position im Portfolio kann dann durch die Größe abgebildet werden. Die mit Text gefüllten Felder stehen für Normstrategien. Bei der Soll-Analyse werden diese zuerst betrachtet und entwickelt.<sup>91</sup>

<sup>84</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.92

<sup>85</sup> Vgl. TCW Unternehmensberatung München. (o. J.). Abgerufen 25. März 2015

<sup>86</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.95

<sup>87</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.41

<sup>88</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.41

<sup>89</sup> TCW Unternehmensberatung München. (o. J.). Abgerufen 1. Mai 2015

<sup>90</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.97

<sup>91</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.43

## 2.3 Sourcing-Konzepte

Die Potential-Analyse hat die Grundlage geschaffen, um daraus die geeigneten Strategien abzuleiten. Ein wichtiger Baustein ist dabei das Sourcing. Das Sourcing ist vor allem durch die mögliche Vielfalt an Konzepten geprägt. Die Wahl der geeigneten Beschaffungsstrategie hängt dabei vor allem von den Rahmenbedingungen des Unternehmens und des Marktes ab.<sup>92</sup> Das Sourcing-Konzept kann sich nach Anzahl von Lieferanten, Ort und Komplexität der Teile unterscheiden.<sup>93</sup> Jede Beschaffungsstrategie hat dabei unterschiedliche Vor- und Nachteile, wie aus Abbildung 6 ersichtlich wird.

Beschaffungsstrategie	Geringere Kosten	Bessere Leistung	Geringeres Risiko	Höhere Flexibilität
Single Sourcing	X	X		
Dual Sourcing	X		X	
Multiple Sourcing	X		X	X
Global Sourcing	X	X	X	X
Cluster Sourcing	X	X	X	X
Local Sourcing			X	X
Modular Sourcing	X	X		
Just-in-Time	X	X		
Beschaffungskooperation	X			

Abbildung 6: Beschaffungsstrategien<sup>94</sup>

### 2.3.1 Sourcingkonzepte nach Lieferantenzahl

#### **Single Sourcing:**

Beim Single Sourcing handelt es sich um den Bezug aus nur einer Quelle. Dabei steht die partnerschaftliche Zusammenarbeit an vorderster Stelle.<sup>95</sup> Durch die Beschaffung

<sup>92</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.172

<sup>93</sup> Vgl. Pulic, A. (o. J.). BESCHAFFUNGSSTRATEGIE.info || Single Sourcing. Abgerufen 31. März 2015

<sup>94</sup> Wannewetsch, H. (2014) S.172

<sup>95</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.172

aus nur einer Quelle, begibt sich das beschaffende Unternehmen in eine gewollte Abhängigkeit.<sup>96</sup>

**Tabelle 3: Vor- und Nachteile Single Sourcing<sup>97</sup>**

Vorteile Single Sourcing	Nachteile Single Sourcing
Engere Zusammenarbeit	Abhängigkeit
Weniger Lieferanten	Verlust von Know-How
Verringerte Komplexität	Geringe Flexibilität

### **Dual Sourcing:**

Beim Dual Sourcing werden Beschaffungsobjekte bei zwei Quellen bezogen. Der Nachteil der Abhängigkeit beim Single Sourcing soll damit entgegengewirkt werden.<sup>98</sup> Es geht darum, den Wettbewerb zu fördern und die Versorgungssicherheit im Unternehmen durch Dual Sourcing sicherzustellen.<sup>99</sup>

### **Multiple Sourcing:**

Multiple Sourcing bedeutet, den Bezug von Teilen von mehreren Lieferanten. Besonders vorteilhaft ist diese Sourcing-Methode bei Preisverhandlungen.<sup>100</sup> In der Automobilindustrie war es die Regel, maximal ein Drittel des Bedarfs bei einem Lieferanten zu beschaffen sowie Fertigungskapazitäten nur zu max. 50% zu belegen. Damit erhalten sich Automobilhersteller die Fähigkeit zum Lieferantenwechsel.<sup>101</sup>

<sup>96</sup> Vgl. Pulic, A. (o. J.). BESCHAFFUNGSSTRATEGIE.info || Single Sourcing. Abgerufen 31. März 2015

<sup>97</sup> In Anlehnung an Wannewetsch, H. (2014) S.173

<sup>98</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.174

<sup>99</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.174

<sup>100</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.175

<sup>101</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.175

## 2.3.2 Sourcingkonzepte nach Ort

### Global Sourcing:

Beim Global Sourcing geht es darum, Beschaffungsobjekte weltweit zu beschaffen. Somit werden die Beschaffungsquellen gezielt erweitert.<sup>102</sup> Bei der globalen Beschaffung ist das Lieferrisiko deutlich erhöht. Neben möglichen Lieferausfällen spielen auch Qualitätsaspekte eine wichtige Rolle.<sup>103</sup>

Tabelle 4: Vor- und Nachteile Global Sourcing<sup>104</sup>

Vorteile Global Sourcing	Nachteile Global Sourcing
Weltweite Auswahl an Lieferanten	Wechselkursschwankungen
Neustes Know-How	Qualitätsprobleme
Risikoverteilung	Liefer- und Transportprobleme

### Local Sourcing:

Beim Local Sourcing werden die Beschaffungsobjekte aus direkter Umgebung bezogen. Diese Sourcing Variante wird vor allem bei komplexen Gütern verwendet.<sup>105</sup> So kann vor allem die Aufrechterhaltung der Produktion sichergestellt werden. Automobilhersteller verlangen oftmals das Lieferanten einen Standort in der Nähe eröffnen, bevor sie langfristige Verträge vergeben.<sup>106</sup> Ein Nachteil bei der lokalen Suche sind oftmals höhere Preise.<sup>107</sup>

<sup>102</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.177

<sup>103</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.178

<sup>104</sup> In Anlehnung an Wannewetsch, H. (2014) S.178

<sup>105</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.176

<sup>106</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.176

<sup>107</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.176

### 2.3.3 Sourcingstrategien nach Komplexität

#### Modular Sourcing:

Ein Trend in der Automobilbranche war in den vergangenen Jahren die Abnahme an Zulieferern. Dieser Trend ist verbunden mit der Zunahme des Modular Sourcings.<sup>108</sup> Die Anzahl der Beschaffungspositionen bei Rohstoffen und Einzelteilen nimmt ab, während Komponenten und Systeme zunehmen. Somit ist die Beziehung zwischen Abnehmern und Lieferanten durch zunehmende Komplexität geprägt, da Baugruppen oder ganze Systeme von einem Lieferanten bezogen werden.<sup>109</sup> Grundsätzlich findet eine Reduzierung auf Systemlieferanten statt, welche noch zusätzliche Aufgaben, wie z.B. Forschung oder Qualitätssicherung, übernehmen.<sup>110</sup> In der Praxis wird Modular Sourcing mit Lieferantenparks verbunden, um eine Anlieferung durch Just-in-Time(JiT) oder Just-in-Sequence(JiS) zu ermöglichen, siehe Abbildung 7. Ziel ist es, die logistische Komplexität zu reduzieren.<sup>111</sup>

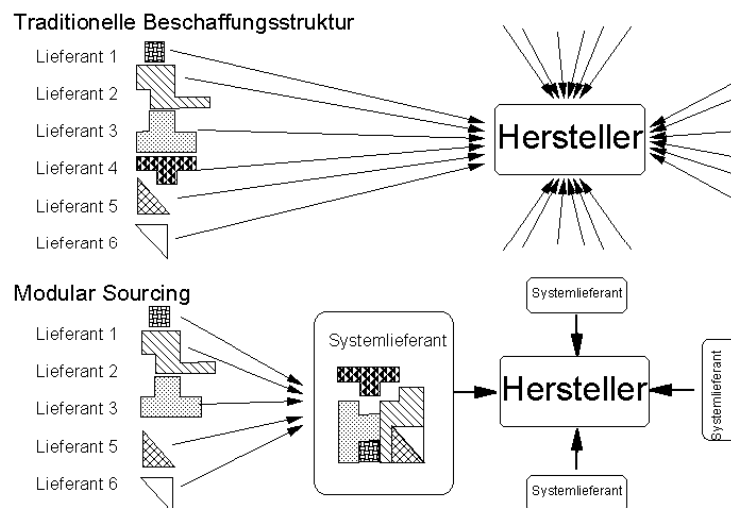


Abbildung 7: Vergleich Traditionelle Beschaffung und Modular Sourcing<sup>112</sup>

<sup>108</sup> Vgl. Voegelé, A. (o. J.). Automobilindustrie - Trends in der Beschaffungslogistik - Konradin Verlag. Abgerufen 8. April 2015,

<sup>109</sup> Vgl. Voegelé, A. (o. J.). Automobilindustrie - Trends in der Beschaffungslogistik - Konradin Verlag. Abgerufen 8. April 2015

<sup>110</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.183

<sup>111</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.184

<sup>112</sup> Becker, H. (1995). Kap. 2.1.1 Megatrends der 90er Jahre. Abgerufen 14. Mai 2015, von [http://www.hubertbecker-online.de/log2\\_1\\_1.htm](http://www.hubertbecker-online.de/log2_1_1.htm)

## **2.4 Anlieferstrategien**

### **Just in time und Just in Sequence:**

Das JiT Konzept, auch Produktionssynchrone Beschaffung genannt, bedeutet, dass Material von Zulieferern dann bereitgestellt wird, wenn es benötigt wird. Operative Tätigkeiten starten zum spät möglichen Zeitpunkt. Nur die Teile die bereits verkauft sind, sollen bereitgestellt werden.<sup>113</sup> Dadurch steigert sich die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.<sup>114</sup> Bei der Genauigkeit der Anlieferung bzw. des Abrufes des Materials gibt es unterschiedliche Stufen. So kann ein tagesgenauer Abruf, ein stundenweiser Abruf oder auch ein minütiger Abruf erfolgen. Je nach Genauigkeit, sind hohe Anforderungen an den Lieferanten zu stellen.<sup>115</sup> Erfolgt die Anlieferung sortiert und nach Produktionsreihenfolge geordnet, wird von Just in Sequence gesprochen. Sitze für Automobilhersteller können bspw. auf einem LKW so platziert sein, wie diese beim Hersteller verbaut werden.<sup>116</sup> Gründe für die Nutzung von JiT und JiS sind u.a. die gestiegenen Variantenzahlen und die damit einhergehenden steigende Stückkosten für das produzierende Unternehmen.<sup>117</sup> Zusätzlich sinken die Kapitalkosten, aufgrund der geringeren Bestände. Die Bestände können durch JiT/JiS um bis zu 50% gesenkt werden.<sup>118</sup> Bei der Vorbereitung auf Einführung von Anlieferstrategien in Unternehmen, können zusätzlich Schwachstellen in den Abläufen und Strukturen entdeckt und behoben werden.<sup>119</sup> JiT/JiS schafft eine große Abhängigkeit vom Lieferanten, da der Lieferant sich auf die Spezifikationen des Kunden eingestellt haben muss und somit schwer zu ersetzen ist. Zusätzlich müssen gleichzeitig Risiko- bzw. Ausfallstrategien entwickelt werden, falls es zu einer Verzögerung kommen sollte.<sup>120</sup>

---

<sup>113</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.284

<sup>114</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.284

<sup>115</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.311

<sup>116</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.310

<sup>117</sup> Vgl. Wildemann, H. (2001) S.13

<sup>118</sup> Vgl. Wildemann, H. (2001) S.5

<sup>119</sup> Vgl. Wildemann, H. (2001) S.311

<sup>120</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.311



## 2.5 Lieferantenmanagement

Durch die deutlich geringere Fertigungstiefe bei Automobilherstellern, sind die OEMs umso mehr auf ihre Lieferanten angewiesen. Dadurch hat das Lieferantenmanagement eine entscheidende Bedeutung für die OEM. Strukturiert werden Lieferanten anhand einer Hierarchie, wie in Abbildung 8 zu sehen ist. Der Systemlieferant hat die größte Bedeutung für den OEM. Die Arbeitsumfänge für Modullieferanten sind sehr groß. Er übernimmt eigenverantwortlich den Teilefluss der Unterlieferanten. Durch diese Strukturierung können die logistischen Kontakte der OEMs mit Unterlieferanten auf ein Minimum reduziert werden.<sup>121</sup>

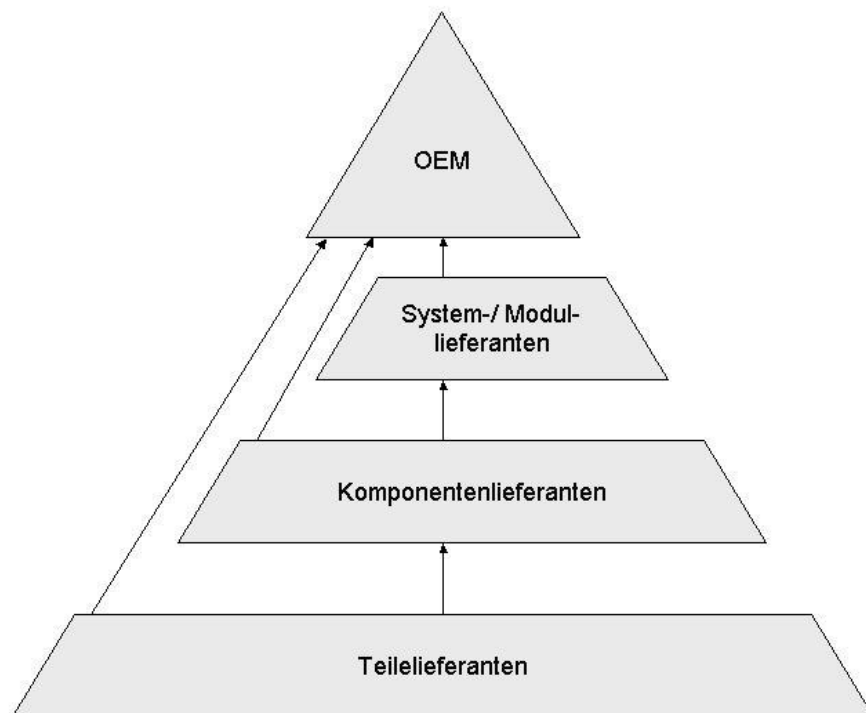


Abbildung 8: Lieferantenpyramide<sup>122</sup>

Wie in den vorigen Abschnitten bereits gezeigt, spielen unterschiedliche Aspekte bei der Strategie eine Rolle. Neben der Lieferantenauswahl gibt es noch weitere wesentliche Aspekte bei der Beschaffung, die es zu berücksichtigen gilt. Dazu gehören unter

<sup>121</sup> Vgl. Wannewetsch, H. (2014) S.135

<sup>122</sup> Zulieferpyramide – Wikipedia. (o. J.). Abgerufen 14. Mai 2015, von <http://de.wikipedia.org/wiki/Zulieferpyramide>

anderem die Lieferantenbewertung und auch die Lieferantenentwicklung.<sup>123</sup> Diese Aspekte fallen in den Bereich der Lieferantenpolitik.<sup>124</sup> Bei der Lieferantenbewertung gibt es, wie bei der ABC-Analyse bereits gezeigt, unterschiedliche Kriterien, die berücksichtigt werden müssen. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die wirtschaftliche Lage, Preise, Zuverlässigkeit, Standorte und die Innovationsfähigkeit.<sup>125</sup> Die Gewichtung der Kriterien muss dabei jedes Unternehmen selber festlegen, da diese stark mit der Unternehmensstrategie korreliert. Die Bewertung der Lieferanten dient dabei der Bewertung von Versorgungsalternativen. Somit sollen Lieferanten ausgewählt oder auch kontrolliert werden.<sup>126</sup> Es werden unterschiedliche Instrumente angeführt, um die Beurteilung durchzuführen. Die geläufigsten Instrumente sind die Lieferantendatei, welche eine systematische Sammlung über den Lieferanten darstellt, die ABC-Analyse und die Scoring-Tabelle.<sup>127</sup> Dabei ist zu sagen, dass Beurteilungen nicht mehr allein vom Einkauf gemacht werden, sondern cross-funktional stattfinden.<sup>128</sup> Das Gesamtbild der Bewertung verbessert sich dadurch deutlich. Bewertungsfaktoren für Lieferantenbeurteilungen sind z.B.<sup>129</sup>:

- Lieferpreis und Sortiment
- Liefertreue
- Marktanteil/Struktur
- Wirtschaftliche Lage
- Entwicklungskompetenz

Sind Lieferanten ausgewählt, bestimmt die Lieferantenpolitik über die Gestaltung der Geschäftsbeziehung. Mit der Lieferantenentwicklung geht es um die Festigung und Verbesserung bestehender Lieferanten-Abnehmer-Beziehung.<sup>130</sup>

---

<sup>123</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.157

<sup>124</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008). 157

<sup>125</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.153

<sup>126</sup> Vgl. Wildemann, H. (2008) S.158

<sup>127</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.153-154

<sup>128</sup> Vgl. Wannenwetsch, H. (2014) S.136

<sup>129</sup> Vgl. Wannenwetsch, H. (2014) S.137

<sup>130</sup> Vgl. Kummer, S., Grün, O., & Jammerneegg, W. (Hrsg.). (2013) S.157

### 3. Montagetechnik

Die Montage hat die Aufgabe aus unterschiedlichen Teilen ein komplettes Produkt herzustellen. Es wird aus unterschiedlichen Einzelteilen ein Produkt höherer Komplexität gefertigt.<sup>131</sup> Ziel eines Unternehmens ist dabei, die Teile wirtschaftlich zu montieren. Das Montieren umfasst dabei unterschiedliche Funktionen, die angewendet werden, siehe Abbildung 9.

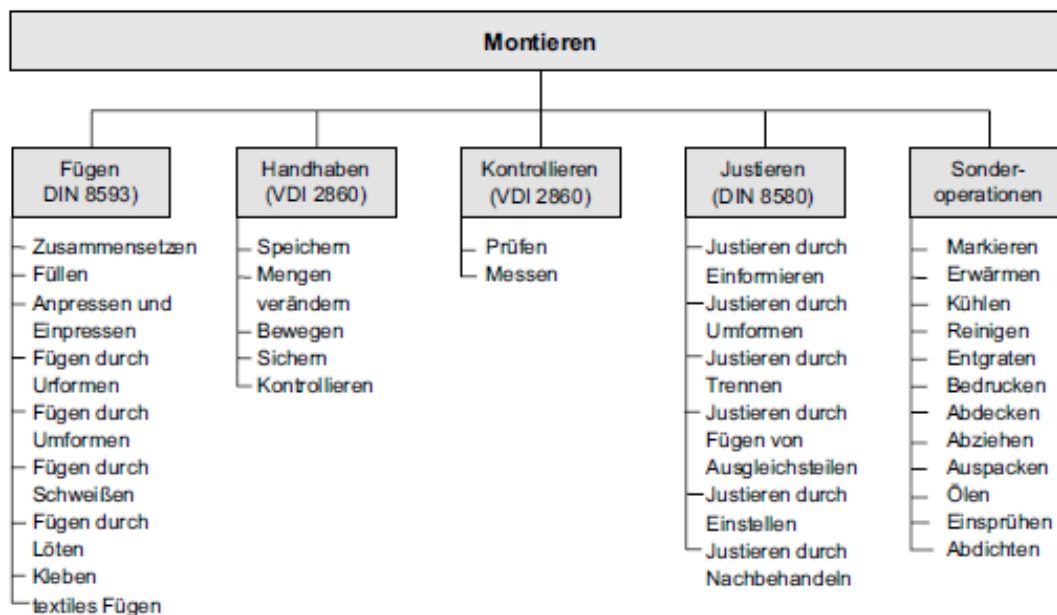


Abbildung 9: Funktionen des Montierens<sup>132</sup>

Die Organisationsform und die Ausgestaltung der Montage wird durch viele unterschiedliche Aspekte beeinflusst. Dazu gehören technische Faktoren, wie z.B. Formen, Abmessungen oder auch Werkstoffe. Auf der anderen Seite spielen auch wirtschaftliche Einflüsse eine wesentliche Rolle. Losgröße, Fertigungstiefe oder Vorfertigungsgrad sind hier zu nennen.<sup>133</sup> Der Montage kommt dabei im Produktionsprozess eine besondere Bedeutung zu, da die Produktindividualisierung oftmals erst hier stattfindet.<sup>134</sup> Dadurch ist die Montage, als Teilsystem der Produktion,

<sup>131</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.1

<sup>132</sup> Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.1

<sup>133</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.324

<sup>134</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.1

ein Sammelbecken aller technischen und organisatorischen Schwierigkeiten die im Vorfeld der Montage entstehen.<sup>135</sup> In der Vergangenheit war das übergeordnete Ziel, in der Automobilmontage, eine hohe Auslastung der kostenintensiven Anlagen zu erreichen. Dieses Ziel wurde zugunsten anderer Prioritäten verschoben. Zu den wesentlichen Zielen gehören jetzt, geringe Bestände, kurze Durchlaufzeiten und eine hohe Flexibilität.<sup>136</sup> Der Markt verlangt innovative Strategien, trotz kürzer werdender Produktlebenszyklen. Überkapazitäten sollen dabei vermieden werden.<sup>137</sup> Die Montage beansprucht zwischen 30 – 50% der gesamten Fertigungszeit in der Automobilindustrie. Daraus lässt sich die Relevanz der Montage erkennen.<sup>138</sup> Durch den hohen Zeitaufwand ist der Montageprozess der teuerste in der gesamten Produktion und bietet weiterhin großes Potential zur Optimierung.<sup>139</sup> Die Auswahl eines Montagesystems beinhaltet dabei unterschiedliche Vor- und Nachteile. So kann eine automatische Montage große Stückzahlen produzieren, ist aber unflexibel. Die manuelle Montage dagegen ist sehr flexibel.<sup>140</sup> Festzustellen ist, dass besonders in der Automobilbranche, die Montage ein sehr großer und entscheidender Bereich ist und es eine Vielzahl an Faktoren gibt, die zu berücksichtigen sind.

Der Aufbau einer Automobilmontagefabrik soll im Folgenden kurz skizziert werden: Unterteilt ist das Montagewerk in drei Teile. Im ersten Abschnitt findet der Rohbau automatisiert statt.<sup>141</sup> Die Teile dazu kommen aus dem davor gelagerten Presswerk, wo die Bleche gestanzt worden sind.<sup>142</sup> Im zweiten Abschnitt findet die Lackierung automatisiert statt. Nach der Lackierung werden sie zur Trocknung zwischengespeichert. Die Zwischenspeicherung ist wichtig für die Entkoppelung zwischen Lackiererei und Endmontage.<sup>143</sup> Die Endmontage führt alle relevanten Teile und Baugruppen zu einem höherwertigem Produkt zusammen. In der Montage wird zunächst der Inneneinbau an der Hauptlinie montiert, dann wird das Fahrwerk angebracht und schlussendlich erfolgt die Fahrzeugfertigstellung mit

---

<sup>135</sup> Vgl. Konold, P. & Reger, H. (2003) S.3

<sup>136</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.323

<sup>137</sup> Vgl. Roscher, J. (2008) S.14

<sup>138</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.3

<sup>139</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.4

<sup>140</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.3

<sup>141</sup> Vgl. Roscher, J. (2008) S.18

<sup>142</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.11

<sup>143</sup> Vgl. Ihme, J. (2006) S.11

Qualitätsprüfung.<sup>144</sup> Neben der Hauptlinie gibt es noch die Modulmontage, die parallel zur Hauptlinie stattfindet, und bestimmte Module wie Cockpit oder Fahrwerk bereits im Vorfeld montieren lässt. Dabei ist der Automatisierungsgrad in der Montage bei unter 10%, was hohe Personalkosten zur Folge hat.<sup>145</sup> Abbildung 10 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Montagefabrik.

In diesem Kapitel werden relevante Aspekte der Montage erläutert und dargestellt. Zunächst wird die Entwicklung der Produktionsformen gezeigt, da diese erheblichen Einfluss auf die Gestaltung der Produktion und Montage nimmt. Darauf folgend sollen unterschiedliche Arten der Montagesysteme mit der möglichen Ausgestaltung vorgestellt werden. Zum Schluss des Kapitels werden noch grundlegende Organisationsformen erklärt.

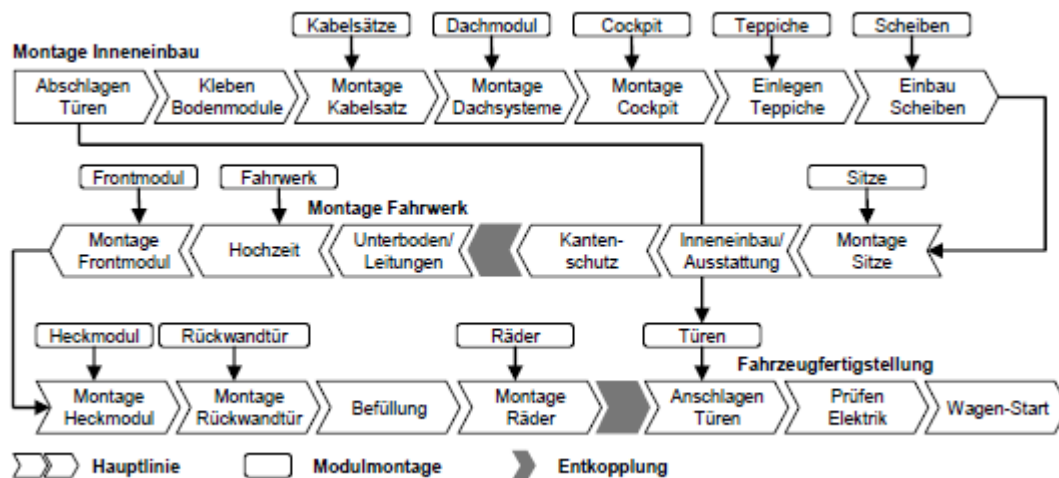


Abbildung 10: Aufbau einer Automobilfabrik<sup>146</sup>

### 3.1 Produktionsformen

Ziel der Produktion ist es, durch Einsatz von Material, Kapital und Personen einen optimalen Output zu erzielen. Ein Produktionssystem wird etabliert, um auf Veränderungen am Markt oder in der Technologie zu reagieren. So müssen neue

<sup>144</sup> Vgl. Roscher, J. (2008) S.19

<sup>145</sup> Vgl. Roscher, J. (2008) S.19

<sup>146</sup> Roscher, J. (2008) S.19

Materialien ebenso berücksichtigt werden, wie IT und Automatisierungssysteme. Ein Produktionssystem soll dabei optimal an das Produktspektrum ausgestaltet sein.<sup>147</sup> Jedes Produktionssystem und jede Weiterentwicklung ist durch bestimmte Ursachen entstanden. Gründe sind die bereits am Anfang erwähnten Veränderungen der Umwelt.<sup>148</sup> In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Produktionsformen vorgestellt. Das sind der Taylorismus, der Fordismus, der Toyotismus sowie die Lean Production.

### 3.1.1 Taylorismus

Entstanden ist der Taylorismus zu Beginn des 20. Jahrhunderts aus zwei wesentlichen Faktoren. Zum einen nahm die Kaufkraft der Bevölkerung zu, zum anderen gab es einen Mangel an Arbeitskräften. Das Ziel war es, die Produktivität zu erhöhen, um die fehlende Arbeitskraft zu kompensieren.<sup>149</sup> Die zwei Aspekte, die den Taylorismus ausmachen, sind zum einen die konsequente Arbeitsteilung, sowie die Steuerung und Formalisierung der vorhandenen Prozesse.<sup>150</sup> Dadurch entstand das erste Produktionssystem, das „Scientific Management“, welches sich durch Trennung von Kopf- und Handarbeit auszeichnete. Taylors Ziel war es, durch genaue Analysen und Einsatz der Mitarbeiter, die Produktivität zu maximieren.<sup>151</sup> Dabei analysierte er jeden Prozess und unterteilte diesen in viele kleine Schritte, um Verschwendung zu minimieren. Taylor schuf mit dem „Scientific Management“ die Grundlage, für Automatisierung da sich jede Tätigkeit wiederholte. In vielen Umsetzungen des Taylorismus, hat sich aber auch häufig ein Arbeitsdrill und eine Entfremdung der Arbeiter zu ihrer Arbeit feststellen lassen. Diese Problematik steht dem Gewinn an Produktivität gegenüber.<sup>152</sup>

---

<sup>147</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.136

<sup>148</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.136

<sup>149</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.139

<sup>150</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.139

<sup>151</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.139

<sup>152</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.140

### 3.1.2 Fordismus

Henry Ford nutzte das Scientific Management von Taylor und entwickelte dieses konsequent weiter.<sup>153</sup> Henry Ford schaffte es, die Schwächen der handwerklichen Produktion im Automobilbereich zu überwinden und die Kosten konsequent zu senken.<sup>154</sup> Ford legte mit seiner Arbeit die Grundlagen für die Massenproduktion. Das Hauptelement war allerdings nicht das Fließband, sondern die völlige Austauschbarkeit von Teilen und der einfache Zusammenbau. Dabei profitierte Ford vor allem von den neuen Bearbeitungsverfahren bei bspw. gehärtetem Stahl, was die Passgenauigkeit erheblich steigern ließ und weniger Nacharbeit nötig machte.<sup>155</sup> Ford ließ zusätzlich jeden Mitarbeiter nur noch einen einzigen Schritt in der Montage ausführen, statt wie bisher ein ganzes Auto montieren zu lassen. Die Zeitersparnis lag, in allen Bereichen der Montage, bei über 60%.<sup>156</sup> Die Kosteneinsparung sowie die Produktivitätssteigerung war so hoch, das Ford zum größten Automobilhersteller der Welt wurde. Nachteilig war die Unzufriedenheit der Arbeitnehmer, da die Arbeitsbedingungen sehr schlecht waren und viele Mitarbeiter dadurch häufig krank waren.<sup>157</sup>

### 3.1.3 Toyotismus

Der Toyotismus entwickelte sich nach dem Zweiten Weltkrieg. Grund war, dass kein Geld für Investitionen vorhanden war und der Markt in Japan, aufgrund des kleinen Marktes nicht für die Massenproduktion taugte.<sup>158</sup> In Japan war eine breite Fahrzeugpalette notwendig, was mit der bisherigen Massenproduktion wirtschaftlich nicht möglich war.<sup>159</sup> Somit musste Toyota einen alternativen Weg gehen. Ziel war eine

---

<sup>153</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.140

<sup>154</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.30

<sup>155</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.31

<sup>156</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.34

<sup>157</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.140

<sup>158</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.140

<sup>159</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.54

wirtschaftliche Produktion, die kleine Lose, in guter Qualität, wirtschaftlich herstellen kann. Jegliche Verschwendung sollte analysiert und beseitigt werden.<sup>160</sup>

Dabei wurden unterschiedliche Aspekte umgesetzt. Zum einen sind alle Mitarbeiter bei dem Toyota Produktions System(TPS) angehalten, Verschwendung zu vermeiden. Das steht im Gegensatz zur herkömmlichen Massenproduktion, wo eine starke Aufteilung der Aufgaben stattfand.<sup>161</sup> Der Mitarbeiter soll sich an dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess(KVB) beteiligen. Dabei ging es vor allem um die Elimination von Verschwendung und nicht wertschöpfenden Tätigkeiten. Zu den Verschwendungsarten gehören unter anderem die Überproduktion, das Warten, der Transport, die Lagerung und auch ungünstige Herstellungsverfahren.<sup>162</sup> Zusätzlich sollte ein hohes Maß an Kundenorientierung stattfinden, dies geschah durch die Einführung von JiT.<sup>163</sup> Durch die Einführung von Kanban, wurde der Teilefluss im Zuliefersystem neu gestaltet. Das Resultat war, dass keine Lagerbestände mehr vorhanden waren. Das große Risiko eines Produktionsausfalles war für Toyota die Möglichkeit, Probleme vorausschauend zu erkennen.<sup>164</sup> Das TPS brachte in den 80er Jahren einen erheblichen Vorteil gegenüber den Wettbewerbern, da die Flexibilität von Toyota und die hohe Qualität die der anderen Automobilhersteller übertraf und den Kunden durch höhere Individualisierung überzeugen konnte.<sup>165</sup>

### **3.1.4 Lean Management**

Ende der 80er Jahre haben Womack, Jones und Ross im Rahmen des International Motor Vehicle Program (IMVP) fünf Jahre lang die Unterschiede zwischen der Massen- und der schlanken Produktion untersucht.<sup>166</sup> Aus der MIT Studie resultierte das Konzept des Lean Managements. Ziel war es herauszufinden, woher die Wettbewerbsvorteile der

---

<sup>160</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.62

<sup>161</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.60

<sup>162</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.142

<sup>163</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.141

<sup>164</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.68

<sup>165</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.142

<sup>166</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.13



japanischen Automobilindustrie kamen. Womack et al analysierte dabei zwei klassische Beispiele der Massenproduktion und der schlanken Produktion und konnte zeigen, dass die schlanke Produktion nicht nur produktiver war, sondern auch weniger Fehler aufwies. Zusätzlich wurde weniger Fläche benötigt und der Teilelagerbestand auf zwei Stunden gesenkt, im Gegensatz zu zwei Wochen in der Massenproduktion. Die schlanke Produktion war der Massenproduktion in so vielen Aspekten und Dimensionen überlegen, dass es als Revolution in der Automobilindustrie gesehen wurde.<sup>167</sup>

Lean Management betont vor allem die schlanke Organisation und Strukturen. Daraus resultierten unterschiedliche Handlungsempfehlungen.<sup>168</sup> Der Lean Production Ansatz ergibt sich dabei aus den Tools des TPS und den Prinzipien von Toyota. Dazu gehören Faktoren wie JiT, Vermeidung von Verschwendung, kurze Rüstzeiten, autonome Arbeitsgruppen und auch das Total Quality Management(TQM).<sup>169</sup>

### **3.2 Arten von Montagesystemen**

Ein Montagesystem setzt sich aus drei Faktoren zusammen: Zum einen der Arbeitsplatz, den Transferkomponenten und dem Speicher.<sup>170</sup> Montagesysteme haben einen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtfertigungszeit und damit auf die Kosten der Produktion. Im Fahrzeugbau liegt die Montagezeit zwischen 30% bis 50% der Gesamtproduktionszeit.<sup>171</sup> Die grobe Auswahl eines Montagesystems kann an drei Faktoren festgemacht werden: Investitionshöhe, Flexibilität und Losgrößen.<sup>172</sup> Die manuelle Montage, die hybride Montage und die automatische Montage bieten dabei unterschiedliche Vor- und Nachteile, die berücksichtigt werden müssen. Grundsätzlich muss sich die Montage auf veränderte Rahmenbedingungen und Anforderungen der Umwelt einstellen. Dazu gehören die Verkürzung der Produktlebensdauer, JiT oder JiS, und die Erhöhung der Produktvarianten.<sup>173</sup> Daraus folgt, dass die Montage flexibel sein

---

<sup>167</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.85

<sup>168</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.144

<sup>169</sup> Vgl. Göpfert, I. (2013) S.144

<sup>170</sup> Vgl. Konold, P., & Reger, H. (2003) S.155

<sup>171</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.3

<sup>172</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.3

<sup>173</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.4

muss. Standardisierte Komponenten und die späte Variantenbildung soll dies ermöglichen. Die Kosten der Montage steht dabei im Fokus.<sup>174</sup> Im Folgenden werden die wichtigsten Arten von Montagesystemen vorgestellt werden:

### 3.2.1 Manuelle Montage

Bei der manuellen Montage wird der Montagevorgang durch den Menschen ausgeführt. Die Leistungsfähigkeit ist dabei von Faktoren wie Arbeitsplatzgestaltung, Klima und auch Motivation abhängig. Eine konstante Leistung, über mehrere Stunden, ist nicht möglich.<sup>175</sup> Der Arbeitsplatz sollte deswegen ergonomischen Anforderungen genügen, das heißt individuell an die Größe, Gewicht und andere Parameter anpassbar sein. In der manuellen Montage wird dabei auf Primär-Sekundär Analysen zurückgegriffen um unnötige Vorgänge ohne Wertschöpfung zu identifizieren.<sup>176</sup> Hier stellte sich heraus, dass der Sekundäraufwand vor allem durch ungünstige Teilebereitstellung entsteht, was aber mit geringem Investitionsaufwand behoben werden kann.<sup>177</sup>

Der große Vorteil von manuellen Systemen ist die Flexibilität bei den Varianten, aber auch bei der Menge. Durch das Beschäftigen von zusätzlichem Personal, kann die Ausbringungsmenge in bestimmter Weise gesteigert werden, was aber zusätzliche Kosten verursacht.<sup>178</sup> Weitere Vorteile sind die geringen Fixkosten und die gute Reaktionsfähigkeit auf Kundenwünsche. Nachteilig sind die hohen Durchlaufzeiten, sowie die geringe Produktivität.<sup>179</sup> Bei der Ausgestaltung von Arbeitsplätzen, sind viele unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen. Zum einen muss das Montageprinzip berücksichtigt werden (Stück oder Satzweise), es muss Nachrüstfähig sein und es muss die Teileversorgung sicher gestellt werden.<sup>180</sup> Kenngrößen, insb. die Montagezeit, hängen bei der manuellen Montage von der Produktanzahl und von dem

---

<sup>174</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.4

<sup>175</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.109

<sup>176</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.49

<sup>177</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.146

<sup>178</sup> Vgl. Kampker, A. (2014) S.256

<sup>179</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.181

<sup>180</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.110

Montageprozess ab. Bei der stückweisen Montage wird das Produkt bearbeitet, bis alle Montagevorgänge abgeschlossen sind. Dieser Vorgang wird erst dann wiederholt.<sup>181</sup> Verwendet wird das Prinzip vor allem bei großen Bauteilen wie Getrieben oder ähnlichem.

Bei der satzweisen Montage werden einzelne Montagevorgänge wiederholt, was z.B. Werkzeugwechselzeiten reduziert.<sup>182</sup> Neben erhöhter Produktivität um bis zu 40%, ist auch die Produktqualität durch die Wiederholung der Tätigkeit deutlich verbessert.<sup>183</sup>

Die Umsetzung der Satzweisen Montage kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, siehe Abbildung 11. Deutlich wird die Vielzahl an unterschiedlichen Facetten, welche bei der satzweisen Montage möglich sind. Wichtig sind vor allem die mögliche Verkettung und die Weitergabe der Teile bzw. Werkstückträger. Die Weitergabe der Teile kann dabei über manuellen oder automatischen Werkstücktransport gehandhabt werden, das ist vor allem davon abhängig, ob das Basisteil standfähig ist.<sup>184</sup> Zusätzlich kann der Teiletransport automatisiert werden, um die Anlieferung und den Abtransport zu beschleunigen und einen kontinuierlichen Fluss zu haben.<sup>185</sup> Auf mögliche Organisationsformen der Montage wird später eingegangen.

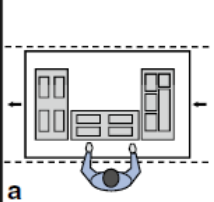
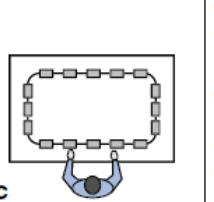
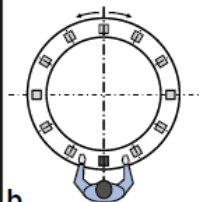
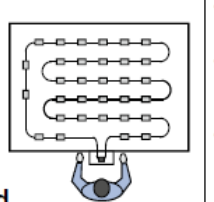
Prinzip	Erläuterung	Prinzip	Erläuterung
 <p><b>a</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Paletteninhalte an einem Arbeitsplatz einsetzbar</li> <li>• bis 20 Teileaufnahmen je Palette</li> <li>• einfache Verkettung</li> <li>• manuelle Weitergabe</li> </ul>	 <p><b>c</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 50 Werkstückträger</li> <li>• Transferbewegung - intermittierend oder - kontinuierlich</li> <li>• Einfügen von Automatikstationen möglich</li> <li>• nicht verkettbar</li> <li>• flexibler Arbeitskräfteeinsatz</li> </ul>
 <p><b>b</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 40 Teileaufnahmen je Drehteller</li> <li>• beliebige Drehrichtung</li> <li>• Transferbewegung - intermittierend oder - kontinuierlich</li> <li>• Einfügen von Automatikstationen möglich</li> </ul>	 <p><b>d</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25,50 oder 100 Werkstückträger</li> <li>• Transferbewegung - intermittierend oder - kontinuierlich</li> <li>• einfache Verkettung durch schienengeführte Weitergabe</li> </ul>

Abbildung 11: Umsetzungsmöglichkeiten der Satzweisen Montage<sup>186</sup>

<sup>181</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.113

<sup>182</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.114

<sup>183</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.114

<sup>184</sup> Vgl. Konold, P., & Reger, H. (2003) S.43

<sup>185</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.135

<sup>186</sup> Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.115

### 3.2.2 Hybride Montage

Ein hybrides Montagesystem bedeutet, eine Mischung aus automatisierten und manuellen Arbeitsplätzen an der Montage. Dabei können automatisierte Fügemontagen auch für Sekundäroperationen verwendet werden.<sup>187</sup> Bei der Planung wird zunächst von einem manuellen System ausgegangen, um von dort aus dann das richtige Verhältnis der Automatisierung zu gestalten. Besonders nicht ergonomische Arbeitsabläufe werden dabei automatisiert.<sup>188</sup> Genutzt wird die hybride Montage vor allem bei monotonen Montagearbeiten, schlechter manueller Reproduzierbarkeit oder auch bei dem Fehlen technischer Lösungen.<sup>189</sup> Vor allem die direkte Zusammenarbeit von Robotern mit den Menschen nimmt drastisch zu, was aber hohe Anforderungen an die Sicherheit der Arbeiter stellt. Hinsichtlich Faktoren wie Flexibilität, Losgrößen etc. liegt die hybride Montage zwischen der manuellen und der automatisierten Montage, siehe Abbildung 12.<sup>190</sup>

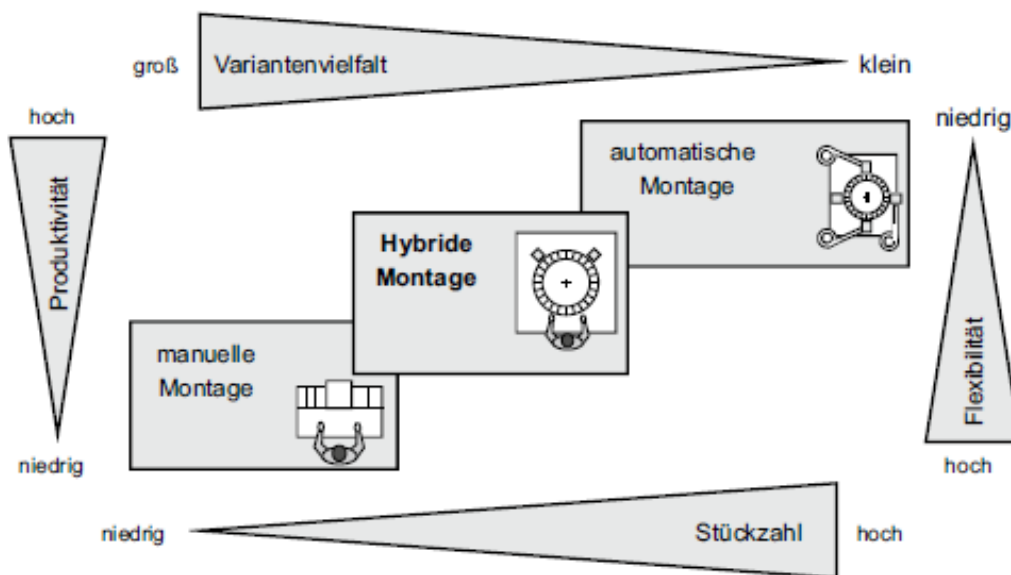


Abbildung 12: Einsatzbereiche Montagesysteme<sup>191</sup>

<sup>187</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.182

<sup>188</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.182

<sup>189</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.183

<sup>190</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.167

<sup>191</sup> Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.168

Die Vorteile von hybriden Systemen liegen vor allem in der Varianten- und Stückzahlenflexibilität. Zusätzlich ist eine hohe Qualität und Reproduzierbarkeit gewährleistet. Ein weiterer großer Vorteil ist die Möglichkeit, die Automatisierung an den Bedarf der Produkte anzupassen.<sup>192</sup> Aufgrund dieser Faktoren nimmt die Bedeutung von hybriden Systemen zu.

### 3.2.3 Vollautomatische Montage

Wie der Name sagt, ist die Montage in diesem Fall komplett automatisiert. Wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt können diese Systeme nur bei hohen Stückzahlen, und einer gesicherten Perspektive, was die Absatzzahlen betrifft. Zielsetzung ist, die Nutzung des „Economy of Scale“, um geringe Stückkosten zu generieren.<sup>193</sup> Wichtig, für die technische Realisierung, sind vorteilhafte Eigenschaften der Teile. Dabei müssen unterschiedliche Faktoren berücksichtigt werden, wie z.B. Toleranzen der Teile, Kompliziertheit der Bauteile, oder auch die Fügerichtung. Im Gegensatz zur Teilefertigung, wo der Arbeiter teilweise nur noch eine überwachende Funktion einnimmt und die Produktion automatisch abläuft, ist in der Montage die Automatisierung nicht sehr weit fortgeschritten.<sup>194</sup>

Die Gestaltung der automatischen Montage ist von folgenden Aspekten abhängig<sup>195</sup>:

- Räumliche Anordnung der Förderrichtung
- Zeitliche Bindung des Materials
- Umfang/Art der Arbeitsteilung
- Bewegung des Objektes bei der Montage

Unterteilt wird außerdem in offene und geschlossene Montagesysteme. Geschlossene Systeme werden in Zusammenhang mit Werkstückträgern genutzt. Dabei gelangen die Werkstückträger immer wieder an den Startpunkt.<sup>196</sup> Offene Grundformen hingegen

---

<sup>192</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.185

<sup>193</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.185

<sup>194</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.186

<sup>195</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.196

<sup>196</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.196

lassen eine Vielzahl an unterschiedlichen Anordnungen zu und sind eher für die Montage von Großbauteilen geeignet. Eine Auswahl zeigt Abbildung 13. Die Form der Verkettung der einzelnen Montagesubsysteme oder die Anzahl an Montageplätzen kann dabei stark variieren und je nach Bedarf angepasst werden.<sup>197</sup> Montagesysteme können zusätzlich mit unterschiedlichen Komponenten ausgestattet werden. Mögliche Komponenten sind Roboter, Fügeautomaten Greifsysteme oder Verkettungsmittel.<sup>198</sup> Automatisierte Systeme werden produktspezifisch gestaltet, können aber auf Veränderungen in der Produktstruktur nicht flexibel reagieren. Eine Anpassung würde Investitionen notwendig machen.<sup>199</sup> In der Wirtschaft ist ein Rückgang an vollständig automatisierten Systemen zu erkennen, da der Nutzen von solchen Systemen überschätzt wurde.<sup>200</sup>

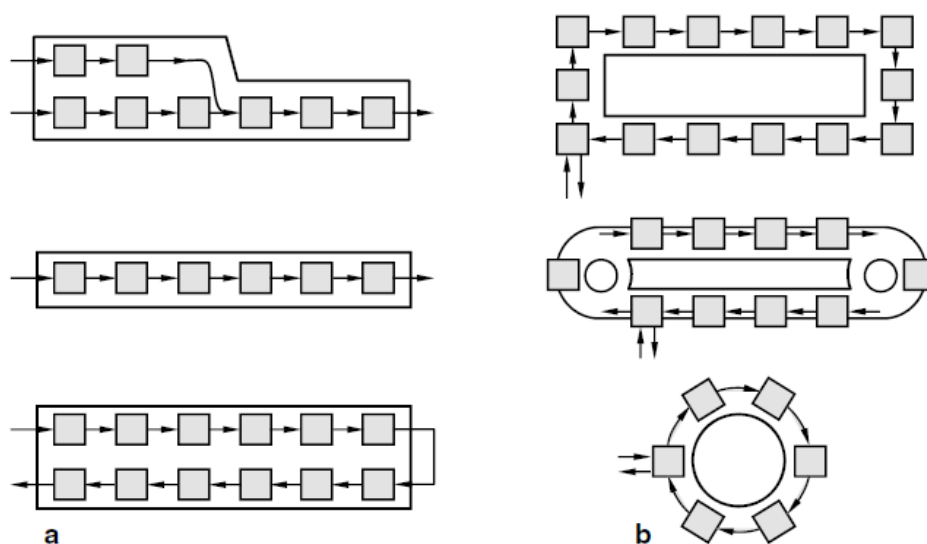


Abbildung 13: Offene und geschlossene Montagesysteme<sup>201</sup>

<sup>197</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.197

<sup>198</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.199

<sup>199</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.187

<sup>200</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.187

<sup>201</sup> Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012) S.197

### 3.3 Ablaufart in der Montage

Die Montage hat zusätzlich eine definierte Anordnung innerhalb der Produktion, anhand dessen die Montage charakterisiert werden kann. Die Montageorganisation setzt sich dabei aus drei Prinzipien zusammen. Dem räumlichen, dem zeitlichen und dem technischen Prinzip.<sup>202</sup> Die Organisationsform, bzw. die Wahl der Organisationsform, ist dabei von vielfältigen Aspekten beeinflusst.<sup>203</sup>

Eine Rolle bei der Bewertung spielen, die Bewegung der Montageobjekte, sowie die Art des Bewegungsablaufes. Zusätzlich bestimmt die Art der Arbeitsteilung die Organisationsform.<sup>204</sup> Eine Auswahl an räumlichen Organisationsformen zeigt Abbildung 14.

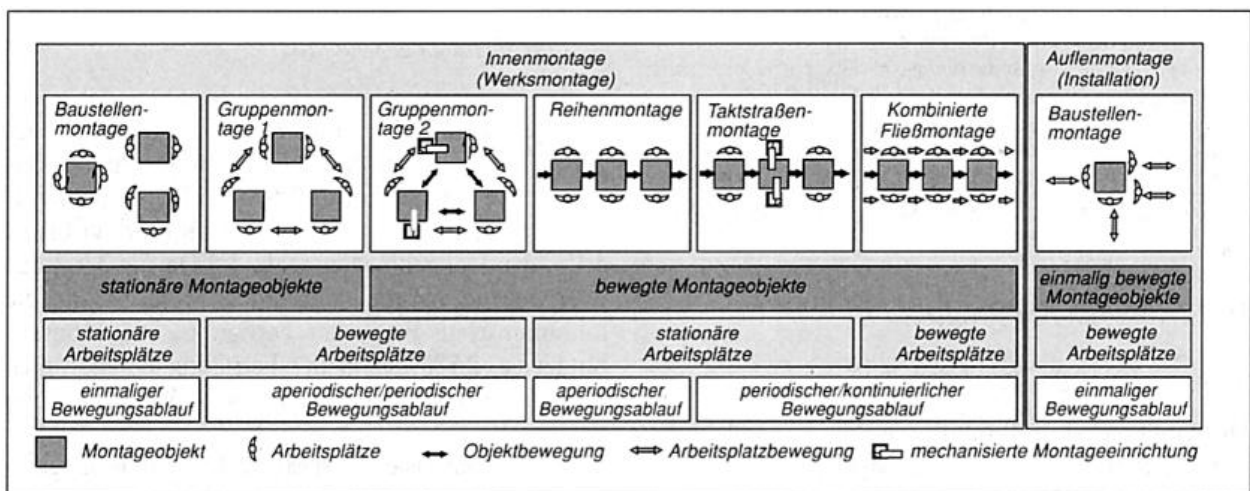


Abbildung 14: Organisationsformen der Montage<sup>205</sup>

Räumliche Organisationsprinzipien sind neben den zeitlichen Prinzipien die Grundlage für die Montage.<sup>206</sup> Räumliche Prinzipien beschreiben den Aufbau und die Anordnung

<sup>202</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.70

<sup>203</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.87

<sup>204</sup> Vgl. Schuh, G. & Schmidt, C. (Hrsg.) (2014) S. 31

<sup>205</sup> Montage - das Wirtschaftslexikon.com. (o. J.) Abgerufen 28. Mai 2015

<sup>206</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.62

von Betriebsmitteln und Montageobjekten.<sup>207</sup> Die unterschiedlichen Ausprägungen der Organisation sollen kurz vorgestellt werden.

### **Baustellenmontage:**

Betrifft oftmals große Bauteile, die sich schwer fortbewegen lassen. Die Montageobjekte sind genauso wie die Montageplätze stationär. Der Zusammenbau des kompletten Produktes erfolgt vor Ort.<sup>208</sup>

### **Gruppenmontage:**

Die Gruppenmontage ergibt sich aus beweglichen Arbeitsplätzen und unbeweglichen Montageobjekten, oder umgekehrt.<sup>209</sup> Es kann eine Taktzeit zur Montage vorgegeben werden, um dann zum nächsten Arbeitsplatz zu gehen, andererseits ist auch die aperiodische(ohne Taktzwang) Fortbewegung der Objekte möglich.<sup>210</sup> Gruppenmontage hat den Vorteil, dass ein hohes Maß an Arbeitsteilung möglich ist.

### **Reihenmontage:**

Die Reihenmontage bedeutet, gerichtet aperiodische Bewegung der Montageobjekte, in Kombination mit stationären Arbeitsplätzen. Der Arbeitsumfang pro Arbeitsplatz ist dabei flexibel.<sup>211</sup>

### **Fließmontage:**

Das gleiche Prinzip, wie bei der Reihenmontage, aber mit Taktzwang.<sup>212</sup> Der Detailgrad bei der Gestaltung ist erheblich größer, da der Takt zwischen den einzelnen Stationen angepasst sein muss, damit der Materialfluss gleichmäßig ist.<sup>213</sup>

Neben den räumlichen Organisationsprinzipien, spielt auch die zeitliche Anordnung eine Rolle in der Montage. Zeit ist als Wettbewerbsfaktor nicht zu unterschätzen. Das primäre

---

<sup>207</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.62

<sup>208</sup> Vgl. Schuh, G. & Schmidt, C. (Hrsg.) (2014) S. 31

<sup>209</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.37

<sup>210</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.37

<sup>211</sup> Vgl. Schuh, G. & Schmidt, C. (Hrsg.) (2014) S. 32

<sup>212</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.37

<sup>213</sup> Vgl. Schuh, G. & Schmidt, C. (Hrsg.) (2014) S. 32



Ziel bei Prozessverbesserungen ist z.B. die Reduktion der gesamten Produktionszeit.<sup>214</sup> Die zeitliche Abfolge der Einzelvorgänge im Produktionsprozess wird durch die zeitlichen Organisationsprinzipien bestimmt. Es gibt dabei drei übergeordnete Prinzipien. Dazu gehören der Reihenverlauf, der Parallelverlauf und der kombinierte Verlauf. Diese können nochmals in Punkten wie Bewegungsfähigkeit von Objekten und Potentialfaktoren unterteilt werden.<sup>215</sup> Jedes Prinzip kann dabei Vor- und Nachteile bieten. Der größte Unterschied, zwischen den Ausprägungen, ist der Zeitbedarf bei der Montage. So werden, bei der Reihenmontage, alle Teile des Loses im ersten Arbeitsgang montiert, und erst nach vollständiger Beendigung des Zyklus, wird das komplette Los an den nächsten Arbeitsgang übergeben. Abbildung 15 zeigt den theoretischen Ablauf der Reihenmontage.

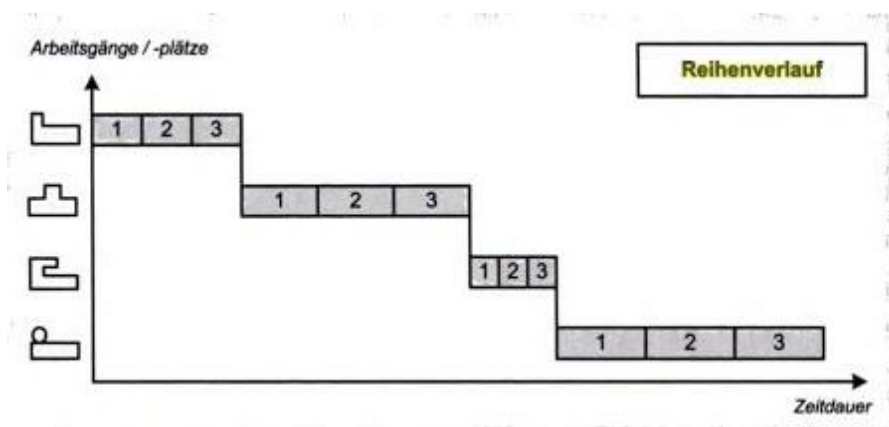


Abbildung 15: Reihenverlauf in der Montage<sup>216</sup>

Das bedeutet zum einen, relativ lange Durchlaufzeiten, aber auch wiederum keinen Stillstand in der Produktion.<sup>217</sup>

Der Parallelverlauf hingegen nutzt, während des Herstellungsprozesses eines Loses, mehrere Arbeitsplätze gleichzeitig. Teile werden nach jedem Produktionsschritt an den nächsten Arbeitsschritt weitergegeben.<sup>218</sup> Der Transport, von ganzen Losen, ist in der Montage seltener zu finden. Das liegt vor allem daran, dass die Anordnung der Montage, räumlich eng beieinander liegt. Die Transportwege sind dadurch sehr kurz.

<sup>214</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.73

<sup>215</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.97

<sup>216</sup> Nebel, T. (2007) S.344

<sup>217</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.79

<sup>218</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.81

Der Vorteil des Parallelverlaufes gegenüber dem Reihenverlauf ist, die kürzere Durchlaufzeit des Loses durch den Produktionsprozess.<sup>219</sup> Das ist in der Abbildung 16 zu sehen.

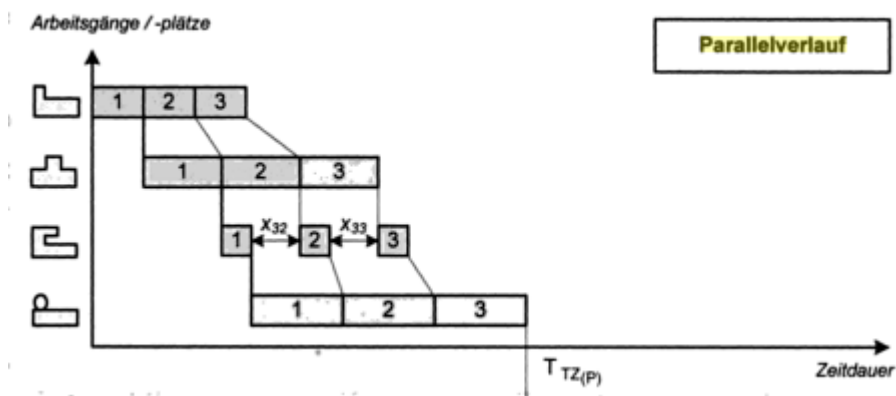


Abbildung 16: Parallelverlauf in der Montage<sup>220</sup>

Neben den vorgestellten Zyklusprinzipien, besteht noch die Möglichkeit mehrere Prinzipien miteinander zu kombinieren, um Vorteile aus mehreren Ablaufmethoden zu gewinnen.<sup>221</sup>

<sup>219</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.81

<sup>220</sup> Nebl, T. (2007) S.344

<sup>221</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.85

## **4. Einfluss der Montage auf Strategien im Einkauf**

In den beiden vorigen Abschnitten wurden Aspekte des Einkaufes und der Montagetechnik vorgestellt. In diesem Abschnitt soll nun der Einfluss der Montage auf die Strategieauswahl im Einkauf bzw. die Verbindung beider Unternehmensfunktionen vorgestellt werden. Wichtig ist dabei zu zeigen, dass bei der Planung von Strategien im Einkauf, auch immer die Montage berücksichtigt werden muss.

### ***4.1 Einfluss der Produktionsform auf den Einkauf***

Die Wahl der Produktionsform kann einen Einfluss auf Entscheidungen im Bereich Einkauf haben. Durch die unterschiedlichen Schwerpunkte und Akzente der Produktionsformen werden unterschiedliche Aspekte berührt, die den Einkauf betreffen. Im Folgenden werden die Einflüsse, der bereits dargestellten Produktionsformen, gezeigt.

Der Taylorismus zeichnet sich durch eine maximale Arbeitsteilung in der Produktion aus. Die Arbeitsschritte sind bis ins kleinste unterteilt und somit leicht umsetzbar. Das hat einen erheblichen Einfluss auf die Produktgestaltung. Die Teile müssen so gestaltet sein, dass sie schnell und mit einfachen Handgriffen montiert werden können, somit sind die Ansprüche an das Teiledesign hoch. Bei der Lieferantenbewertung sollten also Aspekte wie Entwicklungsfähigkeit und Herstellungsverfahren mit bewertet werden. Der Zulieferer sollte montagefreundliche Produkte entwerfen können, bzw. an der Entwicklung mitwirken können. Die Montagefreundlichkeit hängt dabei von Teileanzahl, dem Fügeverfahren oder auch der geforderten Stückzahl ab.<sup>222</sup> So kann z.B. eine Felgenbremse für Fahrräder anstatt aus mehreren Teilen aus einem einzigen Teil hergestellt werden. Neben der einfacheren Struktur, kann auch das Gewicht gegenüber einer gängigen Felgenbremse gesenkt werden.<sup>223</sup> Entwicklung von montagefähigen Produkten kann im Lieferanten-Scoring als auch in der ABC-Analyse angewendet werden.

---

<sup>222</sup> Vgl. Konold, P., & Reger, H. (2003) S.5

<sup>223</sup> Vgl. Konold, P., & Reger, H. (2003) S.10

Bei der herkömmlichen Massenproduktion(Fordismus) geht es vor allem darum keine Stehzeiten der Maschinen zu verursachen. Die Massenproduktion lebt von der „Economy of Scale“, dementsprechend werden große Mengen des gleichen Produktes gefertigt. Die Ansprüche an den Zulieferer liegen hier vor allem in der gleichbleibenden Produktqualität, bei großen Abnahmemengen. Aufgrund der wenigen Änderungen an Produkt und Design ist es sinnvoll, beim Sourcing viele unterschiedliche Quellen zu nutzen um hier Preisvorteile zu generieren. Es empfiehlt sich, das Global- und Multiple-Sourcing zu nutzen, um die Anzahl möglicher Bezugsquellen zu erhöhen.

Beim Lean Management bzw. der Lean Production sind die Ansprüche nochmals erhöht. Bei der Massenproduktion wird ein 90% Ausstoß als gutes Management angesehen.<sup>224</sup> Das heißt das Montageband steht 10% der Zeit still, aufgrund von Fehlern. Die Lean Production erreicht nahezu 100% Ausstoß, was einen hohen Anspruch an die Zulieferer und die Koordination im Betrieb bedeutet. Konkret bedeutet das für den Einkauf:

1. Bei der Bewertung der Zulieferer müssen folgende Punkte bewertet und stark gewichtet werden: Qualität der Teile, Fähigkeiten in der Produktentwicklung. Hier kann zur Bewertung, wie oben bereits erwähnt, auf eine Scoring-Methode zurückgegriffen werden.
2. Die Anlieferstrategie muss zwingend JiT oder JiS sein, da ein Lager bzw. Pufferzonen auf ein Minimum reduziert werden.
3. Die Teilebereitstellung an der Linie bzw. an der Vormontage muss genau geplant sein, da auf Puffer verzichtet wird. Vom Wareneingang müssen Teile und Baugruppen schnell an der Linie verfügbar sein. Es muss Eine effiziente Bereitstellung ist dabei unabdingbar.
4. Aufgrund der erheblichen Ansprüche an Qualität und Flexibilität sollte bei der Lieferantenauswahl Zulieferer in der Region gesucht, oder Zulieferer in der Nähe der Montagefabrik angesiedelt werden. Die Zusammenarbeit sollte auf wenige Zulieferer

---

<sup>224</sup> Vgl. Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992) S.62

beschränkt, die Beziehungen dafür aber vertieft werden. Die Auswahl der richtigen Lieferanten spielt hier eine tragende Rolle.

Zusammenfassend sind folgende Aspekte der Produktionsform im Einkauf besonders zu berücksichtigen:

**Tabelle 5: Einflussfaktoren der Produktionsform**

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Aspekte</b>
<b>Sourcing</b>	Anzahl Lieferanten; Anzahl Beschaffungsquellen, Region
<b>Lieferantenbewertung bzw. Auswahl</b>	Bewertung nach: Herstellungsverfahren, Qualität, Entwicklungsfähigkeit, Montagefähigkeit der Teile, ABC-Analyse
<b>Anlieferstrategie</b>	Teilebereitstellung an der Montagelinie, JiS, JiT

## **4.2 Einfluss der Arten von Montagesystemen auf Strategien im Einkauf**

Auch das Montagesystem kann einen Einfluss auf Entscheidungen im Einkauf haben. Dementsprechend ist es im Einkauf wichtig darauf zu achten, welche Art von Montage vorliegt. Die manuelle Montage wird vor allem bei geringen Stückzahlen oder bei notwendiger Flexibilität eingesetzt.<sup>225</sup> Unterschieden wird dabei außerdem ob ein manueller oder automatisierter Werkstücktransport stattfindet.<sup>226</sup> Bei der manuellen Montage geht es vor allem um die Arbeitsplatzgestaltung, menschenbezogene Faktoren müssen berücksichtigt werden. Ein Aspekt ist die Analyse von Greif- und Fügevorgängen, welche für die Monteure einfach gestaltet werden sollen. Festgestellt

<sup>225</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.181

<sup>226</sup> Vgl. Konold, P., & Reger, H. (2003) S.157

werden unnötige Bewegungsvorgänge mittels Primär-Sekundär-Analysen.<sup>227</sup> Die Fügeverfahren besitzen einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad und technischen Anspruch in der Umsetzung. Verfahren wie das Schrauben, oder Kleben sind z.B. sehr schwer zu automatisieren und finden häufig im manuellen Bereich Anwendung. Einfach in der Umsetzung sind dagegen bspw. Pressen oder das Zusammenstecken.<sup>228</sup> Monteure übernehmen in der Montage häufig die technisch anspruchsvollen Fügeverfahren, was einen hohen Aufwand zur Folge hat. Der Einkauf kann auf die Probleme der Montageverfahren Einfluss nehmen. Dabei geht es vor allem um das Teiledesign. Teile und Baugruppen sollten vom Einkauf anhand ihrer Montagefreundlichkeit bewertet werden, um die Montagezeit zu reduzieren. Das Teiledesign kann anhand der notwendigen Fügeverfahren bewertet werden. Dabei besteht die Möglichkeit Teile nach dem Kaufteile-Portfolio zu bewerten und nicht montagefreundliche Teile neu zu konstruieren. Dabei besteht auch die Möglichkeit den Lieferanten mit einzubeziehen. Eine Make-or-Buy Analyse kann Aufschluss darüber geben, ob es sinnvoll ist Montagevorgänge auszulagern.

Ein weiterer Punkt ist die Anzahl der Teile, die in der Montage verarbeitet werden müssen. Viele Teile können z.B. an einem Einzelarbeitsplatz nicht effektiv bereitgestellt werden. Hier kann der Einkauf durch Modular Sourcing bzw. System Sourcing dafür sorgen, dass Baugruppen unkompliziert an der Montagelinie bzw. an dem Montageplatz bereitgestellt werden können, da die Anzahl der Teile reduziert ist.

Für die hybride und automatisierte Montage ist vor allem das Anliefer- und Bereitstellungsprinzip der Lieferanten wichtig. Durch die hohen Investitionen in Roboter, Förder- und Montagezellen, ist es wichtig, dass die Produktion nicht stillsteht. Dementsprechend muss der Einkauf geeignete Anliefer- und Bereitstellungsprinzipien entwickeln um einen Stillstand der Produktion zu vermeiden. Des Weiteren kann eine ABC-Analyse dabei helfen zu entscheiden, wie die Teile zu beschaffen, bzw. bereitzustellen sind.

---

<sup>227</sup> Vgl. Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012).S.199

<sup>228</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.155

Tabelle 6: Einflussfaktoren der Montageart

Einflussfaktoren	Aspekte
<b>Montagefreundliches Teiledesign</b>	Notwendiges Fügeverfahren, Zulieferer Auswahl und Bewertung
<b>Make or Buy</b>	Zu aufwendiges Fügeverfahren, geringe Stückzahlen
<b>Anlieferkonzepte</b>	JiT, JiS
<b>Teilebereitstellung</b>	Teileanzahl pro Produkt und Arbeitsplatz, Art und Weise der Teilebereitstellung am Montageplatz

### **4.3 Einfluss der Organisationsform der Montage auf Strategien im Einkauf**

Neben der Produktionsform und der Art der Montage, hat auch die Organisationsform einen Einfluss auf Entscheidungen im Einkauf. Wie bereits vorgestellt, kann die Organisationform in zeitliches Prinzip und räumliches Prinzip unterteilt werden. Das zeitliche Prinzip behandelt den technischen Zyklusablauf in der Montage.<sup>229</sup> Das hat einen Einfluss auf die Durchlaufzeit in der Montage, aber auch auf die Bereitstellung. Je nachdem, ob sich z.B. für einen Parallelenablauf oder Reihenablauf entschieden wird, müssen die Teile rechtzeitig an der Montage bereitgestellt sein. So müssen bei einem Parallelenablauf die Teile für den zweiten Arbeitsabschnitt, aufgrund der kürzeren Durchlaufzeit, schneller an einem Arbeitsplatz bereitgestellt werden. Für die zeitgemäße JiT oder JiS Anlieferung, in Verbindung mit der Lean Production, bedeutet das, dass die Zulieferung in kürzeren Abständen erfolgen muss. Hier sind Aspekte wie schneller Wareneingang, Ansiedlung von Lieferantenparks in der nahen Umgebung zu berücksichtigen.

<sup>229</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.77

Des Weiteren gilt es, den räumlichen Ablauf der Montage zu berücksichtigen. Jedes Montagesystem hat einen unterschiedlichen räumlichen Aufbau. Die Länge des Montagesystems, Arbeitsplätze und Puffer können sehr flexibel und individuell gestaltet werden. Das hat zur Folge, dass jedes Montagesystem als einzigartig anzusehen ist. Strategien sind somit immer an die jeweilige Situation anzupassen. Ein wesentlicher Punkt bei dem räumlichen Aufbau der Systeme ist das Sourcing bzw. die Lieferantenauswahl. Der Platzbedarf ist, wie bereits erwähnt, extrem hoch, die Übersicht in der Montage begrenzt. Das bedeutet, dass die Bereitstellung von zu montierenden Teilen am Band, begrenzt ist. Das muss bei Auslagerung von Funktionen, wie bei z.B. Konsignationslagern, berücksichtigt werden. Sollten Zulieferer und Dienstleister bestimmte Funktionen übernehmen, müssen diese mit den Gegebenheiten der Montage umgehen können. Die Leistungsfähigkeit der Zulieferer muss dahingehend entwickelt und überprüft werden.

**Tabelle 7: Einflussfaktoren der Organisationsform**

<b>Einflussfaktoren</b>	<b>Aspekte</b>
<b>Anlieferstrategien</b>	Anzahl der Anlieferungen, sowie Zeitpunkt der Anlieferung
<b>Sourcing</b>	Auswahl und Entwicklung der Zulieferer, Bereitstellung der Teile,
<b>Auslagerung von Funktionen</b>	Übernahme von Funktionen im Unternehmen durch Zulieferer(Lager, Bereitstellung o.ä.)



## 5. Schlussbetrachtung

Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluss von Aspekten der Montage auf Strategien im Einkauf aufzudecken. Dabei wurden wichtige Aspekte der Montagetechnik und des Einkaufs verglichen, und Verbindungen zwischen beiden Bereichen aufgezeigt. Das Ergebnis zeigt, dass es eine Vielzahl von Aspekten der Montage gibt, die vom Einkauf berücksichtigt werden müssen. Der Einfluss der Montage wurde anhand von drei Obergruppen dargestellt: Produktionsform, Montageart und die Organisation der Montage. Anhand dieser drei Bereiche wurden Aspekte des Einkaufs identifiziert, die durch die Montage beeinflusst werden. Zu diesen Aspekten gehören unter anderem:

- Montagefreundliche Gestaltung der Baugruppen und Teile
- Lieferantenpolitik
- Anlieferstrategien der Lieferanten
- Bereitstellungsstrategien
- Sourcing (Single-, Modular Sourcing etc.)
- Make or Buy

Dabei ist das Thema Lieferantenpolitik besonders hervorzuheben. Als besonders wichtig, hat sich die Zusammenarbeit mit den Lieferanten herausgestellt. Aufgrund der geringen Fertigungstiefe der OEM, ist die Abhängigkeit von Zulieferern besonders hoch. Oftmals verbleibt nur noch die Montage als wertschöpfende Tätigkeit bei den OEM. Das bedeutet, dass eine Integration, der Zulieferer, unter anderem bei der Produktgestaltung notwendig ist. Nur so ist gewährleistet, dass Teile und Baugruppen wirtschaftlich montiert werden können. Die Aspekte im Lieferantenmanagement gehen dabei über das Sourcing bis zur Bereitstellung von C-Teilen aus Konsignationslägern. Zusätzlich geht es darum, Teile und Baugruppen anhand von Portfolio Methoden zu bewerten und einzuordnen. Nur so besteht die Möglichkeit Teile zu identifizieren, welche für die Montage geeignet sind und welche weniger. Hier kann Optimierungspotential offen gelegt werden. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Anlieferung der Teile. Hier muss von Beginn an berücksichtigt werden, wie hoch die Kapazität des Montagesystems bzgl.

der Anzahl der Teile ist. Das hat einen erheblichen Einfluss auf Sourcing Entscheidungen des Einkaufs. Wichtig zu erwähnen ist, dass nicht alle Aspekte im Einkauf und in der Montage angesprochen und analysiert werden konnten. Konzepte wie die z.B. die flexible Montage sollten aber in zukünftigen Arbeiten berücksichtigt werden. Wichtig war, zu zeigen, dass eine Verbindung zwischen beiden Unternehmensfunktionen besteht und die Montage die Strategiewahl im Einkauf stark beeinflussen kann.

## **6. Ausblick**

Die Tendenz geht dahin, dass der Fokus des Einkaufs, verstärkt auf die Montage gerichtet wird. Aufgrund der gleichbleibenden Tendenz zum Outsourcing und der Integration der Zulieferer, ist es wichtig diese Aspekte an die Montage anzupassen. Besonders in der Automobilbranche wird die Montage ein wesentlicher Faktor bleiben, und seinen Einfluss als Wettbewerbsfaktor noch steigern. Die Montage zeichnet sich weiterhin dadurch aus, dass der Wertschöpfungsanteil, am gesamten Produktionsprozess erheblich bleibt. Auch die hohen Personalkosten, sowie der Flächenbedarf bleiben erhalten.<sup>230</sup> Von der hohen Automatisierung wurde sich verabschiedet, da diese Systeme nicht schnell angepasst werden können. Die Montage bietet weiterhin viel Potential zur Optimierung. Zielsetzung ist, flexible Montageanlagen und Systeme zu entwickeln und sich schnell an unterschiedliche Produktvarianten anpassen zu können. Hier ist zu erwarten, dass bei der Produktentwicklung Lieferanten frühzeitig mit einbezogen werden, um so wirtschaftliche Lösungen entwickeln zu können. Dabei muss auch auf das Fügeverfahren und technischen Möglichkeiten eingegangen werden. Durch den Anspruch der Lean Production, geht es darum geeignete Anlieferungs- und Bereitstellungskonzepte für die Montage zu entwickeln. Diese müssen auf die jeweiligen Ansprüche der Montage angepasst werden. Außerdem werden insbesondere Automobilhersteller neue Konzepte entwickeln, um mit der Produktvielfalt und den Nachfrageschwankungen umgehen zu können. Volkswagen ist mit ihrem modularen Querbaukasten ein erster Schritt in diese Richtung gelungen.

---

<sup>230</sup> Vgl. Petersen, T. (2005) S.2

## V Literaturverzeichnis

- Arnold, D. (2004). *Handbuch Logistik: mit 77 Tabellen*. Berlin; Heidelberg; New York; Hongkong; London; Mailand; Paris; Tokio: Springer.
- Becker, H. (1995). Kap. 2.1.1 Megatrends der 90er Jahre. Abgerufen 14. Mai 2015, von [http://www.hubertbecker-online.de/log2\\_1\\_1.htm](http://www.hubertbecker-online.de/log2_1_1.htm)
- Bruno Lotter, & Wiendahl, H.-P. (2012). *Montage in der industriellen Produktion: Ein Handbuch für die Praxis*. Berlin: Springer Berlin.
- Buchholz, W. (o. J.). Portfoliomethode zur Ableitung von Beschaffungsstrategien - Materialrisiken und Lieferanten bewerten - Konradin Verlag. Abgerufen 25. März 2015, von [http://www.beschaffung-aktuell.de/home/-/article/16537505/26174331/Materialrisiken-und-Lieferanten-bewerten/art\\_co\\_INSTANCE\\_0000/maximized/](http://www.beschaffung-aktuell.de/home/-/article/16537505/26174331/Materialrisiken-und-Lieferanten-bewerten/art_co_INSTANCE_0000/maximized/)
- Dölle, J. E. (2013). *Lieferantenmanagement in der Automobilindustrie Struktur und Entwicklung der Lieferantenbeziehungen von Automobilherstellern*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Gabath, C. W. (2011). *Innovatives Beschaffungsmanagement Trends, Herausforderungen, Handlungsansätze*. Wiesbaden: Gabler. Abgerufen von <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-6748-0>
- Göpfert, I. (2013). *Automobillogistik Stand und Zukunftstrends*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Herlyn, W. J. (2012). *PPS im Automobilbau: Produktionsprogrammplanung und -steuerung von Fahrzeugen und Aggregaten*. München: Hanser.

- Ihme, J. (2006). *Logistik im Automobilbau Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau ; mit Tabellen*. München [u.a.]: Hanser.
- Kampker, A. (2014). *Elektromobilproduktion*. Berlin: Springer Vieweg.
- Konold, P., & Reger, H. (2003). *Praxis der Montagetechnik: Produktdesign, Planung, Systemgestaltung*. Wiesbaden: Vieweg.
- Krampf, P. (2014). *Beschaffungsmanagement Eine praxisorientierte Einführung in Materialwirtschaft und Einkauf*. München: Franz Vahlen. Abgerufen von <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2014090911256>
- Krieger, W. (o. J.). Definition » Beschaffung « | Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen 16. März 2015, von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/beschaffung.html>
- Kummer, S., Grün, O., & Jammernegg, W. (Hrsg.). (2013). *Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik [...] (2., aktualisierte Aufl., [Nachdr.]*. München [u.a.]: Pearson Studium.
- Montage - das Wirtschaftslexikon .com. (o. J.). Abgerufen 28. Mai 2015, von <http://www.daswirtschaftslexikon.com/d/montage/montage.htm>
- Nebl, T. (2007). *Produktionswirtschaft (6., vollst. überarb. und erw. Aufl)*. München: Oldenbourg.
- Opresnik, M. O., & Rennhak, C. (2015). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Grundlagen unternehmerischer Funktionen*. Berlin: Gabler.
- Petersen, T. (2005). *Organisationsformen der Montage: theoretische Grundlagen, Organisationsprinzipien und Gestaltungsansatz*. Aachen: Shaker.
- Pritl, R. (2002). Herausforderungen für Top Manager: Einkaufsstrategien. *Bain & Company*, (3).

- Pulic, A. (o. J.). BESCHAFFUNGSSTRATEGIE.info || Single Sourcing. Abgerufen 31. März 2015, von <http://www.beschaffungsstrategie.info/single-sourcing.html>
- Roscher, J. (2008). *Bewertung von Flexibilitätsstrategien für die Endmontage in der Automobilindustrie*. Universität Stuttgart, Stuttgart.
- Schewe, G. (o. J.). Definition » Make or Buy « | Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen 19. März 2015, von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/make-or-buy.html>
- Schneider, K. (2011). *Modernes Sourcing in der Automobilindustrie*. Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden.
- Schuh, G. (2013). *Einkaufsmanagement: Handbuch Produktion und Management 7*. Berlin: Springer Berlin.
- Schuh, G., & Schmidt, C. (Hrsg.). (2014). *Produktionsmanagement* (2., vollst. neu bearb. und erw. Aufl). Berlin: Springer Vieweg.
- TCW Unternehmensberatung München. (o. J.). Abgerufen 1. Mai 2015, von <http://www.tcw.de/management-consulting/einkaufsmanagement/einkaufspotenzialanalyse-102>
- TCW Unternehmensberatung München. (o. J.). Abgerufen 25. März 2015, von <http://www.tcw.de/management-consulting/sonstiges/global-sourcing-101>
- Vogele, A. (o. J.). *Automobilindustrie - Trends in der Beschaffungslogistik* - Konradin Verlag. Abgerufen 8. April 2015, von [http://www.beschaffung-aktuell.de/home-/article/16537505/26159776/Trends-in-der-Beschaffungslogistik/art\\_co\\_INSTANCE\\_0000/maximized/](http://www.beschaffung-aktuell.de/home-/article/16537505/26159776/Trends-in-der-Beschaffungslogistik/art_co_INSTANCE_0000/maximized/)
- Wannenwetsch, H. (2014). *Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung*. Berlin: Springer Vieweg.

- Weigel, U., & Rücker, M. (2013). Grundlagen des modernen Einkaufs. In *Praxisguide Strategischer Einkauf* (S. 1–9). Springer Fachmedien Wiesbaden. Abgerufen von [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8349-4431-3\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8349-4431-3_1)
- Wildemann, H. (1998). *Make or buy & insourcing: Leitfaden zur Optimierung von Leistungsumfängen*. München: TCW, Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, H. (2001). *Das Just-in-time-Konzept Produktion und Zulieferung auf Abruf* (5., neubearb. Aufl). München: TCW Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, H. (2008). *Einkaufspotenzialanalyse: Programme zur partnerschaftlichen Erschließung von Rationalisierungspotenzialen*. München: TCW Transfer-Centrum-Verl.
- Wildemann, H. (2010). *Logistik Prozeßmanagement: [Organisation und Methoden]*. München: TCW, Transfer-Centrum-Verl.
- Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., Stotko, E. C., & Massachusetts Institute of Technology. (1992). *Die zweite Revolution in der Autoindustrie: Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology*. Frankfurt; New York: Campus Verlag.
- Zulieferpyramide – Wikipedia. (o. J.). Abgerufen 14. Mai 2015, von <http://de.wikipedia.org/wiki/Zulieferpyramide>

## **VI Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 20.06.2015

.....  
Benjamin Otto