



Fakultät Informatik

# **Analyse von Drohnentechnologien zur Digitalisierung von Prozessen in der Bauwirtschaft - Zukunftschancen in Anbetracht von Kosten und Nutzen.**

Bachelorarbeit im Studiengang Medieninformatik

vorgelegt von

Georg Simon Ohm

Matrikelnummer 362 6173

Erstgutachter: Prof. Dr. Korbinian Riedhammer

Zweitgutachter: Prof. Dr. Bartosz von Rymon Lipinski

© 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Priorisierung</b>	<b>1</b>
1.1	Drone Technology in Architecture, Engineering, and Construction: A Strategic Guide to Unmanned Aerial Vehicle Operation and Implementation: Chapter 2 - A Paradigm Shift in Viewing the World	1
1.2	TRENDS, BENEFITS, AND BARRIERS OF UNMANNED AERIAL SYSTEMS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY: A SURVEY STUDY IN THE UNITED STATES	1
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
2.1	A Paradigm Shift in Viewing the World	2
2.1.1	The Breath of Drone Applications	2
2.1.2	The Risk of Drone Technology	3
2.1.3	Why use Drones?	3
2.1.4	The Bottom Line on Drones?	3
2.2	Trends, benefits, and barriers of unmanned aerial systems in the construction industry: a survey study in the United States	4
2.3	Introduction	4
2.4	Background	4
2.4.1	UAS Technology	4
2.4.2	UAS TechnologyUAS Regulation and Training Requirements	4
2.4.3	UAS TechnologyUAS Regulation and Training Requirements	4
2.5	Research Methods	4
2.6	Results	4
2.6.1	Benefits of UAS Integration in Construction	4
2.7	Discussion	4
2.8	Research Limitations	4
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>5</b>
	<b>Supplemental Information</b>	<b>6</b>

# Kapitel 1

## Priorisierung

### 1.1 Drone Technology in Architecture, Engineering, and Construction: A Strategic Guide to Unmanned Aerial Vehicle Operation and Implementation: Chapter 2 - A Paradigm Shift in Viewing the World

Dieses Buch erläutert und diskutiert eine große Bandbreite von möglichen Anwendungen unbemannter Flugzeuge, sogenannter *unmanned aerial vehicles* (UAV) und wie sie in den letzten Jahrzehnten Einzug in verschiedene Industriezweige gefunden haben. Besonders Kapitel zwei, *A Paradigm Shift in Viewing the World*, bietet einen strukturierten Überblick über die Entwicklung der Drohnentechnologie, die aktuellen und zukünftigen Anwendungsfälle in der Industrie sowie die Risiken, die die Anwendung von Drohnen bei untrainierter Nutzung birgt [1].

### 1.2 TRENDS, BENEFITS, AND BARRIERS OF UNMANNED AERIAL SYSTEMS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY: A SURVEY STUDY IN THE UNITED STATES

Weitere tiefgreifendere Informationen zur Analyse von Drohnentechnologien zur Digitalisierung von Prozessen in der Bauwirtschaft mit Fokus auf die Zukunftschancen in Anbetracht von Kosten und Nutzen, bietet die Veröffentlichung des Papers *Trends, benefits, and barriers of unmanned aerial systems in the construction industry: A survey study in the United States* in dem *Journal of Information Technology in Construction*. Diese Umfrage-Studie beleuchtet die häufigsten Anwendungsgebiete von unbemannten Flugobjekten in der amerikanischen Industrie sowie die Vorteile und Einschränkungen, die sich Unternehmen in den vereinigten Staaten bei der Integration von Drohnen in ihre bestehenden Arbeitsprozesse ausgesetzt sehen [2].

## Kapitel 2

### Zusammenfassung

#### 2.1 A Paradigm Shift in Viewing the World

In *A Paradigm Shift in Viewing the World* beschreibt Tal die historische Entwicklung von unbemannten Flugobjekten (UAV), beginnend im 19. Jahrhundert mit Ballons bis hin zu modernen UAVs beziehungsweise Drohnen. Tal argumentiert, dass die einfache Bedienbarkeit und die mit Innovation verbundenen sinkenden Kosten der Drohnen zur professionellen Nutzung in Bereichen wie Landwirtschaft und Überwachung führten [1, p. 11].

##### 2.1.1 The Breath of Drone Applications

**Basic Drone Use** In *The Breath of Drone Applications* untersucht Tal die breite Anwendung von Drohnen [1, p. 12]. In dem Unterabschnitt *Basic Drone Use* wird hervorgehoben, dass Drohnen Luftaufnahmen für ein breiteres Publikum zugänglich machen, was zu einem Wandel in der Präsentation von Bauprojekten und Design führt. Designer müssen ihre Arbeitsweise anpassen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden [1, p. 12].

**Current Breath of Drone Use** Unter *Current Breath of Drone Use* stellt Tal aktuelle Drohneneinsatzmöglichkeiten dar, wie die Nutzung von Multikoptern mit optischen und Radarsensoren. Diese ermöglichen das Sammeln spezifischer Daten, die der Mensch sonst nur mit hohem Risiko, mit hohen Kosten oder nicht erfassen könnte. Tal betont, dass Drohnen zunehmend in Nischenmärkten Anwendung finden. Neue Entwicklungen wie Lieferdrohnen und fliegende Taxen werden ebenfalls thematisiert [1, pp. 13-15].

**Future Breath of Drone Use** In *Future Breath of Drone Use* prognostiziert Tal eine Zukunft mit autonomen Drohnen, die Daten automatisiert erfassen und verarbeiten. Dies könnte in Bereichen wie Baustellenüberwachung und Naturschutz Anwendung finden. Der größte Hemmfaktor für diese Entwicklung sei jedoch laut Tal eine zu strikte Regulierung [1, p. 16].

### 2.1.2 The Risk of Drone Technology

Unter *The Risk of Drone Technology* werden Sicherheitsrisiken, wie der Erhalt des Luftraums und Datenschutz, thematisiert. Tal warnt vor ungeschulten Nutzern, die schlechte Daten generieren könnten [1, pp. 17-18] [1, p. 20].

### 2.1.3 Why use Drones?

In *Why use Drones?* diskutiert Tal die vielfältigen Anwendungsbereiche von Drohnen und die niedrigen Kosten, die den Einsatz attraktiv machen. Unternehmen müssen jedoch abwägen, ob die Integration von Drohnen sinnvoll ist [1, p. 21].

### 2.1.4 The Bottom Line on Drones?

In *The Bottom Line on Drones* erklärt Tal, dass die Bauindustrie inzwischen stark von Drohnendaten abhängig ist. Bei vielen Dienstleistungen in diesem Sektor ist es bereits Standard Drohnen für bestimmte Arbeitsschritte Drohnen einzusetzen. Unternehmen, die solche Dienstleistungen anbieten, müssen daher entweder selbst Drohnen einsetzen oder externe Anbieter beauftragen [1, p. 22].

## **2.2 Trends, benefits, and barriers of unmanned aerial systems in the construction industry: a survey study in the United States**

## **2.3 Introduction**

## **2.4 Background**

### **2.4.1 UAS Technology**

### **2.4.2 UAS TechnologyUAS Regulation and Training Requirements**

### **2.4.3 UAS TechnologyUAS Regulation and Training Requirements**

## **2.5 Research Methods**

## **2.6 Results**

### **2.6.1 Benefits of UAS Integration in Construction**

## **2.7 Discussion**

## **2.8 Research Limitations**

## Literaturverzeichnis

- [1] D. Tal and J. Altschuld, “A paradigm shift in viewing the world,” in *Drone Technology in Architecture, Engineering, and Construction: A Strategic Guide to Unmanned Aerial Vehicle Operation and Implementation*, ch. 2, pp. 11–22, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons Inc., 2021.
- [2] G. Albeaino and M. Gheisari, “Trends, benefits, and barriers of unmanned aerial systems in the construction industry: a survey study in the United States,” *ITcon*, vol. 26, pp. 84–111, Jan. 2021.

## Supplemental Information

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Das hier ist der zweite Absatz. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Und nun folgt – ob man es glaubt oder nicht – der dritte Absatz. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Nach diesem vierten Absatz beginnen wir eine neue Zählung. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt



lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.