

# **Drohnen: Eine systematische Literaturrecherche zu deren Anwendungsmöglichkeiten und Bedeutung in der modernen B2B und B2C Logistik**

Bachelorarbeit

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

Prüfer

Prof. Dr. Michael Breitner

eingereicht von:

Christoph Verhage



Hannover, den 30.09.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>1 Abstrakt.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Logistik allgemein.....</b>	<b>10</b>
3.1 Definition .....	10
3.2 Kriterien .....	10
3.3 Logistikbranchen.....	11
3.4 Marktstatistiken.....	11
3.5 Trends in der Logistik .....	14
<b>4 Drohnen .....</b>	<b>16</b>
4.1 Kategorien.....	16
4.2 Flugbewegung.....	18
4.3 Komponenten .....	18
4.4 Drohnenmarkt .....	20
<b>5 Mögliche Einsatzgebiete.....</b>	<b>23</b>
5.1 Warehousing .....	23
5.2 Last Mile .....	25
5.2.1 Mögliche Vorteile.....	26
5.2.2 Traveling Salesman Problem (Konzepte).....	28
5.2.3 Konzepte Realität .....	38
5.2.4 Phase 2.....	38
<b>6 Steuerung.....</b>	<b>40</b>
6.1 Orientierung .....	40

6.2 Phase 2 Umsetzung .....	43
6.3 Drohnen tragen gemeinsam die Last.....	44
6.4 Autonomie.....	45
<b>7 Rechtlicher und gesellschaftlicher Rahmen .....</b>	<b>48</b>
7.1 Akzeptanz .....	48
7.2 Potenzielle Gefahren .....	51
7.3 Drohnen erfassen.....	52
7.4 Bisherige Gesetzeslage.....	54
<b>8 Diskussion.....</b>	<b>56</b>
8.1 Last Mile .....	56
8.2 Inventur .....	58
8.3 Limitation.....	58
<b>9 Fazit .....</b>	<b>59</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>60</b>
<b>Ehrenwörtliche Erklärung.....</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

## 2 Einleitung

Als 2013 Jeff Bezos, damals Geschäftsführer von Amazon, in einem Interview mit 60 Minutes angekündigt hat, mit Drohnen Pakete auszuliefern, dachten viele an Science Fiction. Damals hieß es, dass man in 5 Jahren ganz normal bei Amazon shoppen kann und dann sich seine gewünschten Produkte einfach und schnell von einer Drohne bringen lassen kann. (vgl. Majica 2013) DHL und Google haben kurz danach auch bekannt gegeben, in diese Richtung zu forschen und haben Pilotprojekte gestartet. (vgl. Hern 2013) Mittlerweile ist es ruhiger um das Thema geworden. Nach 8 Jahren gibt es in Deutschland immer noch keine Drohne als Lieferoption.

Durch den Klimawandel und der Wunsch der Bürger nach autofreien Städten, steigt der Bedarf an Alternativen für die Logistik. (vgl. Deutschlandfunkkultur 2020) Eine dieser Alternativen könnten Drohnen sein. Dabei stellt sich die Frage: Was sind die Anwendungsmöglichkeiten der Drohne in der modernen B2B und B2C Logistik? Welche Bedeutung wird die Drohne in diesem Bereich haben?

Um diese Fragen zu beantworten hab ich die systematische Literaturrecherche als Methodik gewählt. Bei der Literaturanalyse hab ich den iterativen Ansatz gewählt. Das bedeutet man durchgeht immer wieder die Sequenz: Literatur suchen, Literatur durchlesen, Suche verfeinern. Ich hab mich dabei auf keine Quellenart beschränkt. Allerdings hab ich versucht wenn möglich auf wissenschaftliche Primärstudie zurückzugreifen. Dazu hab ich entweder Google Scholar oder die Suchfunktion des Springerverlags genutzt. Dabei wollte ich eine repräsentative Abdeckung des Themas erreichen. Als Technik hab ich sowohl die Schlüsselwörteruche als auch die Rückwärts- und Vorwärtssuche verwendet. Dabei hab ich mit einer Handvoll Schlüsselwörter angefangen und damit eine Handvoll an Quellen gefunden, welche ich dann durchgelesen habe. Die in den für mein Thema relevanten Abschnitten erwähnten Quellen hab ich dann durchgelesen. Sobald ein „Pfad“ zu Ende war, hab ich meine Stichwörter meinen bisherigen Erkenntnissen angepasst und hab wieder in den genannten Datenbanken gesucht. Diesen Prozess hab ich mehrfach wiederholt. (vgl. vom Brocke, et al. 2015)

Zuerst gehe ich auf die allgemeinen Aspekte der Logistik ein. Danach stelle ich grundlegend Drohnen vor. Daraufhin stelle ich mögliche Einsatzfelder vor und erkläre die Steuerung von Drohnen. Im nächsten Kapitel beschreibe ich den gesetzlichen und gesellschaftlichen Rahmen und diskutiere danach meine Ergebnisse, sodass dann ein Fazit ziehe.

## **9 Fazit**

In dieser Arbeit bin ich auf die Einsatzgebiete der Drohne in der Logistik eingegangen und haben ihre Bedeutung bewertet. Dabei habe ich zwischen der Last Mile und der Inventur unterschieden.

Bei der Last Mile gibt es viele Ideen und Konzepte, die der Logistik weiterhelfen würden. Allerdings ist die Konkurrenz in diesem Anwendungsbereich groß und die Drohne kann kaum mithalten. Zudem hat sie mit Akzeptanzproblemen in der Öffentlichkeit und der momentanen Gesetzeslage, die die autonome Steuerung verbietet, zu kämpfen. Daher wird sie dort eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Bei der Inventur hingegen steigt die Bedeutung bereits jetzt stetig an. Dort profitiert die Drohne von ihrem leichten Einsatz und ihrer großen Effektivität. Zudem befinden sich bereits mehrere Systeme auf dem Markt und werden sich wahrscheinlich in naher Zukunft auf dem Markt etablieren.