

WIRTSCHAFT  
**HOCHSCHULE MAINZ**  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

# **Die Digitalisierung des deutschen Luftraums durch Drohnen und dessen Auswirkungen auf den Markt und die Gesellschaft Deutschlands**

Bachelor-Arbeit

BA BWL VZ

Hochschule Mainz

University of Applied Sciences

Fachbereich Wirtschaft

Vorgelegt von: Helmuth Benedict Graf von Moltke

Burkhardstraße 7a

67547 Worms

Matrikel-Nr. 917322

Vorgelegt bei: Prof. Dr. Anett Mehler-Bicher

Eingereicht am: 18.05.2021

### **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit „Digitalisierung des deutschen Luftraums durch Drohnen und dessen Auswirkungen auf den Markt und die Gesellschaft Deutschlands“ von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde/Prüfungsstelle vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hochgeladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

Worms, 18.05.2021

Ort, Datum

✓ Moltke  
Unterschrift

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>III</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>V</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>VII</b>
<b>1 THEMATISCHE EINGRENZUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1 EINLEITUNG DER FORSCHUNG .....	1
1.2 ABGRENZUNGEN VON BEGRIFFEN.....	1
<b>2 BASISWISSEN DROHNE .....</b>	<b>3</b>
2.1 ENTSTEHUNG DER DROHNE .....	3
2.2 EINSATZMÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER DROHNE .....	4
2.3 INTERESSENGRUPPEN DES LUFTRAUMS .....	5
2.4 DIE DEUTSCHE LUFTRAUMSTRUKTUR.....	6
2.4.1 <i>Rechtliche Bestimmungen</i> .....	6
2.4.2 <i>Luftraumklassen</i> .....	10
2.5 ÜBERGREIFENDE TRENDS .....	11
2.6 AKZEPTANZ IN DER GESELLSCHAFT .....	12
<b>3 ANALYSE DER FORSCHUNG .....</b>	<b>14</b>
3.1 ONLINE-UMFRAGE .....	14
3.1.1 <i>Forschungsdesign Online Umfrage</i> .....	14
3.1.2 <i>Repräsentativität der Umfrage</i> .....	14
3.1.3 <i>Auswertung der Online-Umfrage</i> .....	15
3.2 ANALYSE DES DEUTSCHEN DROHNENMARKTES .....	20
<b>4 AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE IN BEZUG AUF DIE AUSWIRKUNGEN VON DROHNEN AUF DEN MARKT UND DIE GESELLSCHAFT .....</b>	<b>23</b>
4.1 AUSWIRKUNGEN VON DROHNEN AUF DEN MARKT .....	23
4.2 AUSWIRKUNGEN VON DROHNEN AUF DIE GESELLSCHAFT .....	24
4.3 STAATLICHE UNTERSTÜTZUNG .....	25
4.4 GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN .....	26
<b>5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE .....</b>	<b>28</b>
<b>6 FAZIT UND AUSBLICK.....</b>	<b>31</b>

LITERATURVERZEICHNIS .....	32
ANHANG .....	37

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der neuen Drohnenverordnung (Quelle: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, 2021) .....	9
Abbildung 3: Die deutsche Luftraumstruktur (Quelle: dronecert, o.J) .....	10
Abbildung 4: Mega- & Subtrends (Quelle: eigene Darstellung) .....	12
Abbildung 5: Die Phasen im dynamischen Akzeptanzmodell (Quelle: Kollmann, 1998, S. 68).....	13
Abbildung 6: Welches ist Dein höchster Schulabschluss? (Quelle: eigene Darstellung) .....	16
Abbildung 7: Umsatzzahlen der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot (Quelle: DJI und Parrot, 2018) .....	22

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Eigenschaften der Risikoklassen (Quelle: eigene Darstellung) .....	8
---	---

## **Abkürzungsverzeichnis**

ANS – Air Navigation Service

ATM – Air Traffic Management

DFS – Deutsche Flugsicherung

EASA – European Union Aviation Safety Agency

ED-D – Gefahrengebiet

ED-P – Luftsperrgebiet

ED-R – Flugbeschränkungsgebiet

FAA – Federal Aviation Agency

GG - Grundgesetz

ICAO – International Civil Aviation Agency

IFR – Instrumental Flight Rules

i.V.m. – in Verbindung mit

LBA – Luftfahrt-Bundesamt

LLB – Landesluftfahrtbehörde

UAM – Urban Air Mobility

UAS – Unmanned aircraft system

UAV – Unmanned aerial vehicle

UM – Urban Mobility

UTM – Unmanned Air Traffic Management

RMZ – Radio Monetary Zone

RPA – Remote Piloted Aircraft

SES – Single European Sky

TMZ – Transponder Mandatory Zone

VFR – Visual flight rules

Vgl. - Vergleiche

VLOS – Visual line of sight

z.B. – zum Beispiel

# 1 Thematische Eingrenzung

## 1.1 Einleitung der Forschung

Das Interesse an Drohnen steigt von Jahr zu Jahr immer weiter an. Gerade auch im kommerziellen Bereich wird erkannt, wie sinnvoll eine Drohne für gewisse Situationen sein können. So gibt es Drohnenmodelle in allen möglichen Größen. Jede Drohne hat ihre Vor- und Nachteile und macht sie deswegen einsetzbar in vielen verschiedenen mobilen Tätigkeitsbereichen.

Die Nutzung von potenziellen Mobilitätskonzepten für den deutschen Luftraum sind in der Literatur bisher noch nicht weit fortgeschritten. Mithilfe dieser Arbeit soll untersucht werden, welche Auswirkungen die Drohne sowohl auf den Markt als auch auf die Bevölkerung Deutschlands hat. Dabei sind vier Forschungsfragen dieser Arbeit zu klären.

Es soll untersucht werden, wie die Bundesrepublik Deutschland den Einsatz ziviler Drohnen fördert (1) und was für gesellschaftliche Herausforderungen der Drohne für den kommerziellen Gebrauch bevorstehen (2). Ebenso soll untersucht werden, wie der derzeitige Status des deutschen Drohnenmarktes ist und welche Aussichten er hat (3). Zuletzt soll geklärt werden, ob eine Akzeptanz seitens der deutschen Bevölkerung im Bezug zu Drohnen vorliegt (4). Mithilfe Literaturarbeit und quantitativen Methoden sollen diese Forschungsfragen untersucht und mit Hypothesen beantwortet werden.

Die Arbeit beginnt mit einer kurzen Begriffsabgrenzung zu Drohnen und Urban Air Mobility (UAM). Anschließend in Kapitel 2 vermittelt diese Arbeit dem Leser Basiswissen von Drohnen und Innovationsakzeptanz. In Kapitel 3 wird eine Online-Umfrage präsentiert und der deutsche Drohnenmarkt analysiert. Die vier Forschungsfragen werden in Kapitel 4 beantwortet. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse diskutiert und abschließend in Kapitel 6 ein Fazit mit Ausblick gegeben.

## 1.2 Abgrenzungen von Begriffen

### Drohne

Der Begriff „Drohne“ ist ein recht junges Wort. Die erste Dokumentation des Wortes Drohne erschien 1936 in einem Bericht eines US Navy Soldaten, welcher für ein funkgesteuertes unbemanntes Flugzeugprojekt verantwortlich war (vgl. Hodgkinson & Johnston, 2018). Die Begriffsdefinition selbst wirft noch einige Lücken und Unklarheiten auf, da Drohnen in verschiedenen Variationen auftreten. Beispiele für Drohnen sind unter anderem: Flächenflugzeuge, Helikopter oder Multikopter. Drohnen gibt es zudem in sehr vielen verschiedenen Größen. Wegen dieser variablen Eigenschaft werden sowohl kleine als auch große unbemannte Flugsysteme als Drohne bezeichnet. Kinderspielzeuge, sowie Transportmittel, als auch Waffen können mit demselben Begriff beschrieben werden. (vgl. Christen et al., 2018)

Unterschieden wird umgangssprachlich nur nach weiterführender Funktion des unbemannten Flugsystems. Fliegt die Drohne zum Beispiel autonom wird von einem UAV (Unmanned aircraft vehicle) gesprochen. Wird die Drohne jedoch von einer Person ferngesteuert nennt man dies RPA (Remote Piloted Aircraft). (Leiner, 2016)

### Urban Air Mobility

Der Begriff „Urban Air Mobility“, zu deutsch, urbane Luftmobilität, bezeichnet die Erweiterung des Transports in Städten mithilfe von unbemannten Flugobjekten. Das heißt, dass zukünftig Güter und Personen per Drohnen beziehungsweise Flugtaxen transportiert werden sollen. (vgl. Gakenheimer, 1999)

Die Europäische Union rief die Initiative „Urban Air Mobility“ ins Leben, um Rahmenbedingungen zu erforschen, welche den Einsatz von Drohnen und Flugtaxen als neue Verkehrsträger im urbanen Raum ermöglichen (vgl. Europäische Union, 2018). Daraus bildete die Bundesregierung einen Aktionsplan, mit dem sie drei Ziele verfolgen möchte. Erstens soll die deutsche Bundesrepublik zu einem Leitmarkt im Bereich der unbemannten Luftfahrt werden, um die Wertschöpfung der Drohne zu sichern. Um dies umzusetzen, müssen Sicherheits-, Datenschutz-, und Nachhaltigkeitsstandards gesetzt werden. Als zweites Ziel wurde die Einführung des automatisierten und vernetzten Fliegens genannt. Um dies umzusetzen, möchte die Bundesregierung die bürokratischen Erlaubnisverfahren vereinfachen, um automatisierte Drohnenanwendungen in ganz Deutschland zu ermöglichen. Als letztes Ziel wurde die Verbesserung des Schutzes von personenbezogenen Daten, der Privatsphäre und der Umwelt genannt. Um dies zu erreichen sind sachgerechte und rechtssichere Lösungen von Nöten. Erst dadurch kann man eine breite Akzeptanz erreicht werden. (vgl. Bundesregierung, *Aktionsplan*, o. J.)

Zur Umsetzung des Aktionsplans wurde Ingolstadt als Testregion ausgewählt. Dort soll der Einsatz von unbemannten Fluggeräten im urbanen Raum getestet werden. Es soll erforscht werden, welche Einsatzgebiete sich als sinnvoll erweisen und welche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, um die urbane Mobilität durch Drohnen und Flugtaxen umsetzen zu können. (vgl. Ingolstadt, o. J.)

## **2 Basiswissen Drohne**

### **2.1 Entstehung der Drohne**

Im Theorieteil dieser Arbeit wird aufgezeigt, was es für geschichtliche Vorreiter von Drohnen gab und wie der aktuelle Stand der Forschung ist. Anwendungsmöglichkeiten der Drohne werden genannt. Weiterhin werden unterschiedliche Interessengruppen genannt, welche sich in den letzten Jahren gebildet haben. Das aktuelle Bild der Einstellung der Gesellschaft gegenüber der Drohne wird mithilfe eines Akzeptanzmodell aufgezeigt.

Die theoretischen Grundlagen von unbemannten Flugsystemen beschäftigt sich zuletzt mit dem deutschen Luftraum. Hier wird ein Blick auf die rechtliche Aufteilung und Bestimmungen des Luftraums geworfen, um den Leser einen Überblick zur aktuellen Rechtslage zu geben.

Die Geschichte von unbemannten Flugobjekten, geht sehr weit zurück (vgl. Scott, 2016). So ist die Geschichte geprägt von verschiedenen Ereignissen, bei denen Menschen versucht haben ein unbemanntes Objekt fliegen zu lassen. Bereits im Jahre 425 BC, erfand angeblich der griechische Philosoph Archytas eine von Dampf angetriebene „Tauben“, welche wohl 200 Meter fliegen könnte, bevor ihr der Treibstoff ausging (vgl. Kimon & Kontitsis, 2007).

Weitere 500 Jahre später, wurden in China fliegende „Kites“, zu deutsch: Drachen, für militärische Zwecke genutzt. Während die eigenen Truppen in Sicherheit bleiben konnten, transportierten die Kites Sprengstoff durch die Luft, welcher Schaden an der feindlichen Befestigung verursachen sollte (vgl. James, 2000).

Viele weitere Versuche unterschiedlicher Kulturen erschienen über die Jahrtausende hinweg. Den nächsten großen Schritt in der Geschichte von Flugobjekten gelang französischen Soldaten im Jahre 1818. Sie schafften es einen „Luftballon“ zu kreieren, welcher fähig war seine Last, in diesem Fall Bomben, nach einer gewissen Zeit fallen zu lassen (vgl. James, 2000).

Die erste Luftaufnahme machte der britische Meteorologe Douglas Archibald. Er befestigte eine Kamera an einem „Kite“ und schoss so Bilder aus der Luft (vgl. Archibald, 1897).

Diese Technik übernahmen die Vereinigten Staaten zwölf Jahre später im Spanisch-Amerikanischen Krieg zur Erkundung von entfernten Territorien (vgl. Scott, 2016).

Natürlich kann man damalige Erfindungen nicht mit der Drohne, wie wir sie heute kennen, vergleichen. Trotzdem zeigen diese Beispiele, dass der Mensch schon immer versucht hat Objekte in der Luft fliegen zu lassen und vom Boden aus zu kontrollieren. Dies geschah jedoch meistens im Zusammenhang mit militärischen Auseinandersetzungen. Die Drohnen wie wir sie heute kennen, haben ihre Wurzeln im ersten Weltkrieg. Die ersten Prototypen von Drohnen wurden zwischen 1917 und 1918 angefertigt und wurden „Ruston Proctor Aerial Target“ genannt. (vgl. Hodgkinson, Johnston, 2018, S. 5). Sie dienten anfangs als Trainingswerkzeug für Kampfpiloten um realistische Luftkämpfe zu simulieren (vgl. Leiner, 2016)

„So nahm die Geschichte ihren Lauf bis in das 21. Jahrhundert. Die FAA (Federal Aviation Agency) erlaubte erstmals im Jahre 2006 das Fliegen von kommerziellen Drohnen. Dadurch erschlossen sich

neue Dienstleistungen, Hardware- und Softwareangebote rund um den Drohnenmarkt in Amerika. (vgl. Koroteev, 2020)

Heutzutage gibt es Drohnen in kleinen Ausführungen frei auf dem Markt erhältlich. Es gibt sie als Spielzeuge für Kinder, aber auch in größerer Gestalt für Unternehmen oder Privatpersonen zu kaufen. Nun ist es möglich qualitativ hochwertige Aufnahmen verschiedenster Art aus der Luft mithilfe von Drohnen zu erstellen, aber auch Dinge mit bestimmten Gewichten zu transportieren. Der Einsatz und die Art der Drohne haben sich bis heute vervielfältigt und befinden sich weiterhin in einer stetigen Entwicklung.

## **2.2 Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Drohne**

Die Autoren Mirza et al. (2020) stellten die Frage voraus: „wieso der Umgang mit Drohnen überhaupt so interessant sei?“ Als Antwort darauf, nannten sie die drei „D’s“. Diese stehen für „dull, dirty, dangerous“<sup>1</sup>. Für „stumpfe“ Aufgaben könnte die Überwachung eines Objektes als Beispiel genannt werden. „Dreckige“ Aufgaben sind zum Beispiel die Überwachung von Kontaminationen in der Umwelt. „Gefährliche“ Aufgaben könnten beispielsweise Einsätze im feindlichen Gebiet sein (vgl. Mirza et al., 2020).

Die Nutzungsmöglichkeiten von unbemannten Luftfahrzeugen (UAVs) hat sich in den letzten Jahren stark erweitert. Wirtschaftliche Potenziale entstehen für die Drohne überall dort „wo eine Kombination von Bildverarbeitungstechnologie und Bildaufnahme [...] eingesetzt werden kann.“ (Christen et al., 2018, S. 84) So unterscheiden die Autoren Christen et al. (2018) zwischen sieben wirtschaftlichen Anwendungsbereichen der Drohne. Die sieben Branchen teilen sich auf „Nutzung im militärischen Bereich, Produktion von Drohnen, Hersteller von Drohnentechnologie, Test und Zertifizierung von Drohnen, Anbieter von Dienstleistungen per Drohnen, Unterhalt von Drohnen und Ausbildung von Drohnenpiloten“ (vgl. Christen et al., 2018).

Zukünftig soll die Drohne auch für das autonome Transportwesen eingesetzt werden. Verschiedene Güter und Personen sollen dabei von A nach B transportiert werden. Deutsche Unternehmen wie Volocopter (volocopter.com) und Lillium (lillium.com) forschen und entwickeln bereits auf diesem Gebiet (Neumüller, 2019). Auch die Paketzustellung per Drohnen wird von verschiedenen Unternehmen wie Amazon und der DHL erforscht und eingesetzt. Der DHL erprobte bereits erfolgreich autonome Drohneneinsätze zur Medikamentenlieferung in Ostafrika. Dabei wurden 60km Flugstrecke in durchschnittlich 40 Minuten zurückgelegt (vgl. *DHL Paketkopter*, o. J.).

Aktuelle Grenzen von Paket- oder Logistik-Drohnen sind zur Zeit das geringe Tragegewicht (2,5kg) und die kurze Flugzeit (vgl. Fell, 2013). So kann zum Beispiel das Drohnen-Modell DJI Agras T20 (27,5kg schwer), welche für die Landwirtschaft eingesetzt wird, gerade einmal 15 Minuten fliegen,

---

<sup>1</sup> „stumpf, dreckig, gefährlich“

wenn es kein zusätzliches Gewicht (max. 47,5 kg) tragen müsste. Wäre dies jedoch der Fall, würde sich die Flugzeit um weitere 5 Minuten verringern. (vgl. *DJI*, Agras, o. J.)

Bei Drohnen, die mit dem Internet verbunden sind, besteht das Risiko sich mit „Malware“<sup>2</sup> zu infizieren. Sie gelten als noch anfälliger für Malware als ein Durchschnittscomputer oder auch ein Smartphone. Grund dafür ist, weil Drohnen bisher über sehr wenigen Schutzfunktionen verfügen. (vgl. Regan, 2020)

## **2.3 Interessengruppen des Luftraums**

### International Civil Aviation Organization

Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) ist die Sonderorganisation der Vereinten Nationen (UN) für internationale Zivilluftfahrt. Die ICAO wurde durch das am 7. Dezember 1944 in Chicago unterzeichnete Übereinkommen über die internationale Zivilluftfahrt (Chicago Convention) gegründet. So lautet die Vision der ICAO „Das nachhaltige Wachstum des globalen Zivilluftfahrtsystems zu erreichen“ (vgl. ICAO, o. J.). Die Hauptziele der ICAO sind die Entwicklung der Grundsätze und Techniken der internationalen Luftfahrt, sowie die Förderung der Planung und Entwicklung des Luftverkehrs, um ein sicheres und geordnetes Wachstum zu gewährleisten. Die ICAO hat 191 Vertragsstaaten, in denen die Mitgliedstaaten der Europäischen Union enthalten sind (vgl. Abeyratne, 2017; vgl. ICAO, o.J.).

### Europäische Union

Die Europäische Union hat das Ziel einen einheitlich europäischen Luftraum, den sogenannten Single European Sky (SES) zu schaffen. Mithilfe von diesem soll eine bessere Integration des Flugverkehrsmanagement (Air Traffic Management, ATM) und der Flugsicherungsdienste (Air Navigation Services, ANS) stattfinden. Das ATM soll sicherstellen, dass sich Luftfahrzeuge und -systeme in allen Betriebsphasen sicher und effizient bewegen, hierzu zählt man Flugverkehrsdienste, Luftraummanagement und die Verkehrsflussregelung. Hingegen sind ANS alle Dienste, welche im Rahmen der Flugsicherung erbracht worden sind. Dazu zählen Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsdienste. (vgl. *Europäisches Parlament*, o. J.)

### European Aviation Safety Agency

Die Europäische Union gründete 2002 die europäische Agentur für Flugsicherung, kurz: EASA (European Aviation Safety Agency). Diese ist verantwortlich für das Einhalten der Flugsicherheit und

---

<sup>2</sup> „Schadsoftware“

des Umweltschutzes im europäischen Luftraum. Zu den Mitgliedsstaaten gehören die 27 Staaten der EU, als auch die Schweiz, Norwegen, Island und Liechtenstein. (vgl. Führich, 2011)

### Deutsche Flugsicherung

Den deutschen Luftverkehr regelt die DFS (Deutsche Flugsicherung) seit 1993. Die DFS ist eine privatrechtlich organisierte Gesellschaft, welche sich zu 100% im Besitz der Bundesrepublik Deutschland befindet. Bundesweit agiert die DFS mit Ihrer Tochtergesellschaft „The Tower Company“ an 16 internationalen Flughäfen und an 9 Regionalflughäfen. Hauptaufgabe der DFS ist es den deutschen Luftraum zu überwachen und den Piloten Anweisungen zu geben, um Sicherheitsabstände zwischen den Flugsystemen zu gewährleisten, um somit Kollisionen zu vermeiden (vgl. *Deutsche Flugsicherung GmbH*, o. J.).

### Landesluftfahrtbehörden

Jedes Bundesland in Deutschland hat seine eigene Landesluftfahrtbehörde. Die jeweilige Landesluftfahrtbehörde lässt sich unterteilen in ein zuständiges Ministerium und eine nachgeordnete Fachbehörde. So teilt sich zum Beispiel die rheinland-pfälzische Landesluftfahrtbehörde auf das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz und der Fachbehörde „Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (vgl. *Luftfahrt Bundesamt*, o. J.)

Zu den Aufgaben der Fachbehörden gehört unter anderem auch die Zulassung von Ausnahmen für den Betrieb von Drohnen. Da die Verteilung von Aufstiegserlaubnissen Ländersache ist, hat dies zur Folge, dass man keine allgemeine Aufstiegserlaubnis für Gesamt-Deutschland erhalten kann. Dies wiederum führt dazu, dass man für jedes Bundesland eine eigene Aufstiegserlaubnis beantragen müsse. (vgl. ebd., o. J.)

## **2.4 Die deutsche Luftraumstruktur**

### **2.4.1 Rechtliche Bestimmungen**

In Deutschland gibt es nicht das eine Luftrechtsgesetz, indem alles geregelt und beinhaltet ist, stattdessen ist die Rechtsmaterie in verschiedene Gesetze und Verordnungen aufgeteilt. Zu nennen sind das Luftverkehrsgesetz (LuftVG), die Luftverkehrsordnung (LuftVO) und das Luftsicherheitsgesetz (LuftSiG). Ein Gesetz für den nationalen Rahmen des Luftrechts bildet das Luftverkehrsgesetz, es beschäftigt sich mit Fragestellungen zu dem Luftverkehr, Luftpersonal, Luftfahrzeugen, Verkehrsvorschriften und Flugplätzen. Ebenfalls werden einige Haftungsfragen geklärt, wie zum Beispiel die Haftung für verspätete Beförderung. Ein weiteres Gesetz, welches relevant ist für Privatpersonen und Gewerbetreibende ist die deutsche Luftverkehrsordnung. Die LuftVO beschreibt jene Regeln, die für alle Luftteilnehmer, sei es Piloten oder Flugsysteme, gelten. Weiterhin gibt es noch das Luftsicherheitsgesetz. Die Hauptaufgabe des Luftsicherheitsgesetzes ist Terrorbekämpfung aus der Luft, zudem regelt es folgende Punkte: (vgl. *anwalt.org*, o.J.)

- Kontrolle von Personen oder Sachen auf Flughäfen und Flugplätzen
- Zuverlässigkeitsprüfung von Personen
- Sicherungsmaßnahmen, die Flughafen-, Flugplatz- und Fluggesellschaften einzuhalten haben

Darüber hinaus sind weitere wichtige Vorschriften in folgenden Gesetzen enthalten: (ebd., o.J.)

- Grundgesetz (GG) – zur ausschließlichen Gesetzgebungskompetenz des Bundes zum Luftverkehr (vgl. Art. 73 Nr. 6 GG)
- Gesetze über Rechte an Luftfahrzeugen
- Gesetze über Schutz gegen Fluglärm
- Gesetz über das Luftfahrtbundesamt
- Flugunfalluntersuchungsgesetz

#### Neue EU-Verordnung

Seit dem 01.01.2021 sind zusätzlich die EU-Richtlinien der neuen EU-Drohnenverordnungen (2019/945 & 2019/947 i.V.m. 2020/746) in Kraft getreten. Neben der Erhöhung der maximalen Flughöhe von 100 Meter auf 120 Meter (wenn die Drohne mehr als 250g wiegt) nimmt diese Verordnung starken Einfluss auf Hersteller und Nutzer. So sollen zukünftig Drohnen in 5 Risikoklassen und 3 Anwendungsszenarien unterteilt werden. Die Hersteller von Drohnen werden zudem verpflichtet ab dem 01.01.2023, jedes weitere hergestellte Modell mit einer „Small Unmanned Aerial System Serial Number“<sup>3</sup> zu zertifizieren und dieser einer Risikoklasse zuzuordnen. Folgende Risikoklassen und deren Eigenschaften wird es geben: C0 bis C4. (vgl. (EU) 2019/ 947; (EU) 2020/ 746)

---

<sup>3</sup> Eindeutig physische Seriennummer

Risikoklasse	C0	C1	C2	C3	C4
Gewicht	Unter 250g	Unter 80J (Joule) oder unter 900g	Unter 4 kg	Unter 25 kg	Unter 25kg
EU-Drohnenführerschein	Nicht erforderlich	Kleiner Führerschein	Kleiner und Großer Führerschein	Kleiner und Großer Führerschein	Kleiner und Großer Führerschein
Pilotenregistrierung beim LBA	Ja, wenn Drohne einen Sensor hat	Ja	Ja	Ja	Ja
Kompetenz des Piloten (Betriebsanleitung lesen ist Pflicht)	Betriebsanleitung lesen	EU-Kompetenznachweis A1/A3	EU-Kompetenznachweis A1/A3 + Fernpilotenzeugnis A2	EU-Kompetenznachweis A1/A3	EU-Kompetenznachweis A1/A3
Haftpflichtversicherung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Direkte Fernidentifizierung	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein
Betrieb in der offenen Kategorie	A1	A1	A2 & A3	A3	A3

**Tabelle 1:** Eigenschaften der Risikoklassen (Quelle: eigene Darstellung)

Weiterhin wurden drei Betriebskategorien verschiedener Anwendungsszenarien festgelegt. Grund dafür ist, dass es Drohnen in verschiedenen Größen gibt, welche verschiedene Tätigkeiten als Aufgabe haben. Die drei Kategorien sind Offen (Open), Spezifisch (Specific) und Zulassungspflichtig (Certified), wobei sich die Kategorie Offen ebenfalls in drei Unterkategorien aufteilt (A1, A2 & A3). Folgen soll dem Leser eine Übersicht der Eigenschaften der verschiedenen Betriebskategorien. (vgl. Conrad, o. J.)

Die Eigenschaften der Kategorie Offen:

- Startmasse unter 25kg
- Registrierung erforderlich, wenn Sensoren an der Drohne sind
- Keine Genehmigung nötig
- Drohne muss auf Sicht geflogen werden (mit Ausnahmen)
- Sicherer Abstand zu Menschenansammlungen

Die Eigenschaften der Kategorie Speziell:

- Risikobewertung des UAS Betreibers vor der Durchführung
- Genehmigung erforderlich, falls kein Betreiberzeugnis vorliegt
- Betrieb kann außerhalb der Sichtweite vorgenommen werden

Die Eigenschaften der Kategorie Zulassungspflichtig:

- Die erforderlichen Lizenzen und Zertifizierungsprozesse sind sowohl für das UAS als auch für den/die Nutzer/in
- Gedacht für Spezialanwendungen in der Industrie und dem Transport welche ein höheres Risiko beinhalten



**Abbildung 1:** Übersicht der neuen Drohnenverordnung (Quelle: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, 2021)

Von all diesen drei Kategorien werden bisher aber nur die ersten zwei genutzt. So schreibt das Luftfahrt-Bundesamt: „Die zulassungspflichtige Kategorie wird [...] nicht weiter betrachtet, da Genehmigungen in dieser Kategorie aufgrund fehlender gesetzlicher Voraussetzungen derzeit noch nicht möglich sind. Genehmigungen in der Kategorie „speziell“ erfolgen gemäß Artikel 12 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947“ (vgl. *Luftfahrt Bundesamt*, o. J.).

Wie oben bereits erwähnt, ist die offene Kategorie noch einmal in drei Unterkategorien gegliedert worden. In der Unterkategorie A1 ist das Fliegen in der Nähe von Menschen möglich, jedoch dürfen keine Menschenansammlungen überflogen werden. Das Überfliegen von Unbeteiligten ist jedoch erlaubt. Falls ein Überflug über Menschenansammlungen trotzdem geschieht, muss der Überflug so schnell wie möglich beendet werden. Das Fliegen in der Unterkategorie A2 unterscheidet sich davon, dass zu unbeteiligten Personen ein Mindestabstand von 30 Metern eingehalten werden muss. Falls die Drohne mit einem Langsam-Modus (5 km/h) ausgestattet ist, kann der Abstand auch auf 5 Meter reduziert werden. Fliegt man in der Unterkategorie A3, muss der Pilot darauf achten, dass sich keine Menschen im Flugbereich befinden. Zudem muss ein Mindestabstand von 150 Metern zu Industrie, Gewerbe-, Wohn- und Erholungsgebieten gegeben sein (vgl. *Drohnenverordnung*, o. J.).

Anzumerken ist, dass die Gesetze zur aktuellen Zeit noch nicht für das kommerziell autonome Fliegen geschaffen sind. Zusammenfassend kann man sagen, dass es durch die neue EU-Drohnenverordnung in der Zukunft möglich sein kann, dass Personen vom Boden aus, mithilfe ihres Smartphones, Drohnen der Risikoklasse C1, C2 und C3 identifizieren können. Analog zum Nummernschild vom Auto, könnten Drohnen somit besser zugeordnet werden und Bürger könnten Drohnen identifizieren, welche am falschen Platz oder sogar illegal fliegen (vgl. *Drone-Zone*, 2020).

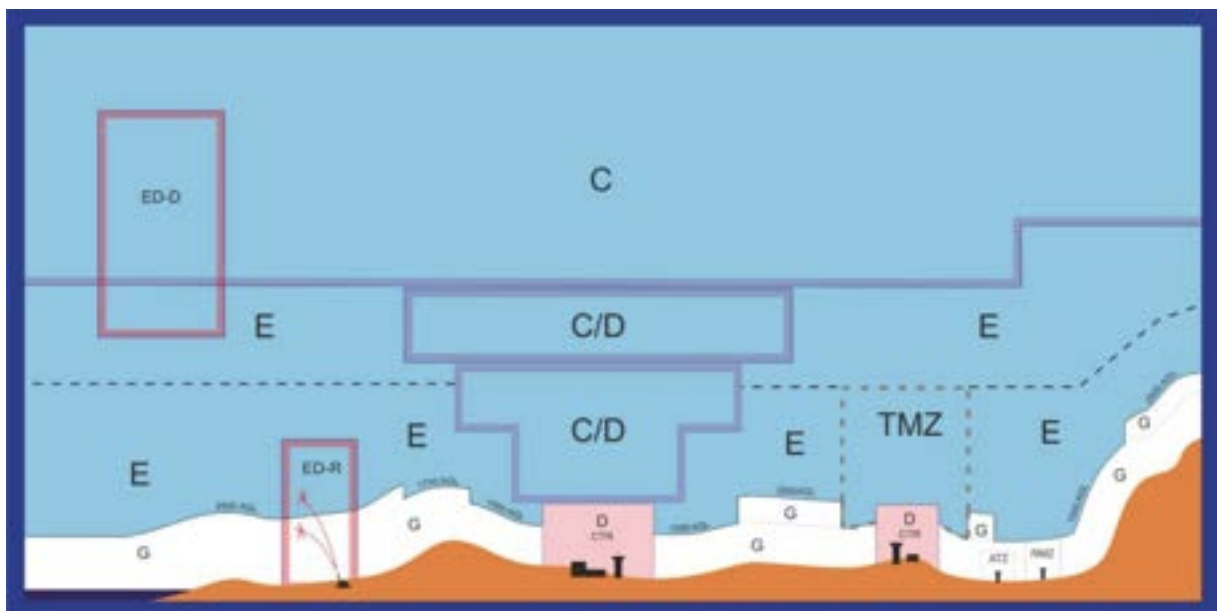
## 2.4.2 Luftraumklassen

Bevor wir uns den einzelnen Klassen widmen, wird zunächst der Luftraum definiert. Der Autor Horowski (2016) definiert ihn als „der mit Luft befüllte Raum über der Erdoberfläche“, dabei wird die absolute Obergrenze, die sogenannte Kármán-Linie, in einer Höhe von 100 km über dem Meeresspiegel gesehen. Diese Kármán-Linie beschreibt auch die Grenze zwischen Luftfahrt und Raumfahrt (vgl. Horowski, 2016).

Der Luftraum über einem Staatsgebiet, sei es über Land oder Wasser, wird dem jeweiligen Staat zugerechnet. Man nennt dies auch Lufthoheit. Die Lufthoheit eines Staates gibt ihm das grundsätzliche Recht, die Nutzung seines Luftraums eigenständig zu regeln. Fliegen nun Flugsysteme durch die Luft, seien sie bemannt oder unbemannt, nennt man dies Luftverkehr. (vgl. Dausen, 1972)

Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) hat unterschiedliche Luftraumklassen festgelegt, von A wie Alpha bis G wie Golf wobei die Lufträume A, B (Bravo) und F (Foxtrot) bisher noch nicht im deutschen Luftraum existieren (siehe Abbildung 3).

So beinhaltet jede Luftraumklasse ihre eigenen Richtlinien für den Flug des Flugobjektes wie zum Beispiel die Höchstgeschwindigkeit, Mindestsichtweite oder der minimale Wolkenabstand. Dabei können die Lufträume horizontal als auch vertikal zueinanderstehen. (vgl. *Luftraumstruktur*, o. J.).



**Abbildung 2:** Die deutsche Luftraumstruktur (Quelle: dronecert, o.J)

Auch in Deutschland werden die Lufträume in kontrollierte Lufträume und unkontrollierte Lufträume unterteilt. Kontrollierte Lufträume sind die Lufträume C, D und E sowie die sonstigen Lufträume RMZ

(Radio Monetary Zone), TMZ (Transponder Mandatory Zone), ED-R (Flugeinschränkungsgebiet, ED-D (Gefahrengebiet) und ED-P (Luftsperrgebiet). In diesen Zonen ist der Aufstieg von Drohnen generell verboten. Die Einzige legale Möglichkeit um seine Drohne in diesen Zonen aufsteigen lassen zu können wäre mithilfe einer Aufstiegserlaubnis, welche die zugehörige Landesluftfahrtbehörde ausstellt. (vgl. § 21 LuftVO Abs.1 Nr. 2)

Als unkontrollierter Luftraum in Deutschland gilt der Luftraum G. Hier dürfen Drohnen mit einem Gewicht von unter 250g bis zu einer Höhe von maximal 50 Metern ansteigen, wiegt die Drohne mehr als 250g darf sie sogar bis zu einer Höhe von maximal 120 Metern ansteigen.

Wie in Kapitel 2.3 bereits genannt benötigt es, um eine Drohne im kontrollierten Luftraum aufsteigen zu lassen, eine Flugverkehrskontrollfreigabe seitens der Deutschen Flugsicherung (vgl. § 16a Abs. 1 Nr.2 LuftVO).

## **2.5 Übergreifende Trends**

In der Literatur zu diversen Themen wird oft von Mikrotrends, Trends und Megatrends gesprochen. Auch in dieser Arbeit sollen aktuelle Trends erforscht werden und welche Trends Bezug und Einwirkungen auf das Thema Urbanisierung innerhalb Deutschlands haben. Hierfür wird zunächst der Begriff Trend definiert. Die Autoren Auer et al. (o.J.) definieren Trends als „Komponente einer Zeitreihe, von der angenommen wird, dass sie längerfristig und nachhaltig wirkt“. (Auer et al., o. J.)

Laut Horx (2011) vom Zukunftsinstitut unterscheiden sich Mikro- und Megatrends dadurch, dass sie kürzer beziehungsweise länger andauern. Mikrotrends werden von uns Menschen als „Hype“ empfunden. Megatrends hingegen, wären: „Lawinen in Zeitlupe“ und „können bis zu 50 Jahre andauern.“ Weiter führt er aus, dass man Megatrends nicht hervorsagen kann und auch nicht muss, Grund dafür sei, dass die Prozesse der Megatrends bereits gestartet haben. (Horx, 2011)

Um dem Leser eine Übersicht zu geben wie vielfältig und ineinandergreifend diese Megatrends sind, wurde eine Tabelle angefertigt, indem verschiedene Megatrends und Subtrends veranschaulicht werden. Gezeigt werden Schnittstellen von Megatrends und Subtrends:

Trends im Rahmen der Digitalisierung des deutschen Luftraums		MEGA TRENDS				
		URBANISIERUNG	MOBILITÄT	SICHERHEIT	KONNEKTIVITÄT	NEO-ÖKOLOGIE
SUBTRENDS	Smart City	X		X	X	
	Autonomes fahren		X	X	X	
	Blockchain			X	X	
	E-Mobilität		X			X
	Privatsphäre			X	X	
	Künstliche Intelligenz				X	
	Last-Mile-Konzepte		X			

**Abbildung 3:** Mega- & Subtrends (Quelle: eigene Darstellung)

Die Verwendung der Drohne kann hierbei in Bereichen von Last-Mile-Konzepten und Smart City eingeordnet werden (vgl. *Papa & Fistola, 2016; Aurambout et al., 2019*).

Durch die Urbanisierung sind die Logistikunternehmen mit einer Enge der Stadt konfrontiert, die Lieferungen mit großen Lastfahrzeugen erschwert. Die Verwendung einer Drohne ermöglicht Logistikanbietern ein Kosten und zeitsparende Alternative zu langen Fahrten durch den Stau in Innenstädten und Problemen in der Parkplatzsuche (vgl. *Macioszek, 2018*).

## 2.6 Akzeptanz in der Gesellschaft

### Gesellschaftliche Akzeptanz

Die Akzeptanz der Gesellschaft ist eine Schlüsselkomponente für die Umsetzung der Drohnen-Technologie. So sagt von Randow (2019) in einem Interview: „Sicherheit steht [...] in der Luftfahrt an erster Stelle – ohne Sicherheit keine Akzeptanz!“ (*BMW, 2019, S. 18*)

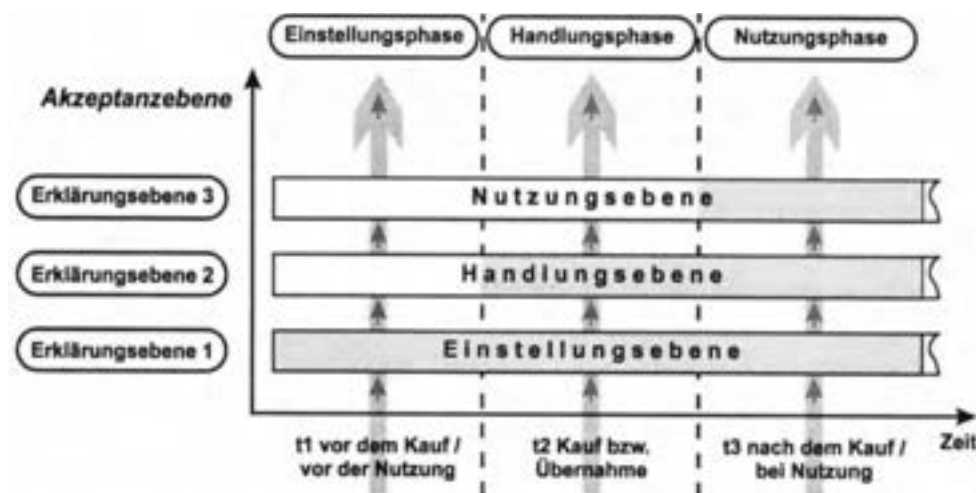
Eine Akzeptanz liegt vor, wenn die Mehrheit des Akzeptanzsubjektes, in diesem Fall die deutsche Gesellschaft, ein Akzeptanzobjekt und „dessen Auswirkungen weder ablehnt noch aktiv Widerstand dagegen ausführt“ (Schubert, 2017). Eine einfache Definition ist jedoch nicht hilfreich, um den Prozess zur Akzeptanzerlangung zu beschreiben. Deswegen soll mithilfe des Akzeptanzmodells von Kollmann (1998), der zeitliche Prozess zur Erlangung einer Gesamtakzeptanz erläutert werden.

### Akzeptanzmodell Kollmann

Der Begriff Akzeptanz ist laut dem Autor Kollmann (1998) von den drei Akzeptanzebenen abhängig. Diese sind die Einstellungsebene, die Handlungsebene und die Nutzungsebene. Bei der

Einstellungsebene handelt es sich um eine Brücke der rationalen Handlungsbereitschaft zwischen Wert- bzw. Zielvorstellungen und der Kauf- bzw. Nutzungsentscheidung. Innerhalb der Handlungsebene erfolgt die aktive Umsetzung der rationalen Bereitschaft in Form der Nutzung oder der Besorgung des Produktes. In der Nutzungsebene entscheidet es sich dann, ob das Akzeptanzsubjekt das Produkt freiwillig oder problemorientiert nutzen wollte (Kollmann, 1998).

So sollen laut Kollmann die Akzeptanzebenen „einen Hinweis auf den prozessualen und damit dynamischen Charakter der Akzeptanzbildung bei Nutzungsgütern/-systemen geben.“ (Kollmann, 1998). Diese drei Ebenen begleiten den Akzeptanzprozess, welcher selbst nochmal drei zentrale zeitliche Phasen umspannt. Diese drei Phasen haben Ihre Namensfindung abgeleitet aus den oben genannten Ebenen. So heißt die erste Phase, die Einstellungsphase, welche vor dem Kauf oder der Übernahme einer Innovation stattfindet. In Bezug auf Drohnen wäre dies die Phase, in der jemand ein gewisses Interesse gegenüber Drohnen aufzeigt, egal ob es sich um positives oder negatives Interesse handelt. Eine Erwartungshaltung gegenüber dem Produkt wird eingenommen und der Interessent befindet sich in der Phase vor dem Kauf bzw. der Übernahme einer Drohne. Die Handlungsphase, welche die zeitlich nachfolgende Phase bildet, stellt den Zeitpunkt und Situation des Erwerbes dar. Nun wird eine erste direkte Erfahrung mit dem Produkt gemacht, bspw. durch Ausprobieren der Drohne. Im besten Fall wird das Produkt nach dieser ersten Erfahrung übernommen. Die letzte Phase, genannt Nutzungsphase, beginnt nach dem Kauf oder der Übernahme der Innovation (vgl. ebd., 1998). Es beginnt also eine Phase, in der das Produkt, die Drohne, aktiv genutzt und eingesetzt wird.



**Abbildung 4:** Die Phasen im dynamischen Akzeptanzmodell (Quelle: Kollmann, 1998, S. 68)

Mithilfe dieser drei zeitlich nacheinander folgenden Akzeptanzphasen kann die Akzeptanzbildung bestimmt werden. Ein Vorteil des Modells ist es, dass „Zwischenakzeptanzen“ erreicht werden können. Diese Zwischenakzeptanzen signalisieren eine Bereitschaft des Nachfragers welche schlussendlich zu einer Gesamtakzeptanz führen (Kollmann, 1998).

### **3 Analyse der Forschung**

#### **3.1 Online-Umfrage**

##### **3.1.1 Forschungsdesign Online Umfrage**

Um das Akzeptanzniveau der deutschen Bevölkerung im Bezug zu Drohnen zu erforschen wird sich hier einer Online-Umfrage bedient. Ziel der Umfrage ist es die dritte Forschungsfrage zu beantworten hierzu wird die deutschsprachige Bevölkerungsgruppe der Bundesrepublik Deutschlands in Privathaushalten als Referenzgruppe herangezogen.

Die Studie bemisst anhand des Fragebogens die persönlichen Einstellungen der Teilnehmer zu vereinzelt Aussagen und Szenarien. Die Fragen sind so konzipiert, dass der Teilnehmer die Möglichkeit hat die Aussagen auf einer festgelegten Skala zu bewerten. Die Skala, die hier verwendet wurde, ist die Likert-Skala. Die Fragen sind dafür konzipiert die Akzeptanz gegenüber Drohnen im breiten Rahmen abzufragen. Dafür beinhaltet die Umfrage 34 Fragen, welche auf die Zustimmung und die Wahrscheinlichkeit der Drohnennutzung und die Relevanz für den Einzelnen abzielen. Die Erhebung von Daten wurde mithilfe des Befragungstools „easy-feedback.de“ durchgeführt. Die Online-Umfrage wurde nach Ihrer Fertigstellung auf der Plattform „LinkedIn“ und „Facebook“ veröffentlicht und zusätzlich an Freunde und Familie geschickt. Die Umfrage hatte 469 Besucher, von diesen haben 243 Personen (51,81%) daran teilgenommen. 12 Personen (4,94%) haben die Umfrage abgebrochen. Die Befragung komplett abgeschlossen haben 231 Teilnehmer (95,06%).

##### **3.1.2 Repräsentativität der Umfrage**

Für die empirische Forschung wurde eine Umfrage als ein geeignetes Mittel empfunden. Für die Erhebung von Stichproben, können Forscher zwischen der bewussten Auswahl und der Zufallsauswahl wählen (vgl. Schöneck & Voß, 2005).

Die Befragung ist durch einen Mix bewusster und zufälliger Auswahl vorgenommen worden. So wurde die Umfrage bewusst an Freunde und Familie und auf den Plattformen „LinkedIn“ und „Facebook“ zufälligen Leuten präsentiert. Im Rahmen dieser Analyse werden die Ergebnisse deskriptiv betrachtet. Zum Zweck dieser deskriptiven Analyse ist es irrelevant ob die Stichprobe zufällig oder bewusst gezogen wurde. Damit die Umfrage auch frei von Fehlern ist, muss Repräsentativität vorliegen. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Befragten die Struktur der gesamten Bevölkerung Deutschland widerspiegeln (vgl. ebd., 2005).

Um die notwendige Größe der Stichprobe zu berechnen wurde folgende Formel einer Umfrageplattform entnommen: (Surveymonkey, o. J.)

$$\text{Stichprobengröße} = \frac{\frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2 N} \right)}$$

Erklärung der Variablen:

z = Z-Wert (resultierend aus Konfidenzniveau)

p = Standardabweichung

e = Konfidenzintervall

N = Grundgesamtheit

Bei der Frage nach der Grundgesamtheit wird die deutsche Bevölkerung ab 13 Jahren in Betracht gezogen. Hier sind Alternativen möglich, jedoch wurde hier die Grundgesamtheit in Anlehnung an eine frühere Studie wie oben erwähnt eingegrenzt. Grund dafür ist, dass der jüngste Teilnehmer der Umfrage 13 Jahre alt war und somit das Mindestalter der Teilnehmer stellt. Somit beträgt die Grundgesamtheit für diese Stichprobe 72,49 Millionen. Da der Nenner der obigen Formel bei sehr großen Grundgesamtheiten gegen 1 strebt, ist es ausreichend nur den Zähler der obigen Gleichung zu betrachten.

Bei einem Konfidenzniveau von 95% ergibt sich Z als 1,96. Die Standardabweichung wird auf 0,5 gesetzt, um im schlimmsten Fall eine genügend großen Stichprobenumfang zu gewährleisten. Mit dem gewählten Konfidenzniveau muss das Konfidenzintervall als 0,1 angenommen werden. (vgl. Qualtrics, o. J.)

$$\text{Benötigte Stichprobengröße} = \frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2}$$

$$\text{Benötigte Stichprobengröße} = \frac{1,96^2 \times 0,5 (1 - 0,5)}{0,1^2} = 96,04$$

Die Stichprobe ist repräsentativ, wenn mindestens 96 Personen an der Umfrage teilnehmen. In diesem Fall haben 231 Personen teilgenommen, somit liegt eine Repräsentativität vor.

### 3.1.3 Auswertung der Online-Umfrage

Die Umfrage beginnt mit Fragen zu sozio-demografischen Merkmalen (vgl. Schöneck & Voß, 2005, S. 78f.).

So wurde nach dem Geschlecht, dem Alter, dem Familienstand, dem höchsten Schulabschluss, dem höchsten Ausbildungsabschluss, der beruflichen Stellung und der Branche gefragt. Das Geschlecht der Gesamtteilnehmer ist zu 59,26% (144 Männer) männlich und zu 40,74% (99 Frauen) weiblich. Das Durchschnittsalter aller Teilnehmer beträgt 39,47 Jahre. Die meisten Teilnehmer waren

entweder ledig (40,25%) oder verheiratet (41,29%). 15,77% Teilnehmer leben in einer Partnerschaft, vier Teilnehmer Leben geschieden/getrennt, zwei sind verwitwet. Zwei Teilnehmer haben diese Frage mit „keine Angabe“ markiert. Die Verteilung in der Frage des Schulabschlusses sah folgendermaßen aus:



**Abbildung 5:** Welches ist Dein höchster Schulabschluss? (Quelle: eigene Darstellung)

Kein einziger Teilnehmer an der Umfrage hat angegeben, dass er keinen Schulabschluss hat. Mit 62,50% der Befragten, die eine allgemeine Hochschulreife absolviert haben, liegt dieser Anteil weit höher als der deutsche Bundesdurchschnitt von 33,5% Abiturabsolventen. (vgl. *Statistisches Bundesamt*, o. J.).

Knapp 25% Teilnehmer haben keinen beruflichen Abschluss. Dieser Wert ist fast deckungsgleich mit der Anzahl an Studenten und Schülern, welche an der Umfrage teilgenommen haben. Die restlichen 75% haben entweder eine abgeschlossene Ausbildung oder eine höhere Qualifikation. Insgesamt haben 207 Teilnehmer die Frage „In welcher Branche bist du tätig“ ausgefüllt. 38 Teilnehmer haben durch keine Angabe diese Frage übersprungen. Um eine Übersicht zu erhalten wurden die Antworten zu einer übergeordneten Branche zugeteilt. Dabei wurden folgende Bereiche festgelegt und die Teilnehmer noch einmal untergeordnet. Es entsteht folgende Aufteilung (vgl. *AMS*, o. J.):

- Bau, Bergbau, Baueingewerbe, Holz, Gebäudetechnik (17 Teilnehmer)
- Bildung, Wissenschaft, Forschung & Entwicklung (29 Teilnehmer)
- Büro, Marketing, Finanz, Recht, Sicherheit (42 Teilnehmer)
- Chemie, Biotechnologie, Lebensmittel, Kunststoff (8 Teilnehmer)
- Elektrotechnik, Elektronik, Telekommunikation, IT (11 Teilnehmer)
- Handel, Logistik, Verkehr (14 Teilnehmer)
- Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwirtschaft (8 Teilnehmer)
- Maschinenbau, KfZ, Metall (8 Teilnehmer)
- Medien, Grafik, Design, Druck, Kunst, Kunsthandwerk (6 Teilnehmer)
- Öffentlicher Dienst (11 Teilnehmer)
- Reinigung, Hausbetreuung, Anlern- und Hilfsberufe (3 Teilnehmer)

- Soziales, Gesundheit, Schönheitspflege (20 Teilnehmer)
- Tourismus, Gastgewerbe, Freizeit (21 Teilnehmer)
- Umwelt (3 Teilnehmer)
- Sonstiges (4 Teilnehmer)

Im Umgang mit Drohnen gaben die Teilnehmer folgende Antworten: 2,97 % der Teilnehmer kennen sich sehr gut im Umgang mit Drohnen aus. 5,51% kennen sich gut aus. 17,80% sehen sich im Mittelfeld, was die Kenntnis im Umgang betrifft. Der Hauptteil der Teilnehmer von 38,56% schätzen ihre Kenntnisse auf wenig und ein weiterer Großteil von 35,17% gibt an, sehr wenig Kenntnisse mit dem Umgang einer Drohne zu haben. Dies ist ein zu erwartendes Ergebnis, da die Drohnenluftfahrt ein junges Anwendungsgebiet ist. Daher ist auch nicht überraschend, dass knapp über 75% der Befragten noch nie eine Drohne geflogen haben und rund 15% der Teilnehmer einmal im Jahr fliegen. Lediglich 8% der Befragten fliegen einmal im Monat oder öfters. Hier wird ein erstes Anzeichen deutlich, dass die Akzeptanz von Drohnen noch nicht so hoch ist und Drohnen noch keinen Einzug in den Mainstream gefunden haben. Dies könnte man als überraschend ansehen, da Drohnen heutzutage überall erhältlich sind. Trotz der mangelnden Nutzung ist die Meinung über das Zukunftspotenzial der Drohne positiv. So gaben knapp 65% der Befragten an, dass sie es für wahrscheinlich halten, dass die Drohne eine wichtige Rolle in unserem Alltag einnehmen wird. Neutral gestimmt sind rund 27% der Teilnehmer und rund 8% der Befragten halten es für unwahrscheinlich, dass die Drohne eine tragende Rolle in unserem Alltag einnehmen wird. Dies wiederum ist verwirrend, da die Drohne anscheinend noch nicht im Mainstream angekommen ist und die meisten noch nie eine Drohne geflogen haben und trotzdem erwarten, dass sie eine wichtige Rolle einnehmen wird. Insgesamt haben 97% der Teilnehmer die Frage: „Schreibe das erste Wort in das Textfeld, dass dir in den Sinn kommt, wenn du an den Begriff „Drohne“ denkst“ beantwortet. Hier kam eine breite Ansammlung von verschiedenen Antworten an. Wie bei der „Branche-Frage“ wurden hier ebenfalls die Antworten kategorisiert. Dabei wurden zuerst deckungsgleiche Angaben gezählt und dann weitere Kategorien gebildet:

- Bilderaufnahmen, Videoaufnahmen, Luftaufnahmen (47 Teilnehmer)
- Dokumentation, Vermessung, Analyse (4 Teilnehmer)
- Fluggerät, Fliegen (19 Teilnehmer)
- Katastrophenhilfe, medizinische Versorgung, Vermisstensuche (4 Teilnehmer)
- Lärm, Belästigung (12 Teilnehmer)
- Lieferung, Transport, Logistik, Amazon, Mobilität (36 Teilnehmer)
- Militär, Krieg, Gefahr (16 Teilnehmer)
- Positiv, Risikoarm, Nützlich (9 Teilnehmer)
- Spaß, Spielzeug (6 Teilnehmer)
- Technologie, autonomes fliegen, Zukunft (21 Teilnehmer)
- Überwachung, Beobachtung, Erkundung, Verkehrsüberwachung (35 Teilnehmer)
- Verschärfte Gesetzeslage (2 Teilnehmer)
- Sonstiges (13 Teilnehmer)

Erkennbar ist, dass 50% der Befragten bei dem Wort „Drohne“ an Dinge wie Bilderaufnahmen, Lieferungen und Überwachung denken müssen. Überraschend ist, dass nur 16 Teilnehmer an Militär, Krieg und Gefahr denken. Durch die schlechte Medienpräsenz der letzten Jahre wegen Kriegsdrohnen wurde hier eine höhere Anzahl an ähnlichen Antworten erwartet. Es haben auch nur vier Personen bei dem Thema Drohnen an Katastrophenhilfe gedacht, was zeigt, dass die meisten eventuell wenig darüber wissen, in welchen Bereichen eine Drohne einsetzbar ist. Die Möglichkeit sich per Drohne Pakete liefern zu lassen wurde von 71% der Befragten bejaht, während der Rest diese Möglichkeit abgelehnt hat. Demnach kann sich die Mehrheit eher diese Art von zukünftigen Arten von Paketzustellung vorstellen. Dass eine solche Nachfrage besteht, wurde nicht erwartet. Dass Drohnen eine Verbesserung des Lebens sind, sah 33% der Teilnehmer, die Mehrheit der Befragten von 47% haben sich neutral geäußert und die restlichen 20% stimmten dem nicht zu. Hier ist dies ein interessantes Ergebnis, da die meisten eigentlich denken, dass Drohnen im Alltag zur Normalität werden können und damit auch einen vermutlich positiven Einfluss auf ihr Leben haben würden.

Ob Drohnen zu laut sein würden für die Innenstädte, wurde von rund 25% bejaht, weitere 30% sehen es teils/teils und die restlichen 45% stimmten diesem nicht zu und halten Drohnen nicht für zu laut für den innerstädtischen Bereich. Dieses Ergebnis erweist sich auch als überraschend, da die Lärmbelästigungen der Drohnen eines der großen Mängel mit dem Einsatz der Drohnen seien (Gall, NZZ, 2018).

Dass Unternehmen sich intensiver mit unbemannten Flugsystemen auseinandersetzen sollen, wurde von der Mehrheit (53%) bejaht. Unentschlossen, ob dies geschehen soll sahen weitere 31% der Befragten. Die restlichen 16% antworteten, dass dies nicht geschehen muss. Dies zeigt, dass ein großes Interesse seitens der Bevölkerung besteht, dass deutsche Unternehmen sich intensiver mit Drohnen auseinandersetzen sollten. So wird die Bedeutung von Drohnen für die deutsche Wirtschaft von knapp 51% der Teilnehmer als wichtig angesehen. Knapp 27% der Befragten äußerten sich neutral und die restlichen 22% der Teilnehmer sahen die Drohnen für die deutsche Wirtschaft als unwichtig an. Auch dies zeigt, dass das Thema vielen als wichtig erscheint und zukünftig noch mehr einnehmen wird.

Auf die Nachfrage, ob man bei der Digitalisierung des Luftraums mehr eingebunden werden möchten, fielen die Antworten hingegen flach aus. So antworteten knapp 30% der Teilnehmer, dass sie gerne mehr eingebunden werden wollen. Knapp 30% der Befragten hingegen konnten diesem weder zustimmen noch es ablehnen. Der Großteil von 40% hat jedoch kein Interesse in den Prozess der Digitalisierung des Luftraumes eingebunden zu werden.

Ob eine Nutzung der Drohne zum Zwecke der Auslieferung von Konsumgütern und anderen Produkten vorkommen soll, wurde ebenfalls positiv aufgenommen. Es stimmten rund 53% der Befragten diesem zu und 23% der Befragten sahen dies teils/teils. Die restlichen 24% stimmten dem nicht zu. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, da bereits 71% der Befragten die Nutzung von „Paket-Drohnen“ in Anspruch nehmen würden (Siehe Frage 12).

Anschließend wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie sich die Paketlieferung als sicher vorstellen. Diese Frage wurde fast gleichwertig beantwortet. Während rund 32% der Befragten dieser Frage

zustimmen, stimmten 34% der Befragten diesem nicht zu. Die restlichen 34% der Teilnehmer sahen sich im Mittelfeld und gaben als Antwort teils/teils an. Diese gleichwertigen Verteilungen auf alle Antwortmöglichkeiten zeigt, dass Drohnen immer noch viele Fragen aufwerfen und eine gewisse Unsicherheit seitens der Bevölkerung vorliegt. Die Fragen 21 und 22 zielten darauf ab, ob sich die Befragten sicherer fühlen würden, wenn die Drohne von einem Menschen oder einem Computer gesteuert werden würde. So fühlen sich 44% der Befragten sicher, wenn Drohnen ausschließlich von Menschen geflogen werden würden, im Gegensatz zum ausschließlichen Einsatz der Drohnen ohne Menschen als Piloten, wo sich gerade mal 22,5% sicher fühlen würden. Somit liegt eine generelle Ablehnung vor, wenn alle Drohnen autonom fliegen würden. Daraus kann erkannt werden, dass eher in Menschen als in Maschinen vertraut wird, bzw. noch ein fehlendes Vertrauen gegenüber automatisierten Maschinen herrscht.

Ob Drohnen nur für Notfälle eingesetzt werden sollten, traf auf ca. 39 % Zustimmung und auch ca. 39 % Ablehnung. Dies könnte man ebenfalls mit einem Fehlen von genügend Wissen und Informationen über das Thema Drohnen erklären.

Dass Paketboten ihre Arbeit durch den Einsatz von Paketdrohnen verlieren würden, wurde von dem Großteil der Befragten (knapp 52%) als schlimm empfunden. Dies zeigt, dass ein Konflikt entstehen könnte durch den Einsatz von Paketdrohnen, welcher von der Bevölkerung Unterstützung erhalten könnte. Jedoch gaben 59% der Teilnehmer an, es sei nicht schlimm, wenn der menschliche Kontakt zum Lieferanten verloren gehen würde. Dies steht im Widerspruch mit der vorherigen Frage.

Weiterhin wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie es schlimm finden würden, wenn Drohnen den Blick auf den Himmel versperren. Hier gab die Mehrheit von rund 49% der Befragten an, es sei schlimm. Damit wäre der eingeschränkte Blick auf den Himmel ein Konflikt und somit ein Problem für den Großteil der Bevölkerung.

Ein weiteres Problem, welches für Ablehnung seitens der Bevölkerung herrschen könnte, wäre der durch den Einsatz von Drohnen erzeugte Lärm. Hier gaben 55% der Befragten an, dass dies schlimm für Sie wäre. Somit liegt auch ein Konflikt durch Lärmbelästigung vor. Allerdings ist dieses Ergebnis unerwartet, da Lärmbelästigung ein verbreitetes Problem ist und man deswegen einen noch größeren Anteil erwarten könnte. Weiterhin wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie ein Problem hätten, mit der Erbauung neuer Netz-Infrastruktur in Städten oder im ländlichen Bereich. Knapp 50% der Befragten haben kein Problem mit der Erbauung von neuen Infrastrukturen in den Städten. Rund 20% der Teilnehmer würden dies jedoch als problematisch sehen. Für die Erbauung von Netz-Infrastrukturen auf dem Land empfinden sogar knapp 62% der Teilnehmer dies als nicht schlimm. Knapp 19% würden dies als schlimm empfinden. Dies zeigt, dass die meisten es gutheißen würden, wenn eine größere Integration vorgenommen wird und somit die Akzeptanz wohl höher liegt als erwartet.

Fragen 29 bis 31 sollten darauf abzielen, ob ein Interesse seitens der Bevölkerung vorliegt, dass sich der Staat mehr auf dem Gebiet der Drohne einbringt. So wurde gefragt, ob eine umfassende Förderung, Teil-Förderung oder gar keine Förderung vorgenommen werden soll. So sprachen sich 42% der Befragten für eine umfassende Förderung seitens des Staates aus. 55% der Teilnehmer stimmten zu, dass der Staat eine Teilförderung vornehmen soll. Dass der Staat keine Förderung

vornehmen sollte, stieß auf Ablehnung. Es stimmten dem 60% der Befragten nicht zu. Die meisten wollen demnach eine generelle Förderung. Somit besteht wohl Interesse an der Entwicklung seitens der Gesellschaft.

Am Ende der Befragung wurde den Teilnehmern ein Realszenario vorgestellt: „Das BMVI (Bundesministerium für Verkehr & digitale Infrastruktur) förderte im Jahre 2020, insgesamt 40 verschiedene Projekte mit Bezug zu Drohnen mit einem Förderungsbudget von ungefähr 21 Millionen Euro. Dieses Jahr, 2021, startet das BMVI ein weiteres Förderungsprogramm, jedoch mit einem Budget von "nur" 11 Millionen Euro. Zum Vergleich: Der deutsche Drohnenmarkt ist gegenwärtig 840 Millionen Euro groß. Dabei entfallen 738 Millionen Euro auf den kommerziellen und 102 Millionen Euro auf den privaten Drohnenmarkt.“

Danach wurde gefragt, ob die Teilnehmer diese Förderungssumme als zu hoch, ausreichend oder gering empfinden. Knapp 58% der Befragten gaben an, dass die Förderungssumme nicht verringert werden soll. Ob die Fördersumme ausreichend ist, wurde neutral beantwortet. So herrscht eine Verteilung der Antworten im mittleren Bereich der Antwortmöglichkeiten. Ähnlich liegen die Ergebnisse bei der Annahme „Die Förderung sollte erhöht werden“ vor. So stimmten 41% dafür, dass sie erhöht werden soll und 38% stimmten dagegen.

Im Rahmen des Akzeptanzmodells von Kollmann befindet sich der Großteil der Befragten noch auf der Einstellungsebene innerhalb der Einstellungsphase. Dies kann man anhand der geringen Nutzung der Drohne ableiten, die die Befragten angegeben haben. Knapp über 75% der Befragten sind noch nie eine Drohne geflogen und nur sehr wenige der teilnehmenden Personen fliegt regelmäßig eine Drohne. Sie stehen somit noch vor der Nutzung- bzw. Kaufphase.

### **3.2 Analyse des deutschen Drohnenmarktes**

Der Status des aktuellen Marktes ist notwendig, um zu erfahren ob dieser Sektor weiter am Wachsen sei oder nicht. So nennen die Autoren Christen et al. (2018) „Es existiert ein regelrechter Boom, welcher wahrscheinlich auch noch in der Zukunft anhalten wird.“ (Christen et al., 2018, S. 104)

Mithilfe von Statistiken der Bundesregierung und dem Verband Unbemannter Luftfahrt soll überprüft werden ob dies immer noch zutrifft.

#### Marktvolumen

Die Bundesregierung nannte 2019 in einem Beitrag, dass der aktuelle Drohnenmarkt ein Volumen von 574 Millionen Euro hat. Dabei würden sich 404 Millionen Euro auf den kommerziellen Drohnenmarkt und 169 Millionen Euro auf den privaten Drohnenmarkt aufteilen (vgl. *Bundesregierung*, 2020). Weiterhin weist eine Statistik vom Verband unbemannter Luftfahrt (2021) auf, dass im Jahre 2021 ein gesamt Marktvolumen von 840 Millionen Euro existiert, wobei 738 Millionen Euro auf dem kommerziellen Markt und 102 Millionen Euro auf den privaten Markt aufgeteilt wären. (vgl. *Verband unbemannter Luftfahrt*, 2021)

Beschäftigte innerhalb dieses Marktes teilen sich auf die Bereiche Software (6%), Hardware (15%) und Service (79%) auf. (ebd., zitiert nach de.statista.com, 2021).

### Wachstumsprognose

Aktuelle Wachstumsprognosen und -raten sehen vielversprechend aus. So schätzt die deutsche Bundesregierung, dass bis 2030 der Markt sich mehr als verfünffachen solle. Prognostiziert wird von 574 Millionen Euro aus dem Jahre 2019 auf 3 Milliarden Euro im Jahre 2030. (vgl. *Bundesregierung*, 2020)

Da aus der Statistik keine Wachstumsrate erkenntlich war, wurde diese selbstständig mithilfe der CAGR-Formel berechnet. (vgl. Höpf, 2020)

$$CAGR - Formel \text{ in } [\%] = \left( \sqrt[n]{\frac{Endwert}{Anfangswert}} - 1 \right) \times 100$$

So lautet die prognostizierte durchschnittlichen Wachstumsrate pro Jahr:

$$\text{Jährliche Wachstumsrate von 2019 bis 2030} = \left( \sqrt[11]{\frac{3.000.000.000}{574.000.000}} - 1 \right) \times 100 = 16,22\%$$

Somit soll eine jährliche durchschnittliche Wachstumsrate des Marktvolumens von knapp 16,22% pro Jahr vorliegen. Überprüft man allein die letzten zwei Jahre, kommt man auf folgendes Ergebnis:

$$\text{Jährliche Wachstumsrate von 2019 bis 2021} = \left( \sqrt[2]{\frac{840.000.000}{574.000.000}} - 1 \right) \times 100 = 20,97\%$$

Damit übertrifft die Wachstumsrate aus den letzten zwei Jahren die Erwartungen sogar mit 4,75% stärkerem Wachstum.

### Verteilung von Drohnenunternehmen

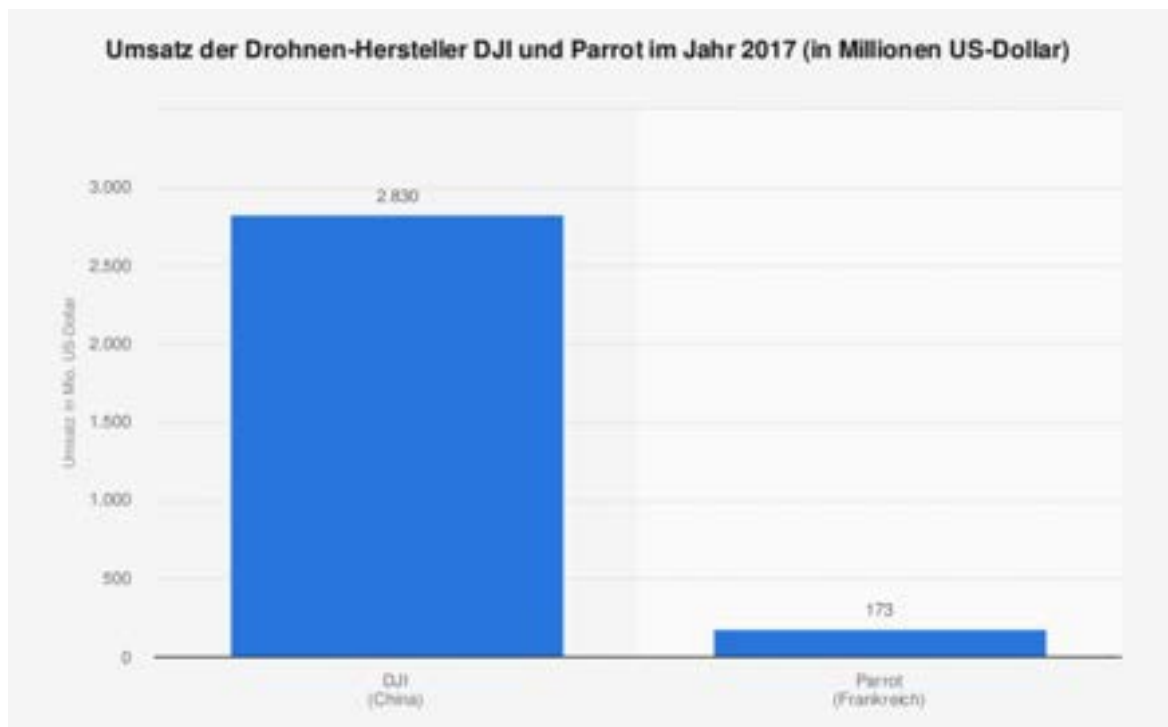
Eine Übersicht über die größten deutschen Hersteller von Drohnen existiert noch nicht. Jedoch stellt der Verband Unbemannte Luftfahrt (2021) eine Statistik zur Verteilung der Drohnenunternehmen in Deutschland nach Bundesländern zur Verfügung. Ersichtlich wird, dass knapp 20% aller Drohnenunternehmen in Bayern sitzen und weitere 15% der deutschen Drohnenunternehmen in Nordrhein-Westfalen. Das Schlusslicht bildet Mecklenburg-Vorpommern (2,4%) und Sachsen-Anhalt. (2,2%). (vgl. *Verband Unbemannte Luftfahrt*, zitiert nach de.statista.com, 2021)

Weist man die Bundesländer den Himmelsrichtungen zu, ergeben sich folgende Werte: Norden Deutschlands (Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern) hat einen Anteil von 20% der Drohnenunternehmen.

Der Osten Deutschlands (Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) hat einen Anteil von 19,1%. Im Süden Deutschlands (Bayern, Baden-Württemberg) sind ebenfalls ein Anteil

von 20% ansässig. Im Westen Deutschlands (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen) sitzen die meisten Drohnenunternehmen mit einem Anteil von 29%.

Offizielle Umsatzzahlen deutscher Drohnenunternehmen waren nicht einsehbar. Im Jahre 2014 veröffentlichten die drei Drohnenhersteller DJI (China), Parrot (Frankreich) und 3D Robotics (USA) ihre Umsatzzahlen. Dabei erreichte DJI einen Umsatz von 500 Millionen US-Dollar, Parrot einen Umsatz von 110 Millionen US-Dollar und 3D Robotics 21,6 Millionen US-Dollar. (vgl. *Hersteller ziviler Drohnen - Umsatz* | Statista, o. J.) Weiterhin veröffentlichten DJI und Parrot im Jahre 2018 ihre Umsatzzahlen von 2017. (vgl. *DJI und Parrot*, o. J.)



**Abbildung 6:** Umsatzzahlen der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot (Quelle: DJI und Parrot, 2018)

Während DJI seinen Umsatz fast versechsfacht hat (2.83 Milliarden US-Dollar) schafften die Firma Parrot nur einen Anstieg ihres Umsatzes auf 173 Millionen US Dollar. Aktuellere Umsatzzahlen der amerikanischen Firma 3D Robotics waren nicht einsehbar. (DJI & Parrot, 2018, zitiert nach de.statista.com).

Christen et al. (2018) lagen somit richtig, dass der Markt für Drohnen immer noch am Wachsen ist. Sollte der Drohnenmarkt weiter so wachsen wie in den letzten zwei Jahren, wird er die Erwartungen der Bundesregierung und dem Verband Unbemannter Luftfahrt erfüllen und übertreffen.

## **4 Auswertung der Ergebnisse in Bezug auf die Auswirkungen von Drohnen auf den Markt und die Gesellschaft**

### **4.1 Auswirkungen von Drohnen auf den Markt**

Die bisherigen Ergebnisse aus dem theoretischen Teil, sowie auch aus dem analytischen Teil zeigen, dass sich die Digitalisierung des deutschen Luftraums durch den Einsatz ziviler Drohnen auf den Markt und auch auf die Gesellschaft in verschiedenen Weisen auswirken würden.

Der bisherige geschichtliche Entstehungskontext von unbemannten Flugobjekten zeigt, dass bis heute eine große Entwicklung stattgefunden hat. Aus dieser Entwicklung ist die heutige Drohne entstanden. Diese Entwicklung befindet sich in einem stetigen Prozess, woraus sich ableiten lässt, dass diese auch weiterhin fortlaufen wird. Der Anwendungsbereich der Drohnen vervielfältigt sich immer weiter, somit auch der aktuelle Drohnenmarkt, jedoch kann nicht mit 100%-iger Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden, inwieweit und in welchem Zeitraum sich der Markt vervielfältigt

Die Technologie der Drohnen birgt auch Grenzen. So ist sowohl die Tragfähigkeit, als auch die Distanz, welche von Logistikdrohnen überbrückt werden kann, begrenzt (vgl. Fell, 2013). Zusätzlich ist das Risiko aktuell noch hoch, sodass sich mit dem Internet verbundene Drohnen, mit Malware infizieren, für die es bisher erst geringe Schutzfunktionen dieser gibt (vgl. Regan, 2020). Diese Situation spiegelt einen gewissen Handlungsschance für den Markt wider. Dementsprechend wäre es sinnvoll, dass die Entwicklung und die Technologie vermehrt gefördert wird, um entsprechende Grenzen zu überwinden und die Technologie somit weiterzubringen. Dies würde auch den Wettbewerb innerhalb der Drohnentechnologie fördern. Durch die Umfrage wurde zudem ersichtlich, dass die Bevölkerung negativ auf den Lärm, der durch Drohnen verursacht wird, reagiert. Drohnenhersteller sollten versuchen die Lautstärke ihrer Drohnen zu dämpfen, um somit ein positiveres Bild innerhalb der Gesellschaft zu erlangen.

Der Nachfrage folgend entwickelt sich auch der Markt, sodass dieser sich ebenfalls in mehrere Drohnenbranchen aufteilt. So teilt sich der Markt aktuell in Unternehmen, welche Drohnen für den freizeitlichen Gebrauch anbieten und produzieren, sowie Unternehmen, welche Ihre Kunden im betrieblichen Bereich finden. Durch den Einsatz von Drohnen in betriebliches Umfeld können auch andere Marktsegmente ihre Kosten stark senken. So werden bei Servicedienstleistungen, wie zum Beispiel bei Inspektionen von Industrieanlagen (z.B. Windrädern, Hochhäuser, etc.) schon Drohnen genutzt, was für Unternehmen zu Einsparungen führen kann (vgl. Christen et al., 2018).

Durch Lücken in der Rechtsgrundlage gibt es aktuell noch keine Richtlinie für kommerzielles Fliegen, weshalb der Markt dementsprechend eingeschränkt reagiert, da somit der entsprechende Verkauf und Produktion hinfällig sind. Aus diesem Grund fokussiert sich die aktuelle Branche der Drohnen zunächst auf Serviceleistungen. Durch neue EU-Richtlinien (vgl. (EU) 2019/ 947 & 2020/ 746) wird das gesteuerte Fliegen erweitert. Diese Erweiterung verdeutlicht die Aktualität und Dynamik des Marktabchnittes der Drohnen. Diese Weiterentwicklung der Legislative verbildlicht somit die Anpassung der Rechtslage an den technologischen Fortschritt.

Wie man in der Marktanalyse erkennt, wächst der Markt und überall in Deutschland befinden sich Hersteller von Drohnen. Trotz inländischem Wachstum befindet sich aktuell ein großer Anteil der Hersteller und Produzenten im Ausland. Die chinesische Firma DJI besitzt die Dominanz im weltweiten Markt von zivilen Drohnen.

Durch die Erforschung und die Entwicklung von Drohnen innerhalb von Deutschland könnten neue Arbeitsplätze in der Bundesrepublik geschaffen werden. Das würde dazu führen, dass mehr Menschen in Kontakt mit Drohnen kommen. In Folge dessen, wird hier eine Chance geboten, die allgegenwärtige gesellschaftliche Ablehnung gegenüber Drohnen zu minimieren, da durch vermehrte Arbeitsplätze in der Branche, sowohl beruflich als auch privat, mehr Berührungspunkte mit der Technologie geschaffen werden. Eine weitere Bereicherung für die deutsche Wirtschaft, welcher durch die Erschaffung von Arbeitsplätzen erreicht wird, ist die Verminderung der Abhängigkeit von ausländischen Herstellern und Lieferanten. Dies erweitert im Umkehrschluss den Markt von Drohnen innerhalb Deutschlands zwangsläufig.

#### **4.2 Auswirkungen von Drohnen auf die Gesellschaft**

Wie in der Begriffsabgrenzung zu erkennen ist, gibt es viele verschiedene Drohnen, die in sehr unterschiedlichen Branchen auftreten und trotzdem den gleichen Namen tragen. Das wiederum kann in der Gesellschaft zu Verwirrung führen, was im Umkehrschluss die Akzeptanz vermindert. Dementsprechend könnte man innerhalb des Begriffes noch weitere Differenzierungen oder Synonyme einführen, um ein Verständnis seitens der Gesellschaft zu erlangen.

In der Umfrage haben nur vier Personen Katastrophenhilfe, medizinische Versorgung, und Vermisstensuche mit dem Wort Drohne assoziiert. Ebenso haben vier Teilnehmer Dokumentation, Vermessung, Analyse mit der Drohne in Verbindung gebracht. Daran ist zu erkennen, dass es viele gibt, die sich der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten einer Drohne gar nicht bewusst sind. Durch intensivere Aufklärungsarbeit könnte dies zu einer erweiterten Akzeptanz innerhalb der Gesellschaft führen. Diese Aufklärungsarbeit könnte unter anderem mithilfe von Veranstaltungen gelingen, bei denen die Menschen das Fliegen von Drohnen ausprobieren können. Dadurch können das Interesse und die Neugierde gesteigert werden.

Generell gibt es viele verschiedene Organisationen und Behörden rund um den Luftraum und um das Fliegen. Eine Aufstiegserlaubnis zum Fliegen einer Drohne muss man bei der Landesluftfahrtbehörde beantragen. Somit ist dies bisher verschieden zwischen den Bundesländern geregelt. Für Personen, die bspw. in der Nähe von Ländergrenzen wohnen, könnten somit Komplikationen und Verwirrung entstehen. Eine Vereinheitlichung von Regeln innerhalb Deutschlands würde das Fliegen von Drohnen für Drohnenpiloten erleichtern. Zusätzlich können hohe und unterschiedliche Bürokratiehürden vermieden werden.

Im Akzeptanzmodell von Kollmann konnte man bereits sehen, dass sich die Gesellschaft anhand der Umfrage in die Phase der Einstellungsphase einordnen lässt. Somit ist eine Akzeptanz noch nicht gegeben, sondern es besteht nur ein grundlegendes Interesse seitens der Gesellschaft an

Drohnen, sei es positiv oder negativ. Wie man anhand der Ergebnisse der Umfrage ablesen kann, gibt es zudem noch weitere Faktoren, welche die Gesellschaft stören. Zum einen die Lärmbelästigung und zum anderen, die Möglichkeit des Abbaus von Arbeitsplätzen in der Logistikbranche (Paketzusteller). Um der Lärmbelästigung entgegen zu wirken, müsste durch Investition in Forschung versucht werden, die Betriebsgeräusche einer Drohne zu mindern. Die weitere Ablehnungsproblematik, in Bezug auf den Abbau von Arbeitsplätzen, entspringt der aktuellen Situation in der Logistikbranche. Der Paket- und Briefexpress-Dienst DHL beschäftigt über 62.000 Paketzusteller (vgl. Fell, 2013). Sollte sich die Logistik-Drohne durchsetzen, würden diese Arbeitsplätze nach und nach wegfallen (vgl. Warentest, o. J.). Dies würde zu weiteren sozialen, wirtschaftlichen und politischen Konsequenzen führen. Um der Ablehnungsmöglichkeit entgegen zu wirken wird es wichtig, dass Arbeitgeber von Paketzustellern ihren Mitarbeitern frühzeitig eine Umschulung anbieten und somit eine Beschäftigungsalternative bereitzustellen.

#### **4.3 Staatliche Unterstützung**

##### Direkte Unterstützung

Um den Markt der Drohnen zu unterstützen veranstaltete das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2019 einen Ideen- und Förderaufruf zum Thema „unbemannte Luftfahrtanwendungen und individuelle Luftmobilitätslösungen. Über 160 Ideen wurden fristgerecht eingereicht und vierzig davon schafften es vom BMVI unterstützt zu werden (vgl. *BMVI - Förderung*, o. J.).

Insgesamt wurden 23.585.301,06 Euro durch den Staat zur Verfügung gestellt. Die Quellen für folgende Daten sind aus der beigelegten Excel Tabelle „Bachelor Arbeit Anhang Projekte“ zu entnehmen)

Im Folgenden die drei preisgünstigsten Projekte gefunden werden:

- „Mobile Unit for Testing and Certification (MONITOR)“ mit einer Fördersumme von 80.416,56 Euro (Förderanteil von 74,60%),
- „Konzept für den Einsatz von UAS für die Optimierung der Mobilität in ländlichen Regionen am Beispiel der Pilotregion Nordhessen (OPTIMO-UAS)“ mit einer Fördersumme von 80.511,75 Euro (Förderanteil von 75%)
- „Grenzübergreifendes Flugsystem im Rettungseinsatz (GrenzFlug)“ mit einer Fördersumme von 83.307,59 Euro (Förderanteil von 100%).

Die drei teuersten Projekte, welche auch die längste Projektzeit in Anspruch nahmen, sind im Folgenden aufgelistet:

- „Fähigkeit des Abfangens von in gesperrte Lufträume eindringenden Kleinfluggeräten durch zivile Einsatzmittel (FALKE)“ mit einer Fördersumme von 2.028.953,26 Euro (Förderanteil von 65,20%),
- „SkyCab2 – Science not fiction“ mit einer Fördersumme von 2.503.207,67 Euro (Förderanteil von 74%)
- „Urbaner Drohnenverkehr effizient organisiert – UDVeO“ mit einer Fördersumme von 2.984.888,16 Euro (Förderanteil von 69,40%).

Betrachtet man die Gesamtheit Anwendungsbereiche und Fördergelder, welche in die Projekte mit höherer Preisklasse investiert worden sind, lässt sich das starke Interesse der deutschen Regierung ablesen den unbemannten Luftverkehr im urbanen Luftraum zu revolutionieren. So soll durch das Projekte FALKE umgesetzt werden, dass unbefugte Drohnen in einem unzulässigen Luftraum abgefangen werden. Mithilfe SkyCab2 erhofft sich die Bundesregierung Fortschritte im Transport von Personen durch Flugtaxen im urbanen Luftraum zu ermöglichen und mit dem Projekt UDVeO sollen neue Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit der automatisierte Drohnenverkehr im urbanen Luftraum auch möglich wird.

#### Indirekte Unterstützung

Auch indirekt unterstützt die Bundesrepublik Deutschland die Möglichkeit, Drohnen im urbanen Luftraum zu ermöglichen. Als Beispiele könnten die Erbauung von essenziellen Infrastrukturen oder die Erforschung von partnerschaftlichen Technologien oder das Mitwirken von Projekten genannt werden. Essentielle Infrastrukturen sind zum Beispiel der Ausbau von weiteren Stromtrassen (vgl. Bundesregierung, *Netzausbau und Stromspeicher*, o. J.).

Als partnerschaftliche Technologien kann die Erforschung von künstlicher Intelligenz genannt werden. Hierzu hat die Bundesregierung eine Nationale Strategie vorgelegt mit dem Sie die Rahmenbedingungen für die Erforschung von Künstlichen Intelligenz schaffen möchte. (vgl. Bundesregierung, *Energie*, o. J.)

#### **4.4 Gesellschaftliche Herausforderungen**

Um auf die Frage einzugehen, was für gesellschaftliche Hürden dem Gebrauch von Drohnen bevorstehen, wird auf die zuvor vorgestellte Umfrage verwiesen. Da sich bisher erst ein kleiner Teil der Befragten mit Drohnen auskennt und diese auch schon einmal geflogen ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Gesellschaft zum einen wenig Erfahrung mit dem Umgang von Drohnen besitzt und zum anderen, dass sie generell über wenig Wissen über Drohnen verfügen. Ohne bestimmtes Wissen und jegliche Erfahrung kann es schwierig werden, sich eine Meinung über ein solches Thema zu bilden. Dementsprechend stellt diese Unwissenheit eine gesellschaftliche Herausforderung dar, denn die Akzeptanz seitens der Gesellschaft kann sich somit nicht verfestigen.

Wie man in der Umfrage zusätzlich feststellen konnte, wäre ein Thema, welches die Gesellschaft in Bezug auf Drohnen beschäftigen würde, die Lärmbelästigung. Da Drohnen Motoren besitzen, haben

diese auch eine gewisse Lautstärke. Nun erhöht sich die Lautstärke, je mehr Drohnen gleichzeitig in Betrieb sind. Daher entsteht nun ein Problem der Lärmbelästigung, welches mehr als die Hälfte der Befragten als ein solches sehen würden.

Knapp 50 % gaben es als schlimm an, wenn Paketboten ihren Job wegen Paketdrohnen verlieren würden. Deswegen müsste man der Gesellschaft Jobalternativen oder Umschulungen für die Zusteller bieten, sodass es eher von ihr akzeptiert werden könnte, wenn der Beruf des Paketzustellers wegfallen würde.

Die Umfrage zeigte zudem, dass Personen das Wort „Drohne“ mit Beobachtung und Überwachung assoziieren. Demnach scheinen manche der Befragten die Sorge zu haben, in ihrer Privatsphäre verletzt werden zu können, wenn Drohnen kommerziell genutzt werden würden. Auch Belästigung wird von manchen Befragten angegeben, wodurch zu sehen ist, dass ein allgemeiner Störfaktor durch den alleinigen Präsenz von Drohnen ausgeht.

Ein Teil der Befragten verbunden das Wort auch mit etwas Negativem, wie z.B. Krieg oder Gefahr. Daher wäre eine weitere gesellschaftliche Herausforderung, das bisher negativ gedachte Bild einer Drohne in ein Positives umzuwandeln.

Eine versperrte Sicht des Himmels würde ebenso knapp die Hälfte der Teilnehmer stören. Demnach würde ein gleichzeitiger Einsatz von vielen Drohnen innerhalb eines Gebietes eine weitere Herausforderung stellen.

Wie bereits erwähnt, braucht die Gesellschaft ein Gefühl von Sicherheit, um neue Technologien zu akzeptieren. Sicherheit bildet hier ebenso eine Herausforderung. Daher müsste ihr dieser Aspekt der Sicherheit von kommerziell genutzten Drohnen erst bewiesen werden, damit eine Akzeptanz entstehen kann.

## 5 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden zunächst die Ergebnisse aus Kapitel 3 und Kapitel 4 genannt und jeweilig diskutiert.

Fraglich ist, ob die gesellschaftlichen Herausforderungen tatsächlich so groß sind. Die deutsche Bevölkerung reagiert auf neue Technologien von Grund auf eher skeptisch. Dies bestätigte auch eine repräsentative Umfrage des Meinungsforschungsinstitut Ipsos. Es wurde festgestellt, dass sich die deutsche Bevölkerung im Vergleich zu anderen EU-Ländern am kritischsten gegenüber neuen digitalen Technologien zeigen. (vgl. Vodafone, 2018)

Wie aus der Umfrage dieser Arbeit herausging würden sich 75% der Teilnehmer (Frage 12), bei einem Durchschnittsalter von knapp 37 Jahren, Pakete per Drohne liefern lassen. Dies zeigt, dass eine Nachfrage der Paketzustellung per Drohne existiert. Ebenso befürwortet der Großteil der Teilnehmer, dass sich Unternehmen intensiver mit Drohnen auseinander setzen sollten (Frage 15). Anhand Frage 30 kann lässt sich erkennen, dass die Befragten zusätzlich befürworten, dass der Staat die Drohnen-Technologie in Form einer Teil-Förderung unterstützen soll. Der Großteil der Teilnehmer wünscht sich somit vom Staat als auch von Unternehmen ein größeres Investment und Engagement in die Branche der Drohnen.

Ob der Begriff „Drohne“ weiter differenziert werden muss ist ebenso fraglich. Eine Möglichkeit wäre dem Begriff Drohne ein definierenden Begriff voranzustellen, wie zum Beispiel „Logistik-Drohne“ oder „Transport-Drohne“. Diese Einschränkung würde eine Erweiterung des rechtlichen Rahmens bedeuten und somit eventuell zu mehr Aufwand bringen, welcher final keinen zu großen Mehrwert verspricht. Zudem ist zu bedenken, dass sich Begrifflichkeiten mit der Zeit weiterbilden und eine darauffolgende Anpassung des Rechtstextes verlangen würden.

Die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen sind vielfältig und bieten somit in variablen Bereichen einen Mehrwert für den Anwender. Ob dadurch allerdings eine Steigerung der Akzeptanz erfolgt kann nicht bestätigt werden. Schließlich ist es denkbar, dass auch negative Einsatzmöglichkeiten vermehrt von Drohnen und deren Piloten vorgenommen werden. Verwendungen, wie der Transport von Drogen oder das Anbringen von Waffen an Drohnen, kann das grundlegende Image der Technologie beeinflussen und zu einer gesellschaftlichen und auch rechtlichen Ablehnung der kommerziellen Drohne führen.

Zudem ist es notwendig, die Überwindung der technologischen Grenzen von Drohnen weiter zu fördern, damit sich diese länger in der Luft halten können, leiser sind und fähig sind schwerere Güter transportieren zu können. Die Investition in eine solche Forschung ist jedoch immer mit hohen Investitionskosten verbinden und erfordert Zeit und die notwendige Kompetenz von qualifizierten Ingenieuren.

Gerade die Knappheit an Ressourcen trägt dazu bei, dass selbst eine finanzielle Förderung und Priorisierung der Bundesrepublik, die Produktion der Drohne als Massenware scheitern würde. Der Hauptengpass ist hierbei ein Mangel an Halbleitern, welches das Grundmaterial für Mikrochips darstellt (vgl. WirtschaftsWoche, 2021).

In Bezug auf die vorherige theoretische Ausarbeitung (siehe Kapitel 2.6), befindet sich die Gesellschaft nach dem Akzeptanzmodell von Kollmann (1998) noch in einer Einstellungsphase. Die Gesellschaft könnte jedoch in die nächste Akzeptanzphase (Handlungsphase) gelangen, wenn ein Kauf stattfinden würde oder wenn die Gesellschaft Dienstleistungen durch Drohnen nutzen würden. Es wäre nach dem Modell von Kollmann abzusehen, dass die Bevölkerung dadurch auch in die letzte Phase der Nutzung übergeht. Folglich wird eine Gesamtakzeptanz innerhalb der Bevölkerung erst dann erreicht, wenn Dienstleistungen durch die Drohne für jeden Einwohner Deutschlands verfügbar sind und der Bevölkerung nahe gebracht wird (vgl. Kollmann, 1998).

Die Umschulung von Paketboten ist ebenfalls zu diskutieren. Der Beruf des Paketlieferanten wird meistens von Menschen mit einfachen Bildungsstand ausgeführt, dies kann man an den niedrigen Qualifikationen erkennen, die es benötigen um die Tätigkeit als Paketzusteller ausführen zu können (vgl. Ulm, o. J.). Eine Umschulung der Paketzusteller zur Instandhaltung, Montage oder Wartung von Drohnen ist deshalb fraglich, da für diese Ausführungen metalltechnische und elektrotechnische Kenntnisse vorhanden sein müssten. Jedoch wäre eine Teilautomatisierung denkbar, der Paketzusteller würde die essenzielle Tätigkeit des Fahrens immer noch ausführen und die Drohne würde ihm nur als ein weiteres digitales Hilfsmittel dienen, um kleinere- bis mittelschwere Pakete zu verteilen.

Würde sich das Marktvolumen durch die Produktion von deutschen Drohnen nicht vergrößern, wäre es dem chinesischen Drohnenhersteller DJI möglich den Vorsprung in Technik und Entwicklung weiter auszubauen. Dies muss nicht unbedingt ein Problem sein, macht Deutschland aber weiter abhängig von China (vgl. Kolev & Obst, 2020).

Die Bundesrepublik Deutschland förderte insgesamt vierzig Projekte im Zeitraum von 2019 bis 2021. Der gesamte Förderanteil belief sich auf rund 23 Millionen Euro. Vergleicht man diesen Betrag mit dem Umsatz des chinesischen Drohnenhersteller DJI aus dem Jahre 2017 von 2,83 Milliarden US-Dollar zeigt dies, dass die Fördersumme von 23 Millionen Euro nur eine sehr geringfügige Summe darstellt. Jedoch fördert die deutsche Bundesrepublik nicht nur Drohnen Projekte, sondern auch Querschnittstechnologien und den Ausbau von essenziellen Infrastrukturen. Es ist denkbar, sollten die zurzeit gebauten Infrastrukturen fertig gestellt werden, dass dies eine Reihe von Investoren und Interessierten heranziehen könnte.

Wie erwähnt gibt es in Deutschland vier Luftraumklassen sowie vier spezielle Luftraumklassen. Bis auf den „Luftraum G“, benötigt man für alle anderen Lufträume eine Aufstiegserlaubnis und den jeweilig richtigen Kenntnisnachweis. Die Aufstiegserlaubnis wird von der jeweiligen Landesluftfahrtbehörde bestätigt. Zur Folge hat dieser bürokratische Prozess, dass Betreiber von Drohnen, viel Zeit damit verbringen, die jeweilige Aufstiegserlaubnis einzuholen. Operiert zum Beispiel ein Drohnenpilot an dem Schnittpunkt von Thüringen, Bayern und Sachsen, bräuchte dieser drei verschiedene Aufstiegserlaubnisse, um legal fliegen zu dürfen. Eine Vereinfachung des Luftraums könnte in Zukunft geschehen, wenn die Europäische Union das Projekt des „Single European Sky“ abschließt (vgl. Button & Neiva, 2013).

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Drohnen in Deutschland obliegen in den Händen der Europäischen Union. Durch die neue EU-Drohnenverordnung sind Drohnenhersteller

verpflichtet ihre unbemannten Flugobjekte ab der Risikoklasse C1 bis C3 mit einer direkten Fernidentifizierung auszustatten. Dies zeigt, dass die Europäische Union den nächsten Schritt für eine erfolgreiche Vollautomatisierung von Drohnen gegangen ist. Auch das Gliedern der Drohnen in Risikoklassen und Anwendungsszenarien wird dabei helfen in der Zukunft besser unterscheiden zu können.

## **6 Fazit und Ausblick**

Das Ziel der Bachelorarbeit war es, durch intensive Literaturrecherche und Marktanalyse einen Überblick über die Branche der Drohnentechnologie zu erlangen. Durch die Verwendung von quantitativen Methoden in Form einer Online-Umfrage wurde darauf aufbauend die aktuelle Akzeptanz der Gesellschaft erforscht und Hypothesen über ein mögliches, zukünftiges Marktverhalten aufgestellt. Im Großen und Ganzen soll diese Arbeit als mögliche Grundliteratur dienen, um interessierten Lesern ein besseres Verständnis über die Drohnen-Technologie zu geben.

Die Ergebnisse der Forschung zeigen, dass die Gesellschaft gedämpft auf die Drohne reagiert, während Unternehmen sich vermehrt dieser Technologie widmen. Obwohl die Anwendung der Drohne in manchen Bereichen Arbeitsplätze ausschlaggebend revolutionieren wird, kann sie auch vereinzelt zu einem Abbau von Arbeitsplätzen führen. Nicht zu vergessen ist dabei der technologische Mehrwert und die Flexibilität, die die Technologie der Drohne mit sich bringt.

Diese Ausarbeitung als Grundlage kann einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung der Branche der Drohne geben. Betrachtet man die aktuelle Nutzung von Fördergeldern und laufenden Forschungen liegt das größte Potential der Drohne für die verfügbare Nutzung im urbanen Raum.

Ein Ausblick auf die Erforschung aktueller Forschungslücken könnte die Initiative sein, die Urban Air Mobility in kleineren Anwendungsräumen wie kleinen Dörfern zu testen. Diese Forschung ermöglicht in wie weit eine „Null-Fehler-Strategie“, welche in der gesamten Luftbranche herrscht, überhaupt eingehalten werden kann (Fortmann & Kolocek, 2018, S. 123). Initiale Fehler und Akzeptanzprobleme können so in kleinem Rahmen getestet werden und durch wiederholende Prozesse perfektioniert werden, bevor sie in größeren Städten Anwendung finden.

## Literaturverzeichnis

- AMS Berufslexikon—Bereiche / Branchen. (o. J.). Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://www.berufslexikon.at/bereiche-branchen/>
- anwalt.org (o. J.). Luftrecht in Deutschland: Inhalt und Gesetze. Anwalt.org. Abgerufen 2. Mai 2021, von <https://www.anwalt.org/luftrecht/>
- Auer, B., Rottmann, P. D. H., & Kamps, U. (o. J.). Definition: Trend [Text]. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/trend-50522>; Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Abgerufen 4. Mai 2021, von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/trend-50522>
- Aurambout, J.-P., Gkoumas, K., & Ciuffo, B. (2019). Last mile delivery by drones: An estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review*, 11(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0368-2>
- BMVI - Förderung. (o. J.). Abgerufen 16. März 2021, von <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Unbemannte-Flugsysteme-und-Flugtaxi/Foerderprogramm-Drohnen/foerderprogramm-drohnen.html>
- Bundesregierung ...mit Drohnen—Unbemanntes Fliegen im Dienst von Mensch, Natur und Gesellschaft. (o. J.). 64.
- Bundesregierung, Aktionsplan „Unbemannte Luftfahrtsysteme“. (o. J.). Bundesregierung. Abgerufen 4. Mai 2021, von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/unbemannte-luftfahrtsysteme-1751494>
- Bundesregierung Energie, B. für W. und. (o. J.). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.html>
- Bundesregierung Netzausbau und Stromspeicher. (o. J.). Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/fragen-und-antworten/netzausbau-und-stromspeicher/netzausbau-und-stromspeicher-455788>
- Button, K., & Neiva, R. (2013). Single European Sky and the functional airspace blocks: Will they improve economic efficiency? *Journal of Air Transport Management*, 33, 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.06.012>
- Christen, M., Guillaume, M., Jablonowski, M., Lenhart, P., & Moll, K. (2018). Zivile Drohnen—Herausforderungen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich. <https://doi.org/10.3218/3894-1>
- Conrad Drohnenverordnung: Die neue EU Drohnenverordnung 2021. (o. J.). Abgerufen 11. Mai 2021, von <https://www.conrad.de/de/ratgeber/modellbau-modellbahn/drohnenverordnung.html>
- Dausen, M. A. (1972). Die Grenze des Staatsgebietes im Raum (1. Aufl.). Duncker & Humblot. <https://doi.org/10.3790/978-3-428-42808-3>
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH. (o. J.). Abgerufen 1. April 2021, von

- [https://www.dfs.de/dfs\\_homepage/de/Unternehmen/%C3%9Cber%20uns/Geschichte/](https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Unternehmen/%C3%9Cber%20uns/Geschichte/)
- DHL* Paketkopter. (o. J.). DPDHL. Abgerufen 17. Mai 2021, von <https://www.dpdhl.com/de/presse/specials/dhl-paketkopter.html>
- DJI* .AGRAS T20—Technische Daten—DJI. (o. J.). Abgerufen 8. Mai 2021, von <https://www.dji.com/de/t20/specs>
- DJI und Parrot* .Hersteller ziviler Drohnen—Umsatz von DJI und Parrot. (o. J.). Statista. Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/986712/umfrage/umsatz-der-drohnen-hersteller-dji-und-parrot/>
- Drohnenunternehmen*—Verteilung nach Bundesländern in Deutschland 2021. (o. J.). Statista. Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/972571/umfrage/verteilung-von-drohnenunternehmen-nach-bundeslaendern/>
- Drone-Zone*. Remote ID für Drohnen—Alles was Du wissen musst. (2020, Februar 26). Drone-Zone.de. <https://www.drone-zone.de/remote-id-fuer-drohnen-alles-was-du-wissen-musst/>
- Europäisches Parlament* .Luftverkehr: Einheitlicher europäischer Luftraum | Kurzdarstellungen zur Europäischen Union | Europäisches Parlament. (o. J.). Abgerufen 12. Mai 2021, von <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/133/luftverkehr-einheitlicher-europaischer-luftraum>
- Europäische Union DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2019/ 947 DER KOMMISSION* - vom 24. Mai 2019—Über die Vorschriften und Verfahren für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge. (o. J.). 27.
- Fell, F.* (2013). Amazon, DHL, UPS, Google und die Zukunft der Logistik—Das CeBIT-Blog. <https://web.archive.org/web/20150105043654/http://blog.cebit.de/2013/12/06/amazon-dhl-ups-google-und-die-zukunft-der-logistik/>
- Fortmann, H. R., & Kolocek, B.* (Hrsg.). (2018). Arbeitswelt der Zukunft: Trends – Arbeitsraum – Menschen – Kompetenzen. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20969-8>
- Führich, E.* (2011). Basiswissen Reiserecht. Vahlen. <https://doi.org/10.15358/9783800639366>
- Gakenheimer, R.* (1999). Urban mobility in the developing world. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(7), 671–689. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(99\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(99)00005-1)
- Hersteller ziviler Drohnen*—Umsatz | Statista. (o. J.). Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/661768/umfrage/groesste-hersteller-ziviler-drohnen-nach-umsatz/>
- Hodgkinson, D., & Johnston, R.* (2018). Aviation law and drones: Unmanned aircraft and the future of aviation. Routledge Taylor & Francis Group.
- Horowski, M.* (2016, Juni 1). Luftraumstruktur in Deutschland – Das müssen Piloten wissen! | ULMagazin. <https://www.ulmagazin.de/luftraumstruktur-in-deutschland-das-muessen-piloten->

wissen/

*Höpf*. Wachstumsrate berechnen—Definition, Formel & Beispiele. (2020). Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://sevdesk.de/blog/wachstumsrate-berechnen/>

ICAO .Vision and Mission. (o. J.). Abgerufen 27. März 2021, von <https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/vision-and-mission.aspx>

*Ingolstadt*, S. (o. J.). Urban Air Mobility—Mobilität in der 3. Dimension. Stadt Ingolstadt. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.ingolstadt.de/UAM>

*Kolev, G. V., & Obst, T.* (2020). Die Abhängigkeit der deutschen Wirtschaft von internationalen Lieferketten (Research Report Nr. 16/2020). IW-Report. <https://www.econstor.eu/handle/10419/216214>

*Kollmann, T.* (1998). Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-09235-3>

*Koroteev, T.* (2020). Die Entwicklung der Lieferdrohnen in der Logistik—Trans.INFO. <https://trans.info/de/die-entwicklung-der-lieferdrohnen-in-der-logistik-174477>

*Leiner, P.* (2016). Drohnen selber bauen & tunen: Ohne Vorkenntnisse. Franzis Verlag GmbH.

*Luftfahrt Bundesamt*—Betriebsgenehmigungen. (o. J.). Abgerufen 11. Mai 2021, von [https://www.lba.de/DE/Betrieb/Unbemannte\\_Luftfahrtsysteme/Betriebsgenehmigungen\\_LUC/Betriebsgenehmigungen\\_LUC\\_node.html](https://www.lba.de/DE/Betrieb/Unbemannte_Luftfahrtsysteme/Betriebsgenehmigungen_LUC/Betriebsgenehmigungen_LUC_node.html)

*Luftfahrt Bundesamt*—Landesluftfahrtbehörden—Anschriften der Landesluftfahrtbehörden. (o. J.). Abgerufen 16. Mai 2021, von [https://www.lba.de/DE/Presse/Landesluftfahrtbehoerden/Landesluftfahrtbehoerden\\_Uebersicht.html](https://www.lba.de/DE/Presse/Landesluftfahrtbehoerden/Landesluftfahrtbehoerden_Uebersicht.html)

*Luftraumstruktur.* (o. J.). Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/82786/>

*Macioszek, E.* (2018). First and Last Mile Delivery – Problems and Issues. In G. Sierpiński (Hrsg.), Advanced Solutions of Transport Systems for Growing Mobility (S. 147–154). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-62316-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-62316-0_12)

*Mirza, M. N., Qaisrani, I., Ali, L. A., & Naqvi, A.* (o. J.). Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making. South Asian Studies, 15.

*Neumüller, W.* (2019). Mobilität in der dritten Dimension. In A. Hildebrandt & W. Landhäußer (Hrsg.), CSR und Energiewirtschaft (S. 357–364). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-59653-1\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-662-59653-1_26)

besonders-kritisch/

NZZ .Drohnen werden immer beliebter – und sorgen mit ihrem Lärm für Ärger | NZZ. (o. J.). Abgerufen 14. Mai 2021, von <https://www.nzz.ch/zuerich/drohnen-werden-immer-beliebter-und-sorgen-damit-fuer-aerger-ld.1435835>

- Papa, R., & Fistola, R. (2016). Smart Energy in the Smart City: Urban Planning for a Sustainable Future. Springer.*
- Regan, J. (2020). Die Vor- und Nachteile von Drohnen. Die Vor- Und Nachteile von Drohnen.*  
<https://www.avg.com/de/signal/the-ups-and-downs-of-drones>
- Schöneck, N. M., & Voß, W. (2005). Das Forschungsprojekt. VS Verlag für Sozialwissenschaften.*  
<https://doi.org/10.1007/978-3-322-80711-3>
- Statistisches Bundesamt .Bildungsstand—Bevölkerung nach Schulabschluss 2019 | Statista. (o. J.).*  
 Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1988/umfrage/bildungsabschluesse-in-deutschland/>
- Stichprobe – Optimale Stichprobengröße berechnen | Qualtrics. (o. J.). Qualtrics. Abgerufen 15. Mai 2021, von <https://www.qualtrics.com/de/erlebnismangement/marktforschung/online-stichproben/>*
- SurveyMonkey .Repräsentative Stichprobe berechnen. (o. J.). SurveyMonkey. Abgerufen 11. Mai 2021, von <https://www.surveymonkey.de/mp/repraesentative-stichprobe-berechnen-formeln-beispiele-und-tipps/>*
- Ulmato Paketzusteller/in—Ausbildung, Beruf, Gehalt als Auslieferungsfahrer. (o. J.). Abgerufen 16. Mai 2021, von <https://www.ulmato.de/ausbildung/paketzusteller/>*
- Verband unbemannter Flugobjekten .Drohnenbestand in Deutschland bis 2025. (o. J.). Statista. Abgerufen 7. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/972642/umfrage/bestand-an-privat-und-kommerziell-genutzten-drohnen-in-deutschland/>*
- Verband unbemannter Flugobjekten .Drohnen—Marktvolumen in Deutschland 2021. (o. J.). Statista. Abgerufen 4. Mai 2021, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/972623/umfrage/volumen-des-kommerziellen-und-privaten-drohnenmarktes-in-deutschland/>*
- Vodafone Potential neuer Technologien: Deutsche besonders kritisch. (2018, Februar 28). Vodafone Institute. <https://www.vodafone-institut.de/de/studien/potential-neuer-technologien-deutsche->*
- Warentest, S. (o. J.). Paketdienste—Die fünf größten Paketdienste in Deutschland—Stiftung Warentest. Stiftung Warentest. Abgerufen 16. Mai 2021, von <https://www.test.de/Paketdienste-Schnell-aber-ruppig-fuenf-Anbieter-im-Test-4781001-4781131/>*
- WirtschaftsWoche Lieferengpässe bei Halbleitern—Die Macht der Mikrochips. (o. J.). Deutschlandfunk. Abgerufen 4. Mai 2021, von [https://www.deutschlandfunk.de/lieferengpaesse-bei-halbleitern-die-macht-der-mikrochips.724.de.html?dram:article\\_id=492930](https://www.deutschlandfunk.de/lieferengpaesse-bei-halbleitern-die-macht-der-mikrochips.724.de.html?dram:article_id=492930)*
- Qualtrics Online Stichproben - die richtige Stichprobengröße bestimmen (o. J.). Abgerufen 16. Mai 2021, von <https://www.qualtrics.com/de/erlebnismangement/marktforschung/online->*

stichproben/

## **Anhang**

**Codeblatt**

**Zusammenfassung der Umfrage**

**Verwendete Statistiken**

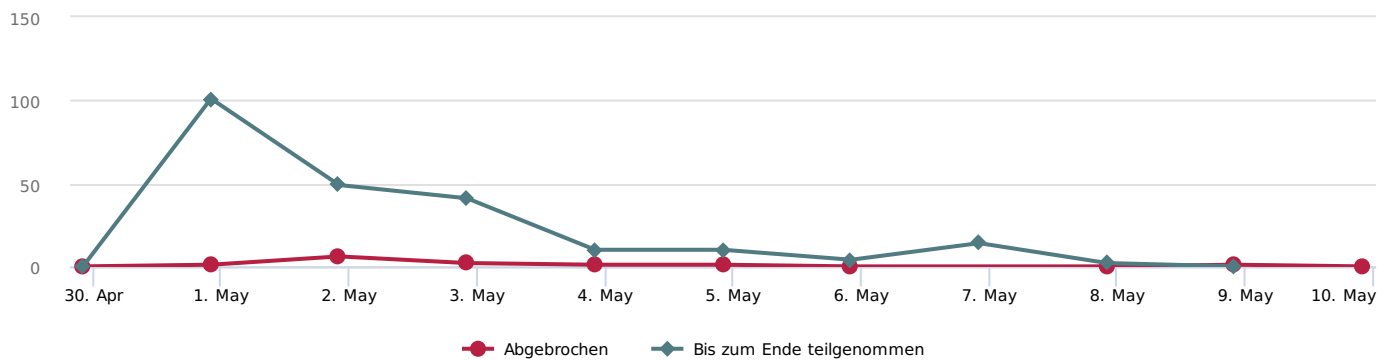
TeilnehmerID	Laufende TeilnehmerID	Fortlaufende chronologische Nummer der befragten Person, beginnend bei 1
Geschlecht	männlich, weiblich	Geschlecht des Befragten
Alter	Alter in Jahren	Das Alter der Person exakt abgefragt
Familienstand	Wie angegeben	Der Familienbestand des Befragten
Schulabschluss	Wie angegeben	Der Schulabschluss des Befragten
Berufsabschluss	Wie angegeben	Der Berufsabschluss des Befragten
Berufsbeschreibung	Wie angegeben	Die Berufsbeschreibung des Befragten
Branche	Wie angegeben	Die Branche des Befragten
Frage8	1 = Wenig, 2 = Sehr wenig, 3 = Okay, 4 = Gut, 5 = Sehr gut	Wie sehr kennst du dich im Umgang mit Drohnen aus?
Frage9	1 = Ich bin noch nie geflogen, 2 = Ich fliege einmal im Jahr, 3 = Ich fliege einmal im Monat, 4 = Ich fliege einmal in der Woche, 5 = Ich fliege öfters in der Woche	Wie oft benutzt du eine Drohne?
Frage10	1 = Sehr unwahrscheinlich, 2 = Eher unwahrscheinlich, 3 = Teils/teils, 4 = Eher wahrscheinlich, 5 = Sehr wahrscheinlich	Für wie wahrscheinlich hältst du es, dass Drohnen in der Zukunft eine wichtige Rolle für unseren Alltag habenß
Frage11	Wie angegeben	Schreibe das erste Wort in das Textfeld, dass dir in den Sinn kommt, wenn du an den Begriff "Drohne" denkst?
Frage12	Ja, Nein	Würdest du die Möglichkeit nutzen, dir Pakete per Drohne liefern zu lassen?
Frage13	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Drohnen bieten eine Verbesserung des Lebens.
Frage14	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Drohnen sind zu laut für den innerstädtischen Bereich.
Frage15	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Unternehmen sollten sich intensiver mit unbemannten Flugsystemen auseinandersetzen.
Frage16	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Ich würde gerne mehr eingebunden werden bei der Digitalisierung unseres Luftraums.
Frage17	1 = Unwichtig, 2 = Eher unwichtig, 3 = Teils/teils, 4 = Eher wichtig, 5 = Wichtig	Wie schätzt du die Bedeutung von Drohnen für die deutsche Wirtschaft
Frage18	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Man sollte Drohnen zur Auslieferung von Konsumgütern und anderen Produkten nutzen.

Frage19	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Die Paketlieferung durch Drohnen stelle ich mir sicher vor.
Frage20	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Ich würde mich sicherer fühlen, wenn Drohnen ausschließlich von Menschen gesteuert werden.
Frage21	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Ich würde mich sicherer fühlen, wenn Drohnen ausschließlich von Computern gesteuert werden.
Frage22	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Drohnen sollten nur für Notfälle eingesetzt werden.
Frage23	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Paketboten werden durch Drohnen ihre Jobs verlieren.
Frage24	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Der menschliche Kontakt zum Lieferanten wird verloren gehen.
Frage25	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Drohnen werden dir den freien Blick auf den Himmel versperren.
Frage26	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Der durch den Einsatz von Drohnen erzeugte Lärm.
Frage27	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Neue Netz-Infrastrukturen in Städten werden erbaut, um Drohnen effizienter nutzen zu können.
Frage28	1 = Sehr schlimm, 2 = Eher schlimm, 3 = Teils/teils, 4 = Weniger schlimm, 5 = Überhaupt nicht schlimm	Neue Netz-Infrastrukturen im ländlichen Bereich Deutschlands werden erbaut, um Drohnen effizienter nutzen zu können.
Frage29	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Der Staat soll eine umfassende Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.
Frage30	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Der Staat soll eine Teil-Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.
Frage31	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Der Staat soll keine Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.

Frage32	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Die Förderungssumme soll verringert werden.
Frage33	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Die Förderungssumme ist ausreichend.
Frage34	1 = Stimme nicht zu, 2 = Stimme eher nicht zu, 3 = Teils/teils, 4 = Stimme eher zu, 5 = Stimme voll & ganz zu	Die Förderungssumme soll erhöht werden.

# Digitalisierung des deutschen Luftraums durch Drohnen.

Filter:	-	
Besucher:	469	
Teilnehmer:	243 (51,81%)	<div><div></div></div>
Abgeschlossen:	231 (95,06%)	<div><div></div></div>
Abgebrochen:	12 (4,94%)	<div><div></div></div>
Anzahl Fragen:	35	
Ø Teilnahmezeit:	00:26:18	



## Besucherquellen

Umfragelink direkt

## Einladungen / Besucher / Teilnehmer

- / 469 / 243

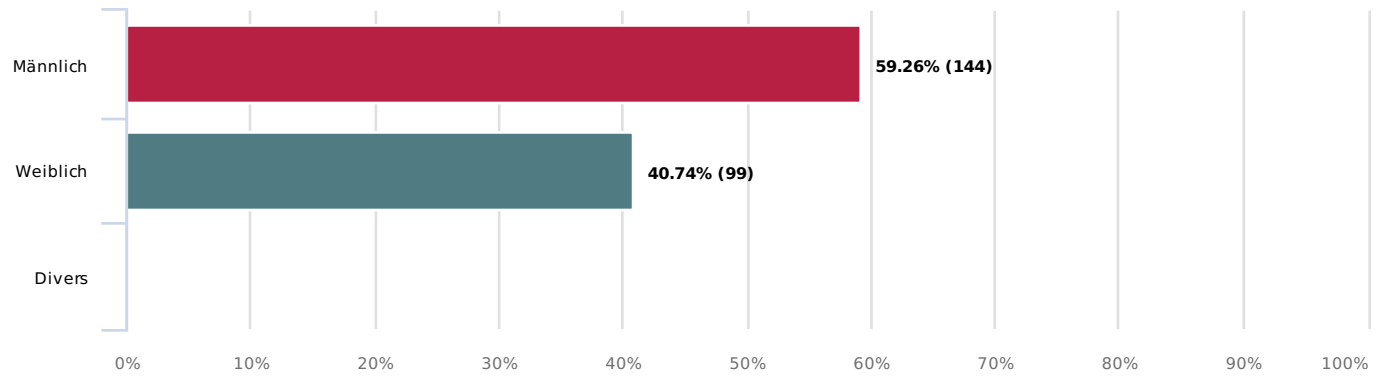


1. Frage

243


Welches Geschlecht hast du?

Ich bin ...



Männlich	59,26%	144	
Weiblich	40,74%	99	
Divers	0,00%	0	

243

1. **Frage**seite: Erst einmal, ein paar Fragen zu deiner Person..  
2. **Frage**  243

# Wie alt bist du?

Ich bin ... Jahre alt

Textfeld:

100,00% 243

57

28

20

21

23

22

26

27

21

27

28

20

24

21

21

24

25

23

22

18

20

25

26

18

30

72

21

50

22

28

20

20

27

21

26

34

22

20

20

23

25

27

27	
21	
56	
64	
20	
42	
21	
57	
70	
75	
47	
36	
21	
48	
68	
62	
26	
62	
67	
73	
61	
54	
74	
62	
65	
20	
43	
45	
50	
67	
29	
59	
21	
46	
72	
21	
22	
39	
49	
17	
20	
67	
56	
64	
65	
27	
30	
21	
55	

54
22
Ich bin 52 Jahre alt
53
62
20
31
63
69
57
41
31
20
60
51
22
26
38
25
57
28
36
50
26
23
22
24
27
26
25
23
27
23
27
39
21
27
17
44
63
58
57
55
55
34
59
63
56
66
62

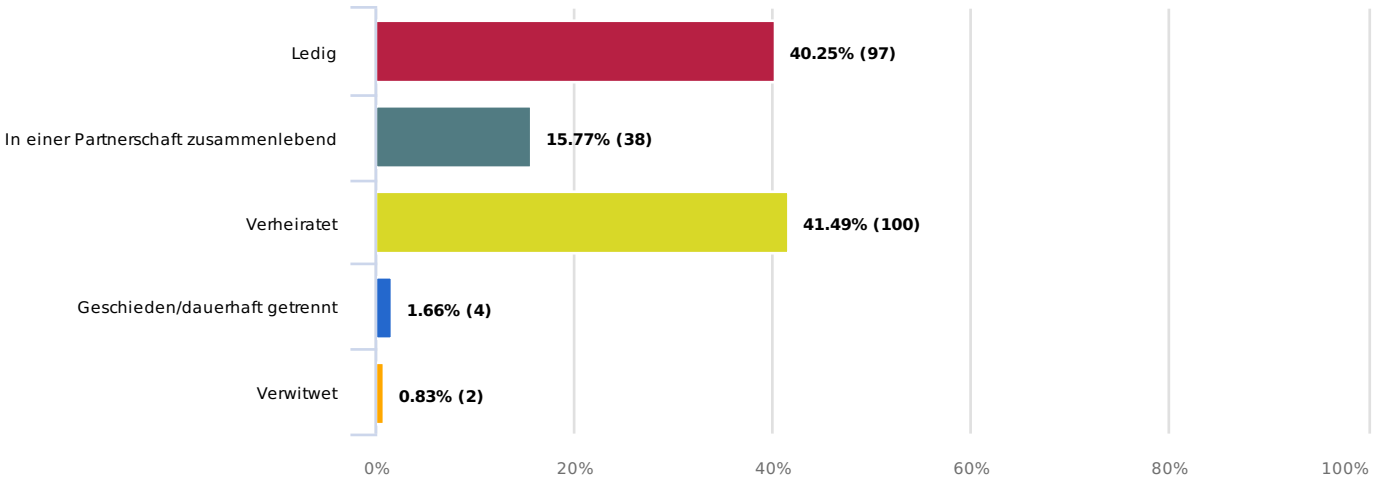
28	
57	
61	
47	
31	
21	
65	
57	
47	
19	
55	
39	
57	
25	
36	
32	
63	
21	
50	
43	
58	
23	
54	
58	
67	
22	
31	
21	
20	
20	
48	
58	
21	
57	
38	
63	
40	
26	
20	
39	
25	
35	
26	
60	
48	
26	
52	
26	
34	
16	

51	
26	
22	
24	
37	
40	
24	
63	
62	
60	
25	
61	
67	
69	
62	
56	
56	
72	
56	
22	
46	
79	
27	
80	
49	
38	
59	
56	
50	
25	
48	
27	
26	
41	
70	
26	
63	
13	
24	
21	
22	
59	
27	
23	
15	
25	
24	
59	
24	
25	



### Wie ist dein Familienstand?

Ich bin ...



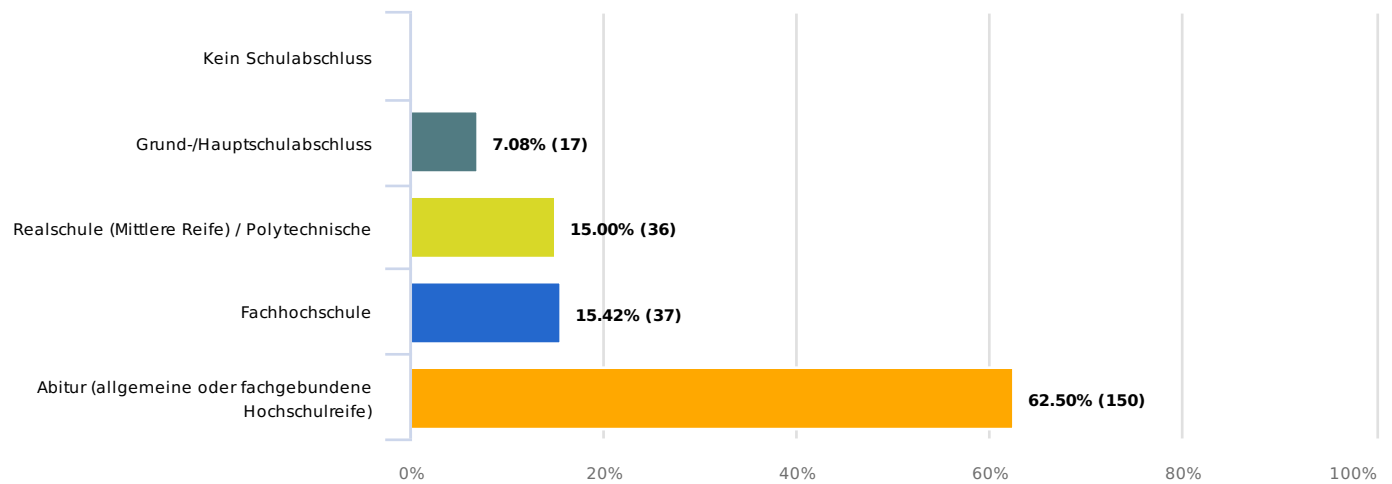
Ledig	40,25%	97	
In einer Partnerschaft zusammenlebend	15,77%	38	
Verheiratet	41,49%	100	
Geschieden/dauerhaft getrennt	1,66%	4	
Verwitwet	0,83%	2	

241

1. Frageseite: Erst einmal, ein paar Fragen zu deiner Person..

4. Frage 240 | 3 "Keine Angabe"

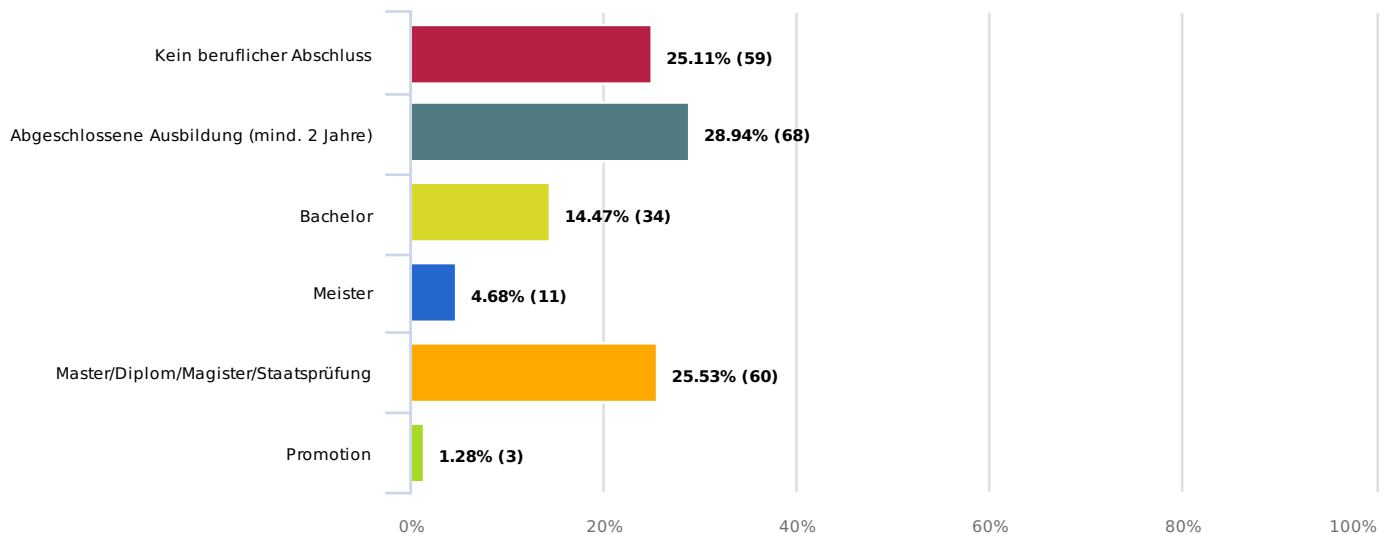
## Welches ist Dein höchster Schulabschluss?



Kein Schulabschluss	0,00%	0	
Grund-/Hauptschulabschluss	7,08%	17	
Realschule (Mittlere Reife) / Polytechnische	15,00%	36	
Fachhochschule	15,42%	37	
Abitur (allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife)	62,50%	150	

240


## Welches ist dein höchster beruflicher Ausbildungsabschluss oder Hochschul- / Fachhochschulabschluss?



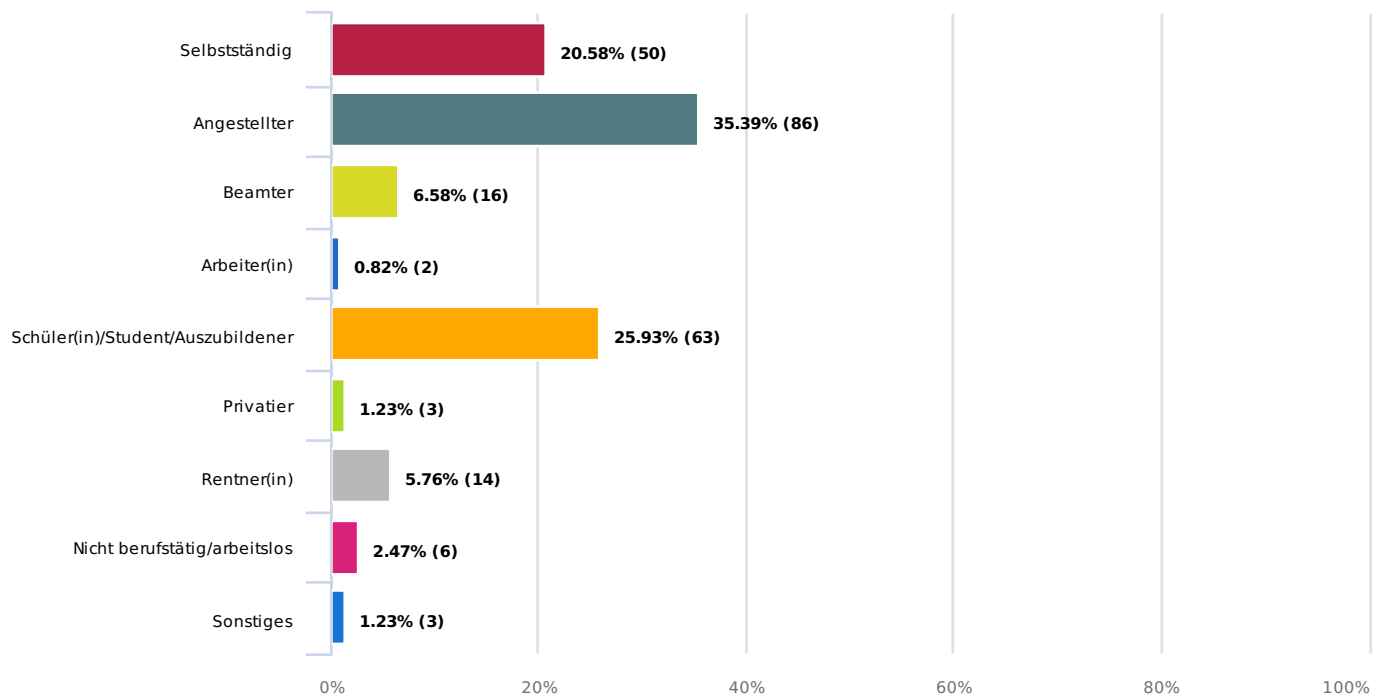
Kein beruflicher Abschluss	25,11%	59	
Abgeschlossene Ausbildung (mind. 2 Jahre)	28,94%	68	
Bachelor	14,47%	34	
Meister	4,68%	11	
Master/Diplom/Magister/Staatsprüfung	25,53%	60	
Promotion	1,28%	3	

235

1. Frageseite: Erst einmal, ein paar Fragen zu deiner Person..

6. Frage  243

## Welche berufliche Stellung beschreibt Dich am besten?



Selbstständig	20,58%	50	<div></div>
Angestellter	35,39%	86	<div></div>
Beamter	6,58%	16	<div></div>
Arbeiter(in)	0,82%	2	<div></div>
Schüler(in)/Student/Auszubildener	25,93%	63	<div></div>
Privatier	1,23%	3	<div></div>
Rentner(in)	5,76%	14	<div></div>
Nicht berufstätig/arbeitslos	2,47%	6	<div></div>
Sonstiges _____	1,23%	3	<div></div>

243

Sonstiges \_\_\_\_\_

Hausfrau

Auszubildender

Student

1. **Frage**seite: Erst einmal, ein paar Fragen zu deiner Person..  
7. **Frage**    👤 207   |   36 "Keine Angabe"

## In welcher Branche bist du überwiegend tätig?

Hinweis: Bitte gebe eine genaue Bezeichnung an, also z.B. nicht „Industrie“, sondern „Elektroindustrie“; nicht „Handel“, sondern „Einzelhandel“; nicht „öffentlicher Dienst“, sondern „Krankenhaus“.

100,00% 207

207

Rechtsanwalt

Automobil

Telekommunikationsinformatik

Informatik

Lebensmittel

Lebensmittelindustrie

Jurist

Innenarchitektur

Maschinenbau

Architektur

Veterinärmedizin

Baubranche

Einzelhandel

Öffentlicher Dienst

Pharmazie

Finanzen, Recht

Informationstechnik

Sport

Luft- und Raumfahrttechnik

Legal

Einzelhandel

Therapie, Sport

Apotheke

Mediengestaltung und Marketing

Live-Event-Marketing

Dienstleistung im Schienenverkehr

Gastronomie als Nebentätigkeit; Journalismus

Lehrerin

Rechtswissenschaften

Jurist

kommunale Verwaltung

Beratungsagentur, Branding und Marketing

Bankenbranche

Personalwesen

Maschinenbau

Event Marketing

Finanzdienstleistungen

Fitnessstudio

Einzelhandel
IT-Branche
Gesundheits IT
Rechtsanwalt
Nachlassverwalter
Alten- und Krankenpflege + Psychiatrisch/Psychotherapeutische Klinik
Berufsschule
Pensionierte Kriminalbeamter
Winzer
Landwirtschaft
Kindergarten
Immobilien
Pharmazie
Landessportbund
Rechtsanwalt
Gastronomie
Baubranche
Medizin
Öffentlicher Dienst
Rechtsanwältin
Zahnarzt
Maschinenbau/Anlagenbau
Kommunalverwaltung
IT
Universität
Einzelhandel
Student
Industrie
Glücksspiel
Immobilienbranche
Kosmetik
Onlinehandel
Gastronomie
Photovoltaik
Chemiebranche (Landwirtschaft/Düngemittel)
Petrochemie
Student
Glasindustrie
Sparkasse
Rechtspflege
Bildungswesen Bereich Nachhilfeschool
Bauingenieur Hochbau
Telekommunikation ehemals
Hochbau
Justizbeschäftigte
Makler
Bauwirtschaft
Arztpraxis
Gymnasiallehrerin
Marketing Automobilindustrie

Kindergarten

Altenbetreuung

Kommunikationsunternehmen

Innenarchitektur

Garten- und Landschaftsbau

Industrie

Dienstleistungsbranche

Einzelhandel

Wirtschaftsprüfung

Kosmetikstudio

Sport

IT-Beratung

Strategieberatung für Mittelstand M&A

Edelmetallrecycling

Finanzbranche

Journalismus

Schule

Marketing

Weinbau

Finanzdienstleistung

Forst

Biotechnikunternehmen

Winzer

Bank

Schausteller

öffentlicher Dienst, kommunaler Vollzugsdienst

Rechtsanwalt

Chemische Insustri

Catering

Schule

Psychologischer Dienst bei der Lebenshilfe Jena

Montage und Hausmeisterservice

Rentner

Hotel und Gastronomie

Öffentlicher Dienst

Handwerk

Öffentlicher Dienst

Pädagogik

Rechtswissenschaften

Bestatter

Gesundheitsbranche

Kreativwirtschaft

Krankenhaus

Dienstleistung

Architektur

Arbeit an der Universität

Weinbau

Logistik Spedition Transportlogistik

Eventbrance

Architektur

Fassbierhandel

IT

Verwaltung

Immobilienbranche

Bank

Büromanagment

Chemieindustrie

Jura

Mediengestaltung Bild und Ton, also Videoproduktion

Bank

Paketzustellung

Apotheke

Bildung

Pharmaindustrie

Energieversorgung

Journalismus

Unternehmensdienstleistung in der IT-Branche

Chemieindustrie

Schausteller/Gastronomie

Metall- und Elektroindustrie

Altenpflege

Krankenhaus

Hausverwaltung

Grundschule

Unternehmensberatung

Gymnasium - Schule

Gesundheitswesen

Architektur

Innenarchitektur

Marketing

Sachverständige für Feuchte- und Schimmelpilzschäden, Schadstoffe

Finanzbranche

Bankenbranche

IT

Öffentlicher Dienst

Verwaltung gemeinnütziger Träger

Pension vorher Schuldienst

Technischer Handel

Büro

Büro

Musiker

Maschinenbau

Eventbranche

Steuerberater

Student / Universität

Architektur

Gastronomie

Landwirtschaft

Entwicklung elektrischer Antriebe

IT Beratung

Recht

Pharmaindustrie

Automobilhandel

Maschinenbau / Isolierbranche

Medizin

Weinbau

Freizeit Dienstleistung

Leistungssport (Bobsport)

Stadtverwaltung Frankenthal

Einzelhandel

Radiologie

Rechtspflege

Augenoptik

Logistikunternehmen

Polizei

Einzelhandel

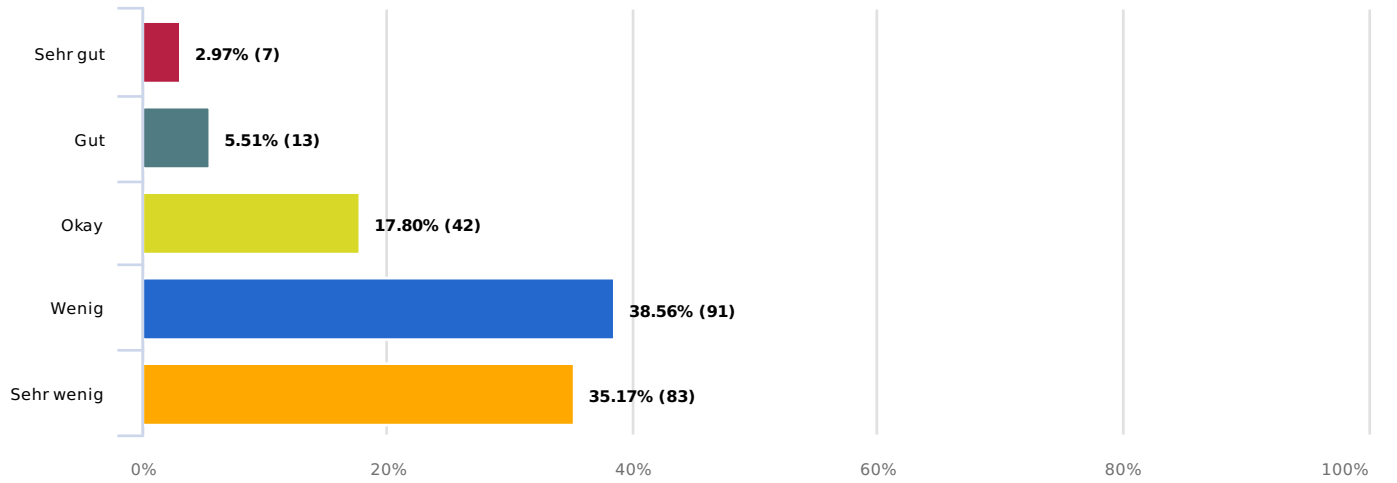
Im Freiein Maschinen führer

Gastronomie

Personaldienstleistung

Medien

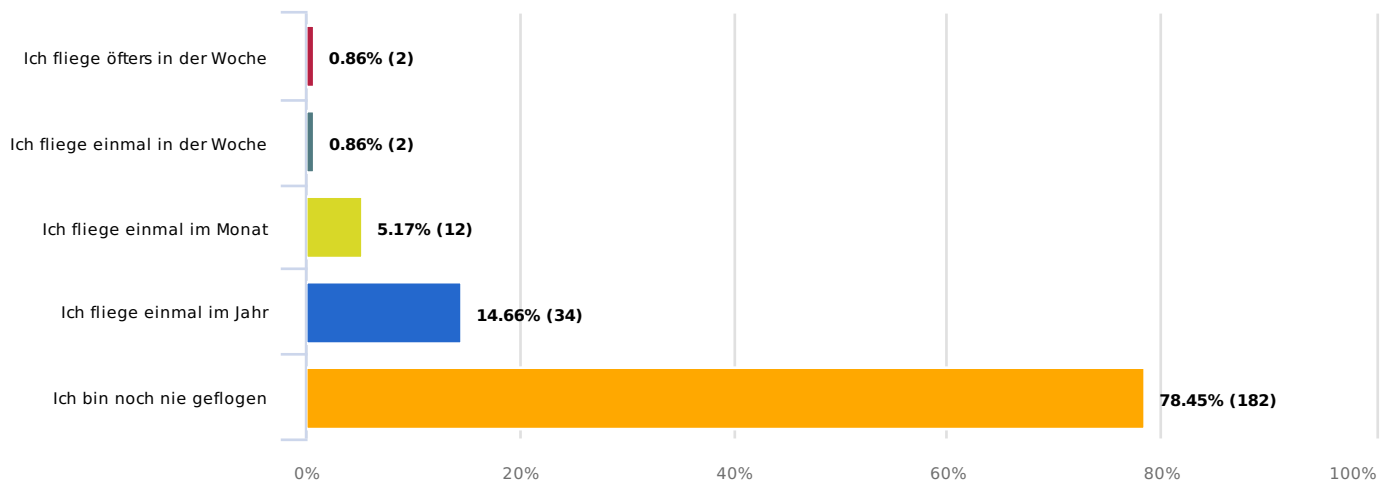
Wie sehr kennst du dich im Umgang mit Drohnen aus?



Sehr gut	2,97%	7	
Gut	5,51%	13	
Okay	17,80%	42	
Wenig	38,56%	91	
Sehr wenig	35,17%	83	

236

### Wie oft benutzt du eine Drohne?

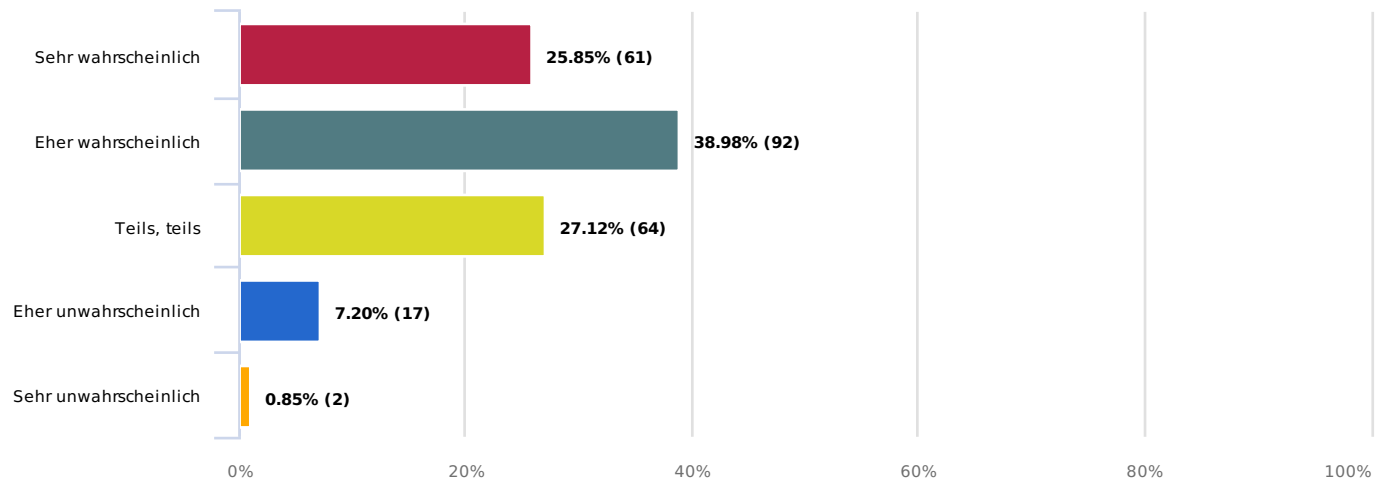


Ich fliege öfters in der Woche	0,86%	2	
Ich fliege einmal in der Woche	0,86%	2	
Ich fliege einmal im Monat	5,17%	12	
Ich fliege einmal im Jahr	14,66%	34	
Ich bin noch nie geflogen	78,45%	182	

232

Für wie wahrscheinlich hältst du es, dass Drohnen in der Zukunft eine wichtige Rolle für unseren Alltag haben?

Ich denke ...



Sehr wahrscheinlich	25,85%	61	
Eher wahrscheinlich	38,98%	92	
Teils, teils	27,12%	64	
Eher unwahrscheinlich	7,20%	17	
Sehr unwahrscheinlich	0,85%	2	

236

Schreibe das erste Wort in das Textfeld, dass dir in den Sinn kommt, wenn du an den Begriff „Drohne“ denkst.

Antwortfeld Drohne \_\_\_\_\_

100,00% 225

225

Antwortfeld Drohne \_\_\_\_\_

Überwachung

Filmaufnahmen

Zukunft

Gefahr

Vielseitig

Amazon

Waffe

Transport

Privatsphäre

Unbemanntes Fluggerät

Videos

Fliegen

Düster

Automatisierung

Luftaufklärung - Einsatz im Gefahrstoffeinsatz bei der Feuerwehr

Luftbilder

Paketdienst

Fotografie

Unbemanntes Flugobjekt

Mobilität von Gegenständen

Lieferung

Luft

Paket

Surfen

Kamera

Tolle Aufnahmen

Unbemannt

Post

Amazon

Mechanisch

Landschaft

Filmen

Fußball Analyse

Luftansicht

Paketdienst

Videoaufnahmen

Zukunft

Transport

Fliegen

Transport

Luftfortbewegung

Luftaufnahmen

Bilder von oben

Schnellerer Transport von Gütern in urbanisierten Orten

Überwachung

Überwachung

Pakete

Luftaufnahmen

Zustellung

Überwachung

Baum

Ueberwachung

Überwachung

Kamera

Verkehrsentlastung

Sehr nützlich

Gefahr

Verbesserung

Lärm

Überwachung

Flugobjekt

Beobachtung

Schnelle Amazon Lieferung

Luftwaffe

Flugsicherheit

Belästigung

Spielzeug

Actioncam

Paketzustellung

Vermessung

Überwachung

Krieg

Fliegen

Fliegen

Warenzustellung

Risikoarme Fortbewegung

Überblick

Teuer

Überwachung

Amazon

Suche

Bilder von oben auf Dächer

Hightech

Verschärfte Gesetzeslage

Flugaufnahmen

Störend

Positiv

Überwachung

Überwachung

Kamera

Luftbild

Foto

Fotos

Fliegen

Werbung

Spaß

Flugobjekt

Mobilität

Landschaften

Überwachung

Überwachung

Überwachung

Amazon

Haifire Luft-Boden-Raketen

Future

Kamera

Gefahr

Überwachung

autonom

Amazon Paketdrohne

Fernsteuerung

Paketdienst

Autonom

Männliche Bienen

Überwachung

Schöne Fotos

Überwachung

Videoaufnahmen

Militär

Laute Fluggeräusche

Luftaufnahmen

Luftaufnahmen

Überwachung

Erleichterungen

Schnell

Krieg

Datenschutz

Biene

Krig

Fotos

Luftaufnahmen

Flugobjekt

Zukunft

Überwachung

Komisch

Flugobjekt

Luftaufnahmen

Onlinehandel

Drohung

Flugsystem

filmen

Zukunft

Luftaufnahme

Aufklärung

Vielfältig einsetzbares Werkzeug. Erweiterte Optionen, z.B. in der Katastrophen Hilfe.

Paket

Fliegen

Fliegen

Überwachung

Amazon

Vermessung

Fotoaufnahmen

Filme

Beobachtung

Fortschritt

Luft

Drohnenangriff

Filmaufnahmen

Kameradrohnen zur Dokumentation, Vermessung, Videogestaltung und Aufklärung bsplws. bei Feuerwehreinsätzen

Gesetzeslage

Spaß

Paketbeförderung

Luftaufnahmen

Aufnahmen

Überwachung, Fluggefährdung, tolle Luftaufnahmen

Filme

Fliegen

Video und Fotografie

Technologie

South Park

Amazonlieferungen

Überwachung

Überwachung

Überwachung

Technologie

kleiner Hubschrauber

Fliegen

Spaß

Videos

Bienen

Flugobjekt

Video

Videos Produzieren

Verkehrsüberwachung

Paket

Überwachung

Luftaufnahmen, Luftaufklärung.

Umweltenlastung

Luftaufnahmen

Video

Überwachung

Überwachung

Luft

Abhängigkeit

Überwachung

Angriff

Amazon

Kontrolle

Technik

Lieferung

Erkundung

Fotos

Transport

Post

Krieg

Fluggerät

Überwachung

Amazon

Zukunft

Bilder

Luftbild

Technologie

Medizinische Versorgung

Kleines fliegendes Teil das in Zukunft Pakete verteilt

Aufnahmen

Drohnen in der Kriegsführung

Militär

Fliegen

Bilder

Spielzeug

Überwachung

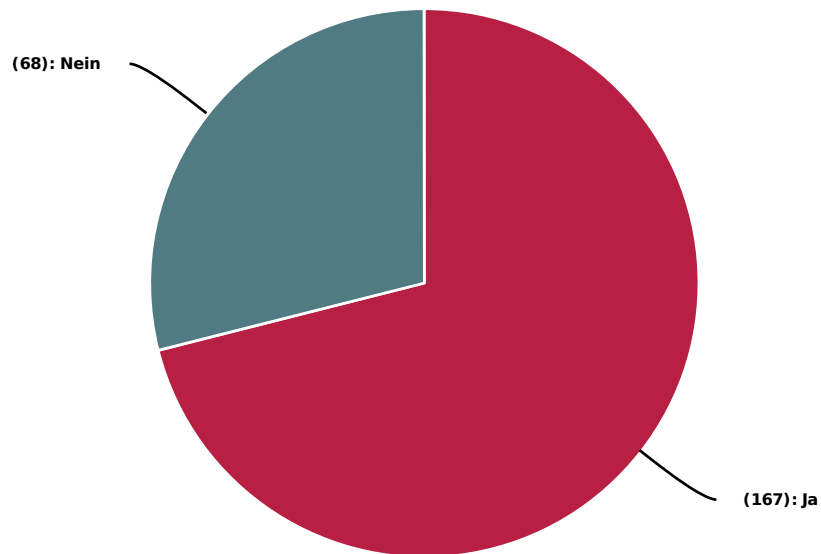
Überwachung

Spaß

Technik

Lieferung

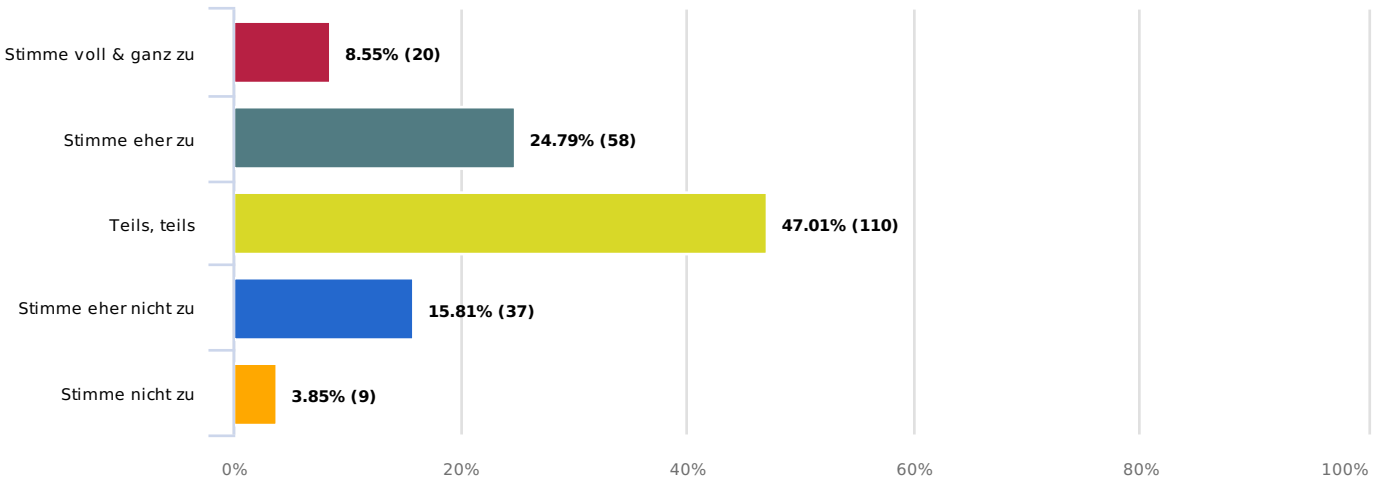
Würdest du die Möglichkeit nutzen, dir Pakete per Drohne liefern zu lassen?



Ja	71,06%	167	
Nein	28,94%	68	

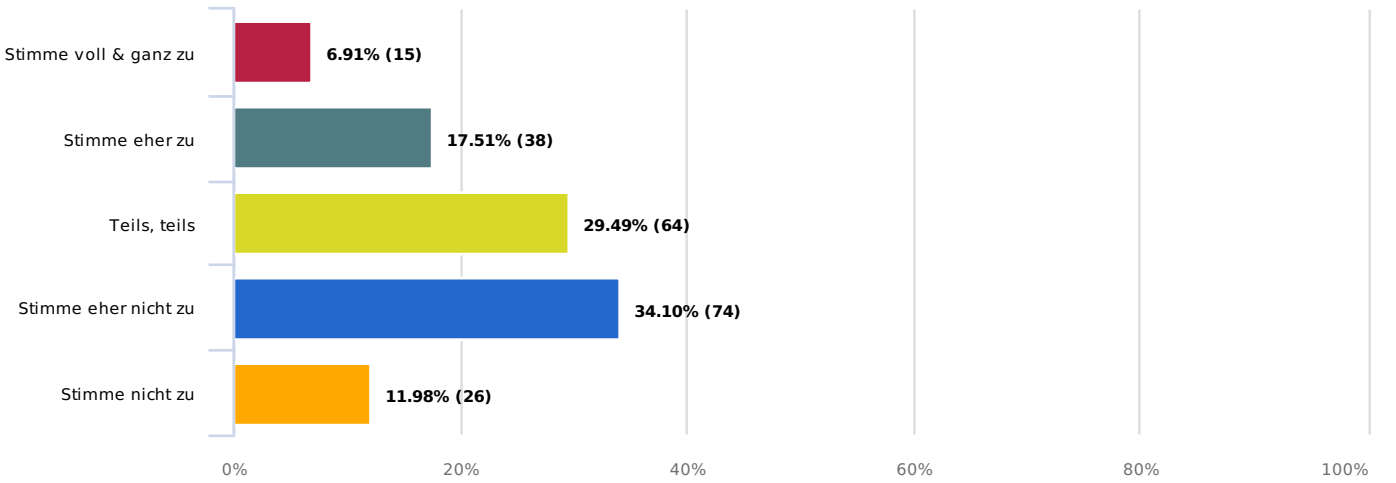
235

Drohnen bieten eine Verbesserung des Lebens.



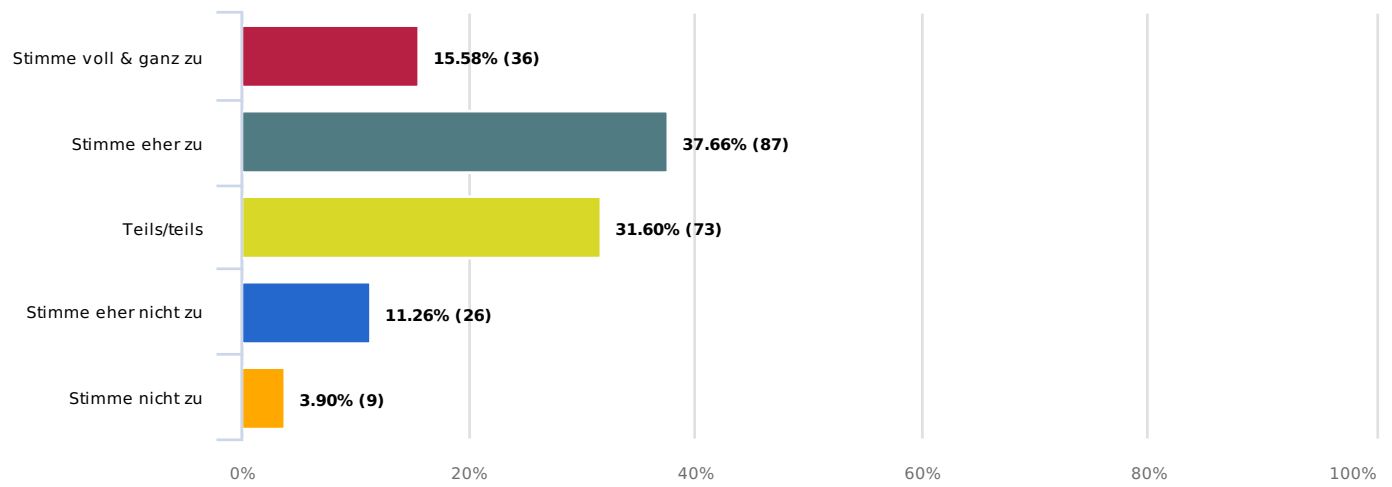
Stimme voll & ganz zu	8,55%	20	
Stimme eher zu	24,79%	58	
Teils, teils	47,01%	110	
Stimme eher nicht zu	15,81%	37	
Stimme nicht zu	3,85%	9	

Drohnen sind zu laut für den innerstädtischen Bereich.



Stimme voll & ganz zu	6,91%	15	
Stimme eher zu	17,51%	38	
Teils, teils	29,49%	64	
Stimme eher nicht zu	34,10%	74	
Stimme nicht zu	11,98%	26	

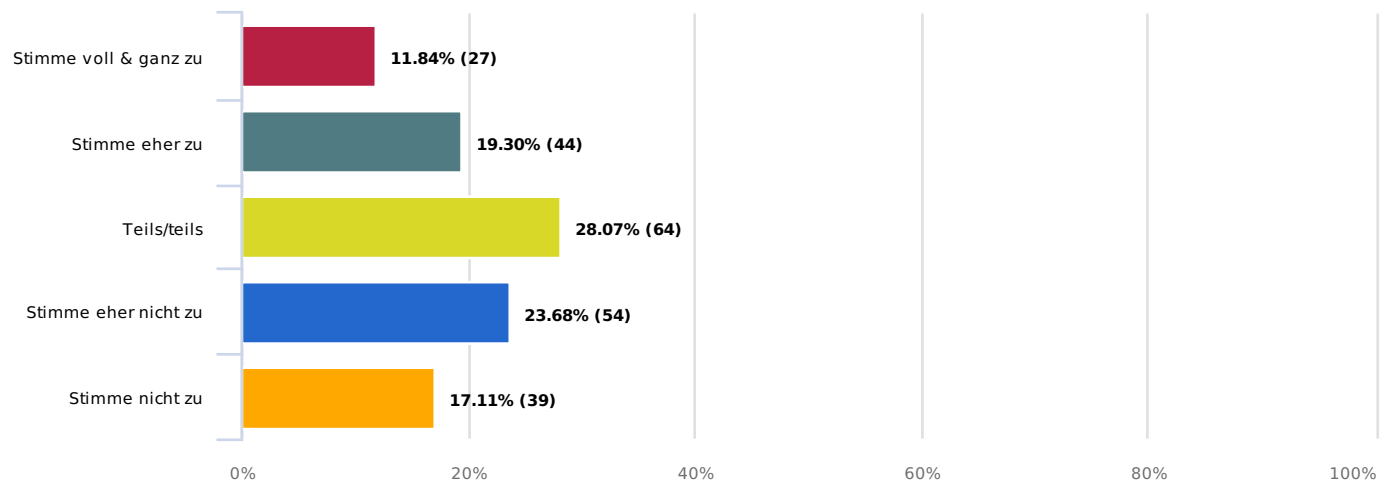
Unternehmen sollten sich intensiver mit unbemannten Flugsystemen auseinandersetzen.



Stimme voll & ganz zu	15,58%	36	
Stimme eher zu	37,66%	87	
Teils/teils	31,60%	73	
Stimme eher nicht zu	11,26%	26	
Stimme nicht zu	3,90%	9	

231

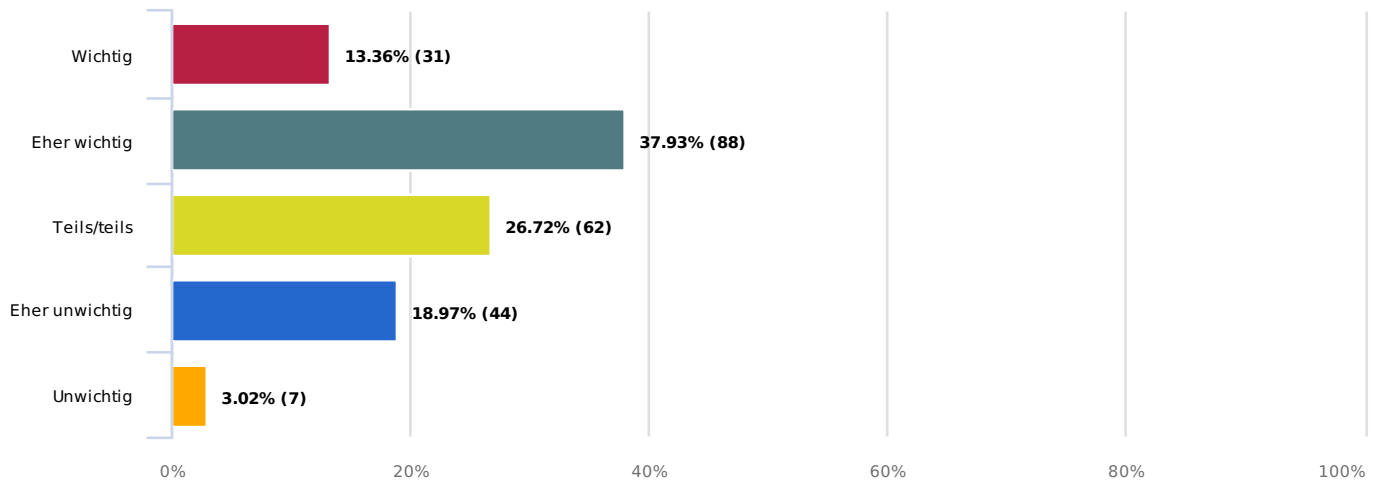
Ich würde gerne mehr eingebunden werden bei der Digitalisierung unseres Luftraums.



Stimme voll & ganz zu	11,84%	27	
Stimme eher zu	19,30%	44	
Teils/teils	28,07%	64	
Stimme eher nicht zu	23,68%	54	
Stimme nicht zu	17,11%	39	

228

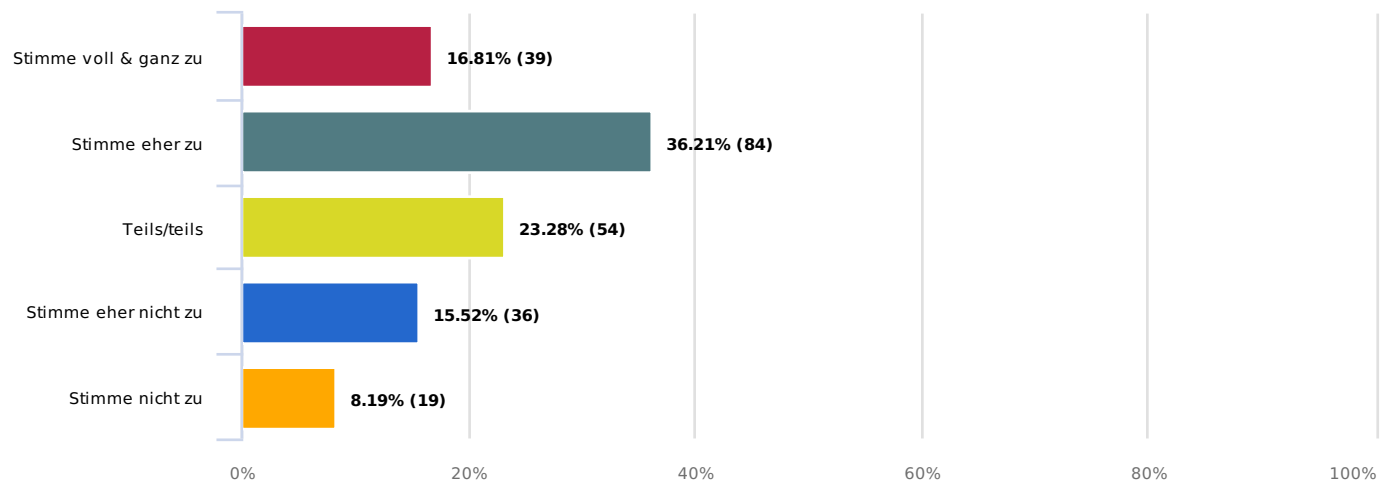
### Wie schätzt du die Bedeutung von Drohnen für die deutsche Wirtschaft?



Wichtig	13,36%	31	
Eher wichtig	37,93%	88	
Teils/teils	26,72%	62	
Eher unwichtig	18,97%	44	
Unwichtig	3,02%	7	

232

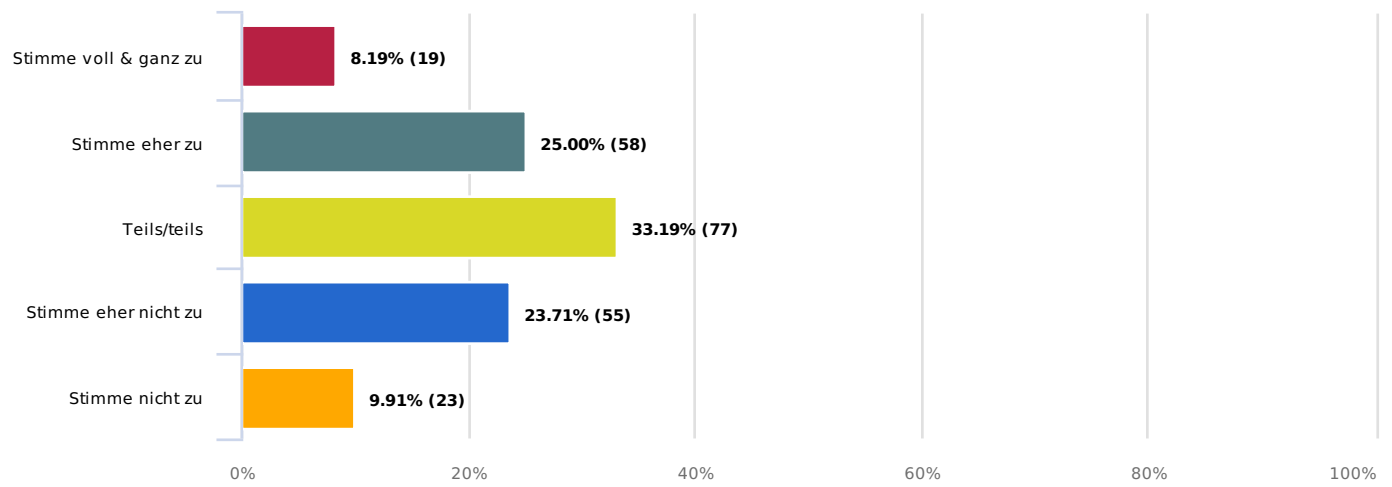
Man sollte Drohnen zur Auslieferung von Konsumgütern und anderen Produkten nutzen.



Stimme voll & ganz zu	16,81%	39	
Stimme eher zu	36,21%	84	
Teils/teils	23,28%	54	
Stimme eher nicht zu	15,52%	36	
Stimme nicht zu	8,19%	19	

232

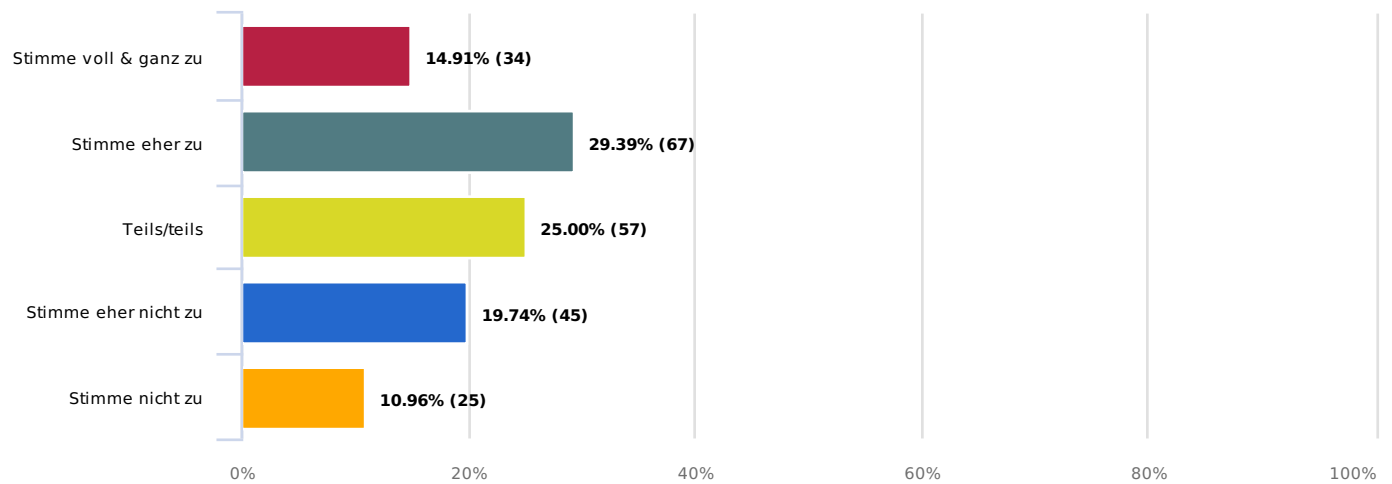
### Die Paketlieferung durch Drohnen stelle ich mir sicher vor.



Stimme voll & ganz zu	8,19%	19	
Stimme eher zu	25,00%	58	
Teils/teils	33,19%	77	
Stimme eher nicht zu	23,71%	55	
Stimme nicht zu	9,91%	23	

232

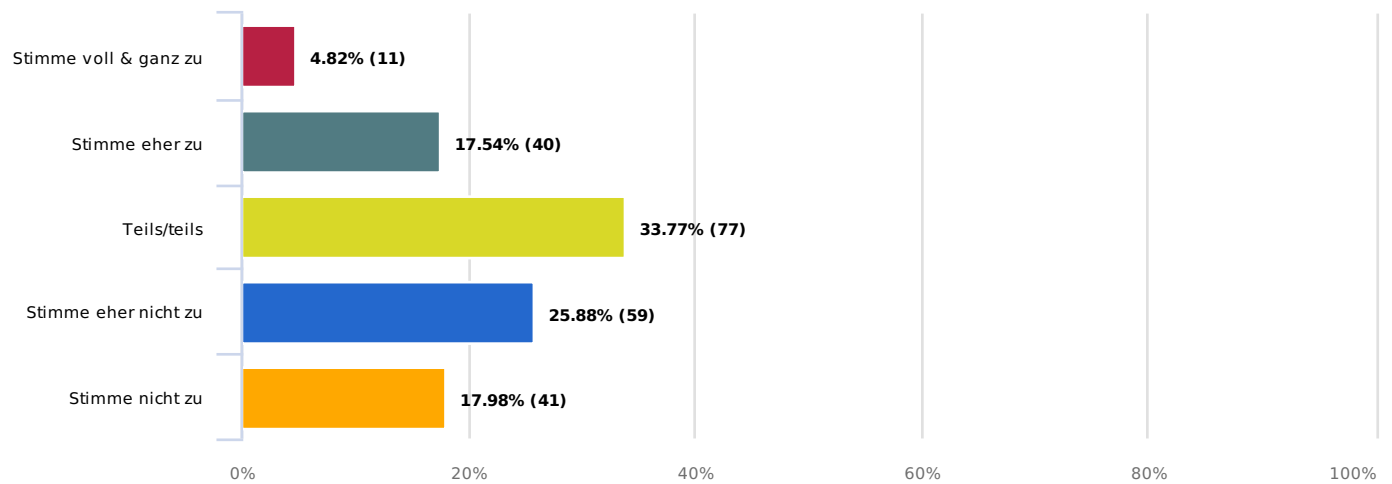
Ich würde mich sicherer fühlen wenn Drohnen ausschließlich von Menschen gesteuert werden.



Stimme voll & ganz zu	14,91%	34	
Stimme eher zu	29,39%	67	
Teils/teils	25,00%	57	
Stimme eher nicht zu	19,74%	45	
Stimme nicht zu	10,96%	25	

228

Ich würde mich sicherer fühlen wenn Drohnen ausschließlich von Computern gesteuert werden.

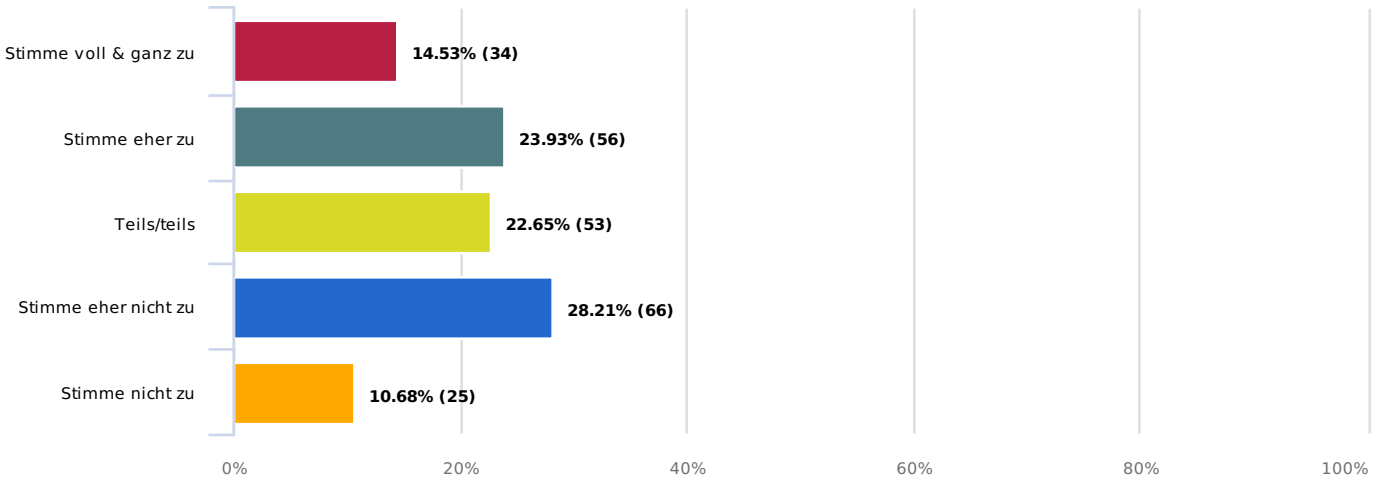


Stimme voll & ganz zu	4,82%	11	
Stimme eher zu	17,54%	40	
Teils/teils	33,77%	77	
Stimme eher nicht zu	25,88%	59	
Stimme nicht zu	17,98%	41	

228

Drohnen sollten nur für Notfälle eingesetzt werden.

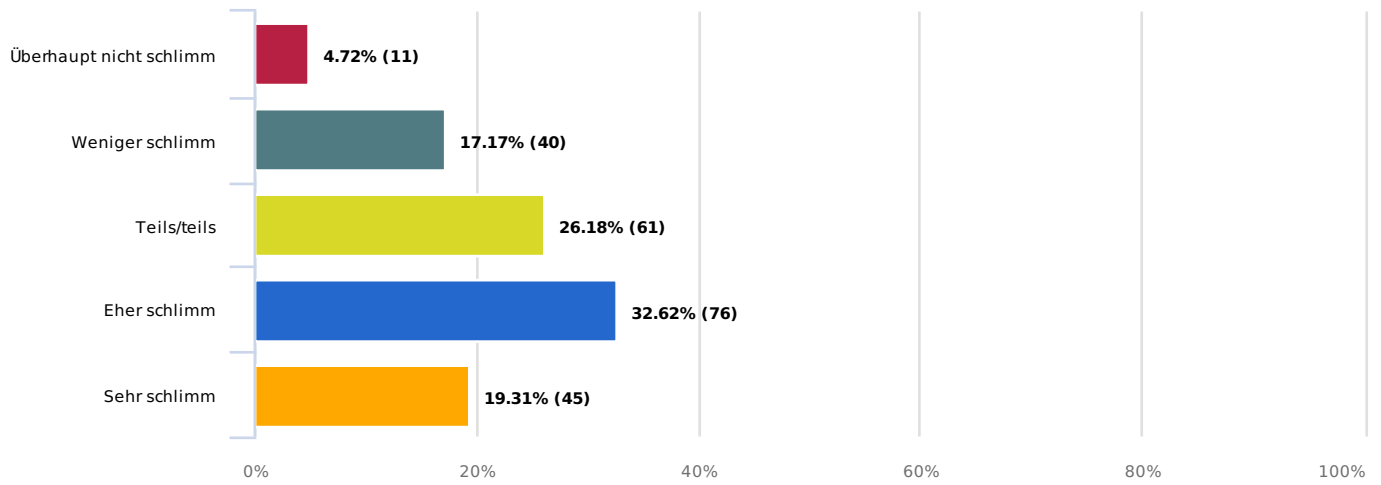
Zum Beispiel für schnelle Medikamentenlieferungen



Stimme voll & ganz zu	14,53%	34	
Stimme eher zu	23,93%	56	
Teils/teils	22,65%	53	
Stimme eher nicht zu	28,21%	66	
Stimme nicht zu	10,68%	25	

234

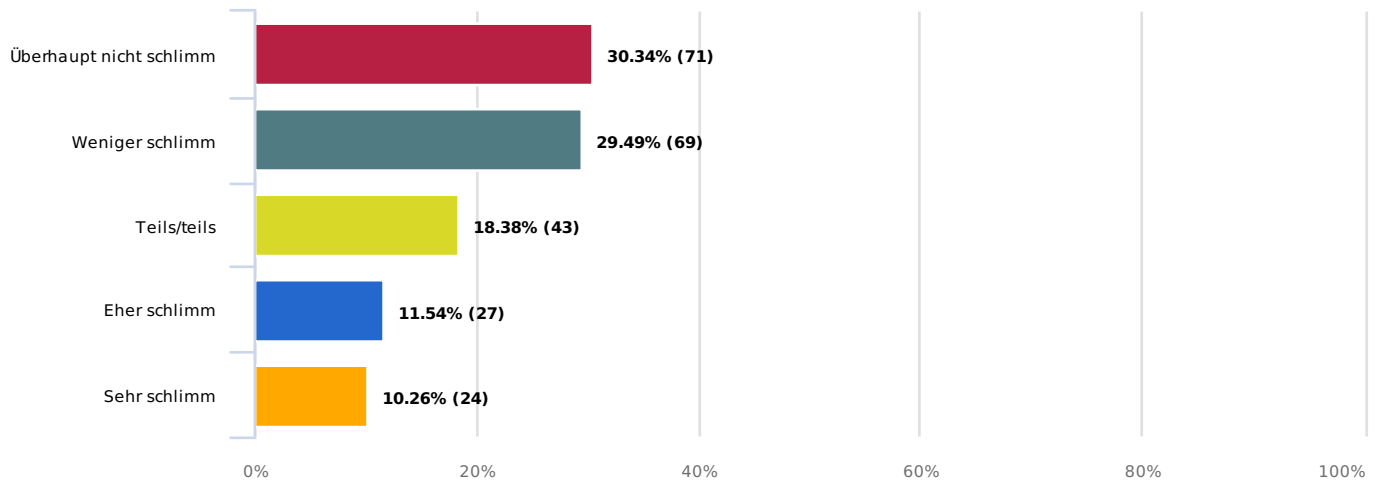
### Paketboten werden durch Drohnen ihre Jobs verlieren.



Überhaupt nicht schlimm	4,72%	11	
Weniger schlimm	17,17%	40	
Teils/teils	26,18%	61	
Eher schlimm	32,62%	76	
Sehr schlimm	19,31%	45	

233

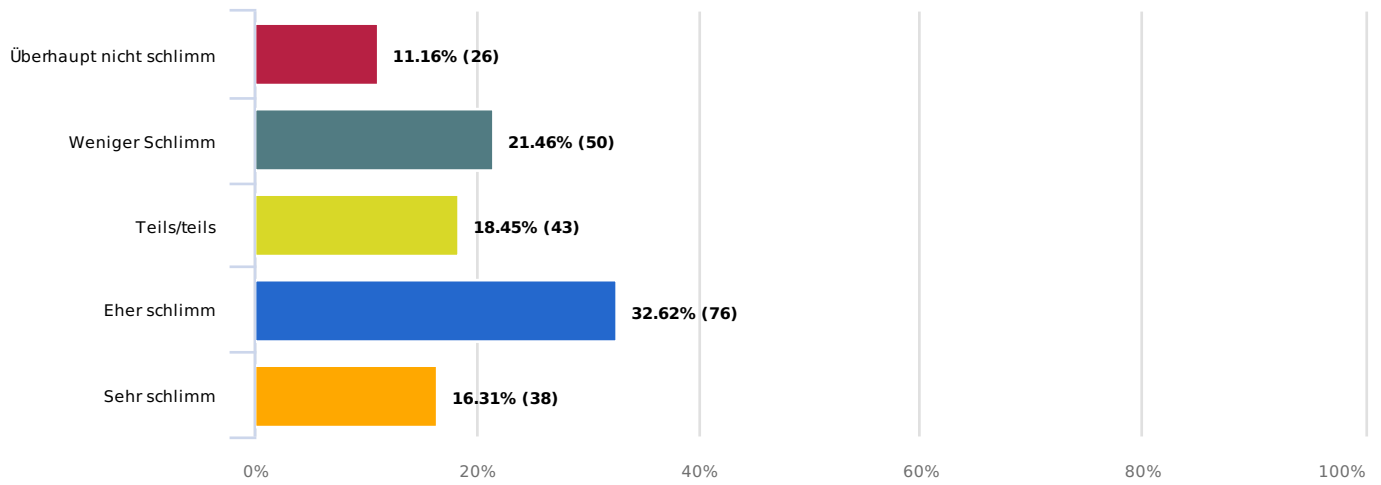
### Der menschliche Kontakt zum Lieferanten wird verloren gehen.



Überhaupt nicht schlimm	30,34%	71	
Weniger schlimm	29,49%	69	
Teils/teils	18,38%	43	
Eher schlimm	11,54%	27	
Sehr schlimm	10,26%	24	

234

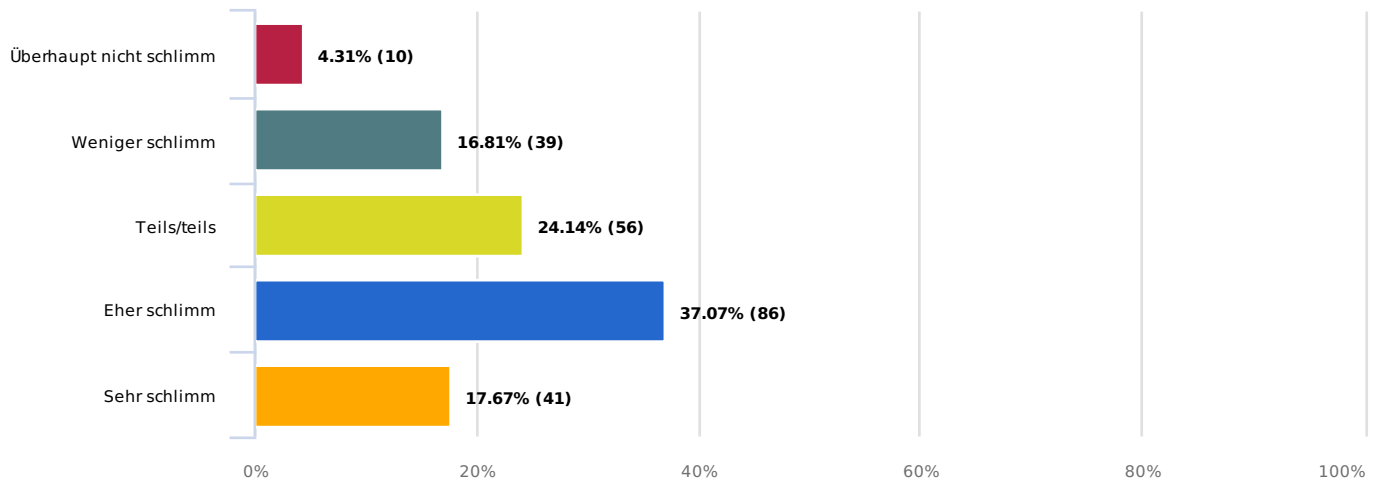
### Drohnen werden dir den freien Blick auf den Himmel versperren.



Überhaupt nicht schlimm	11,16%	26	
Weniger Schlimm	21,46%	50	
Teils/teils	18,45%	43	
Eher schlimm	32,62%	76	
Sehr schlimm	16,31%	38	

233

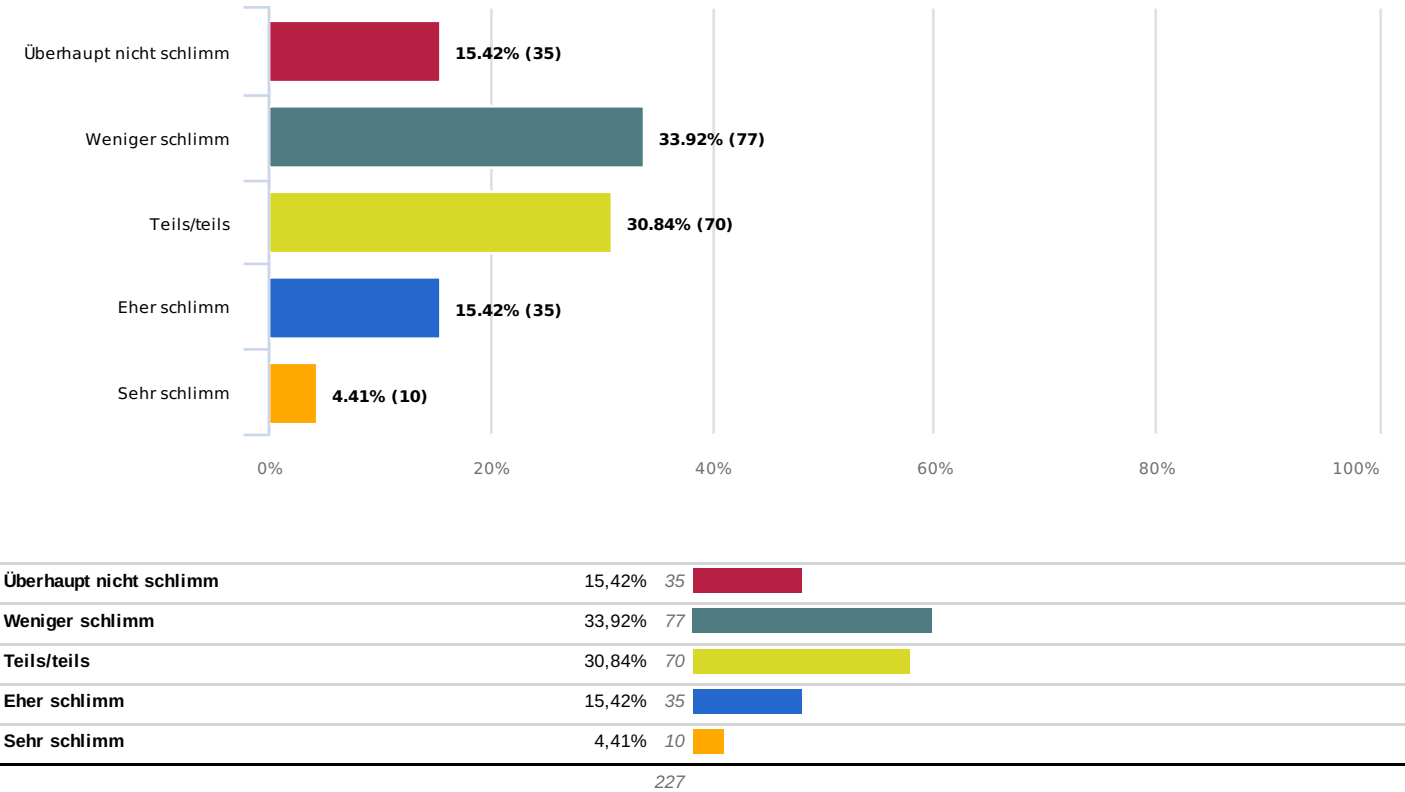
### Der durch den Einsatz von Drohnen erzeugte Lärm.



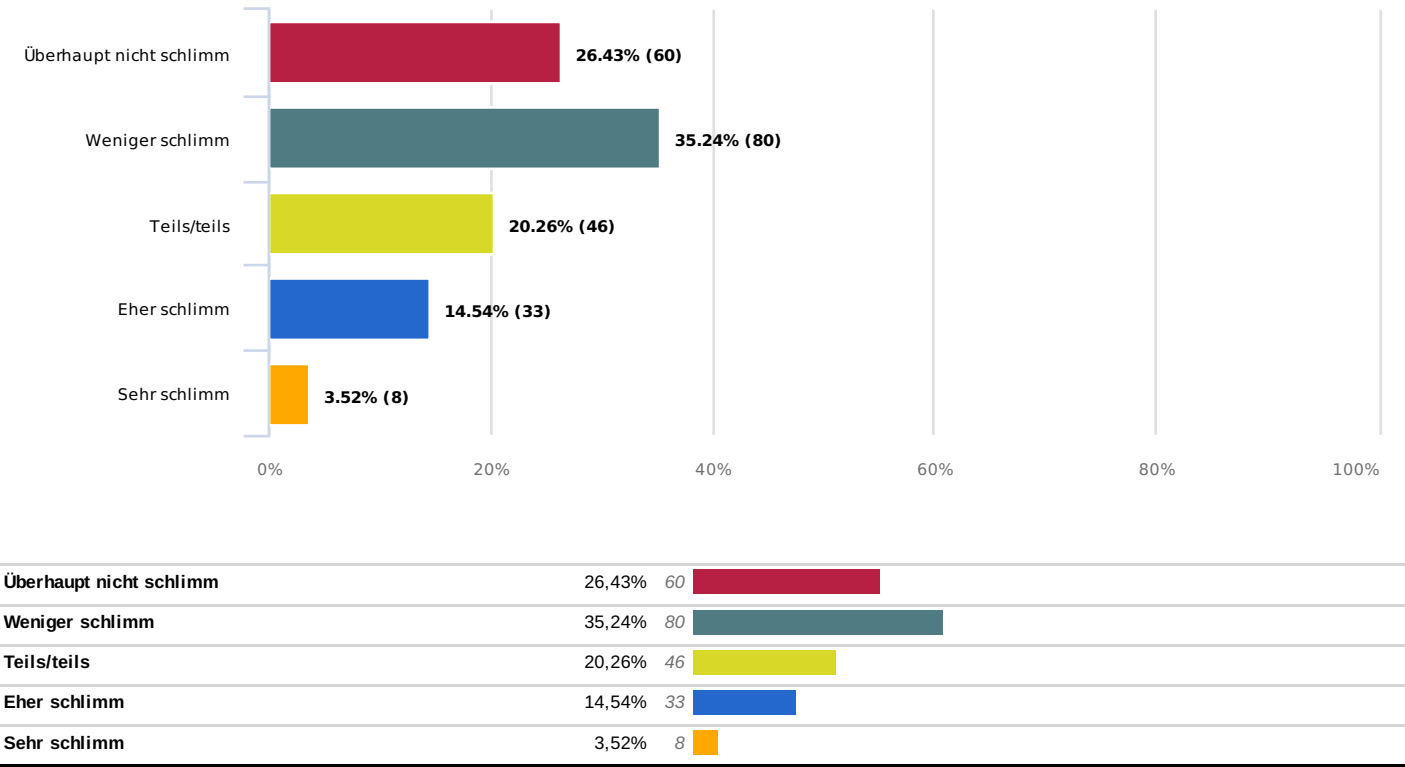
Überhaupt nicht schlimm	4,31%	10	
Weniger schlimm	16,81%	39	
Teils/teils	24,14%	56	
Eher schlimm	37,07%	86	
Sehr schlimm	17,67%	41	

232

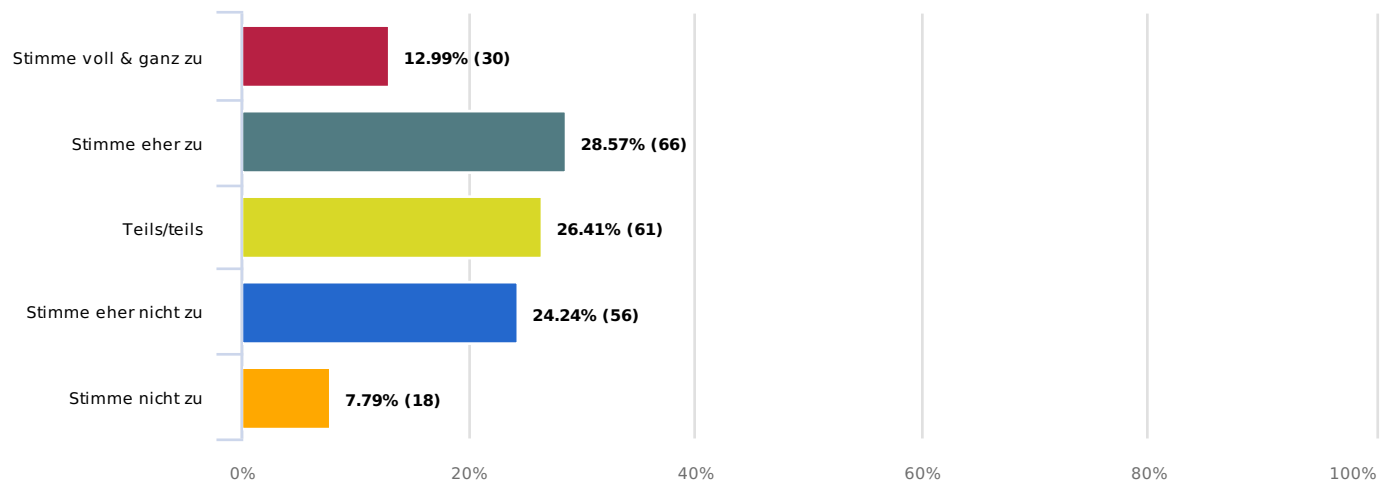
Neue Netz-Infrastrukturen in Städten werden erbaut um Drohnen effizienter nutzen zu können.  
Zum Beispiel in Form von Ladestationen für unbemannte Flugsysteme



Neue Netz-Infrastrukturen im ländlichen Bereich Deutschlands werden erbaut um Drohnen effizienter nutzen zu können.  
Zum Beispiel in Form von Stromtrassen oder Glasfaser.



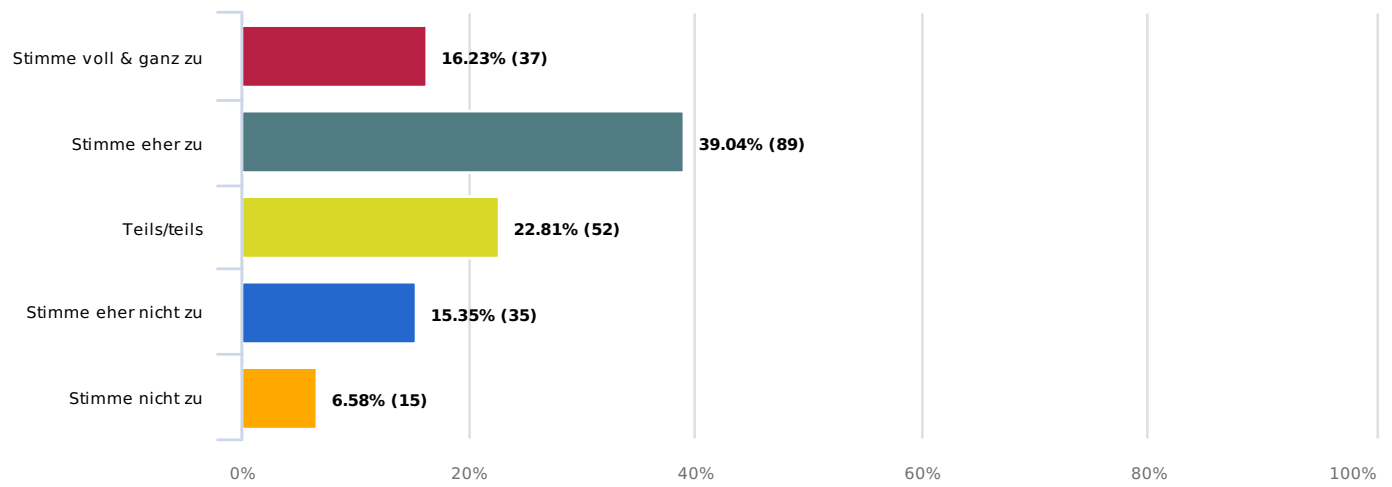
### Der Staat soll eine umfassende Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.



Stimme voll & ganz zu	12,99%	30	
Stimme eher zu	28,57%	66	
Teils/teils	26,41%	61	
Stimme eher nicht zu	24,24%	56	
Stimme nicht zu	7,79%	18	

231

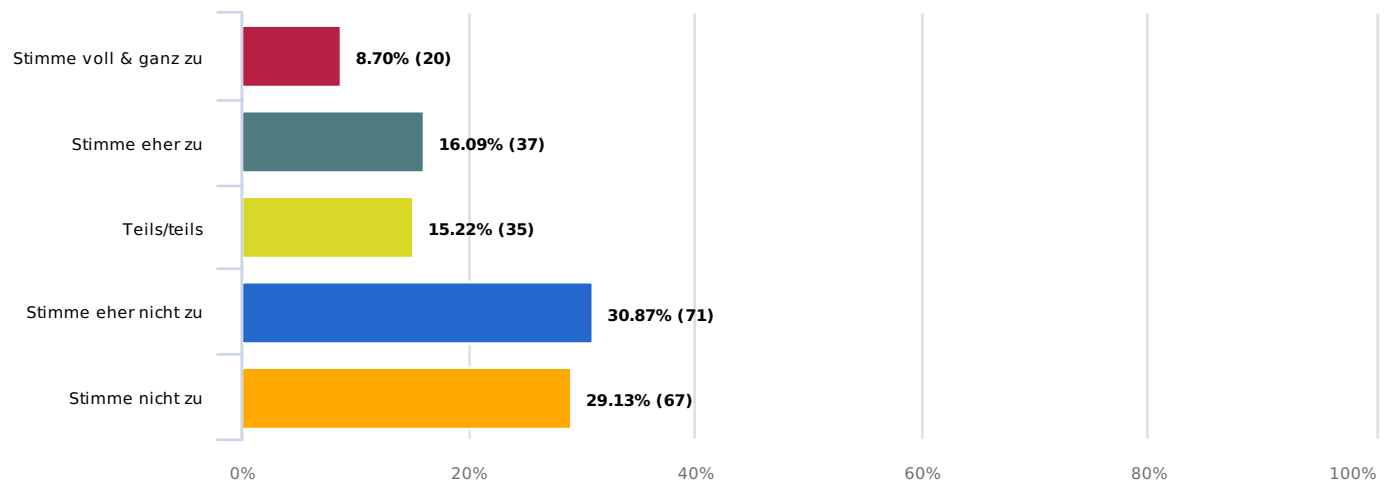
### Der Staat soll eine Teil-Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.



Stimme voll & ganz zu	16,23%	37	
Stimme eher zu	39,04%	89	
Teils/teils	22,81%	52	
Stimme eher nicht zu	15,35%	35	
Stimme nicht zu	6,58%	15	

228

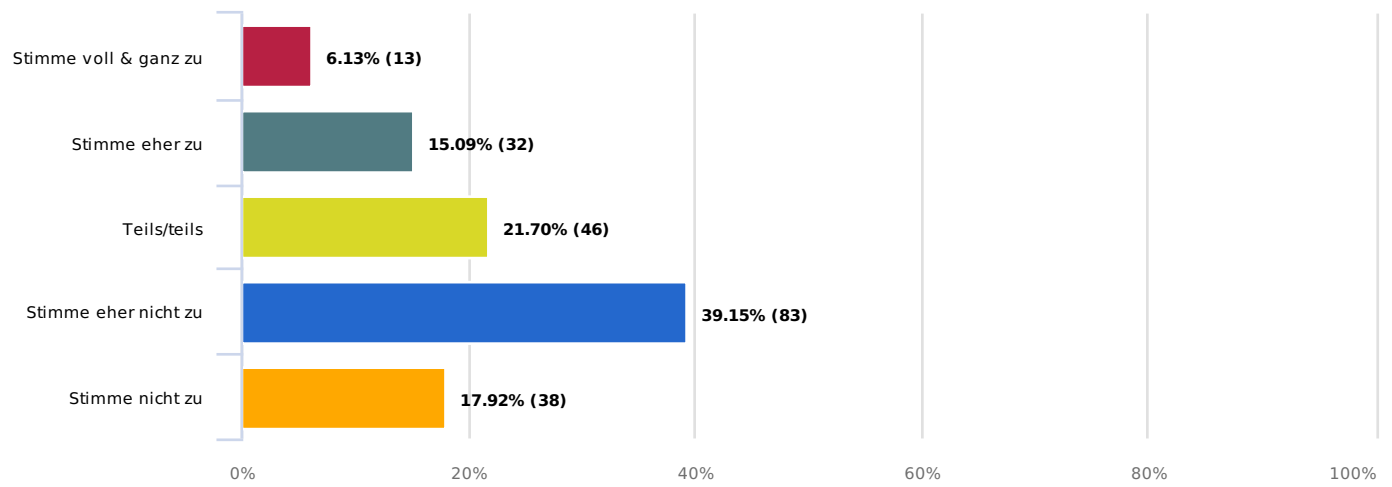
### Der Staat soll keine Förderung der Drohnen Technologie vornehmen.



Stimme voll & ganz zu	8,70%	20	
Stimme eher zu	16,09%	37	
Teils/teils	15,22%	35	
Stimme eher nicht zu	30,87%	71	
Stimme nicht zu	29,13%	67	

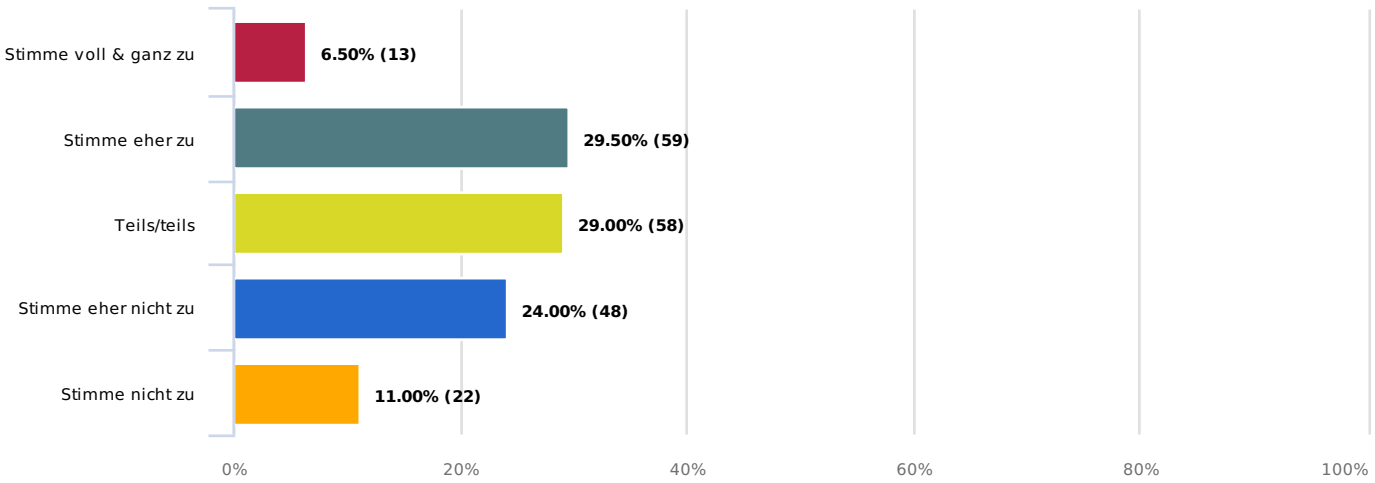
230

## Die Förderungssumme soll verringert werden.



Stimme voll & ganz zu	6,13%	13	
Stimme eher zu	15,09%	32	
Teils/teils	21,70%	46	
Stimme eher nicht zu	39,15%	83	
Stimme nicht zu	17,92%	38	

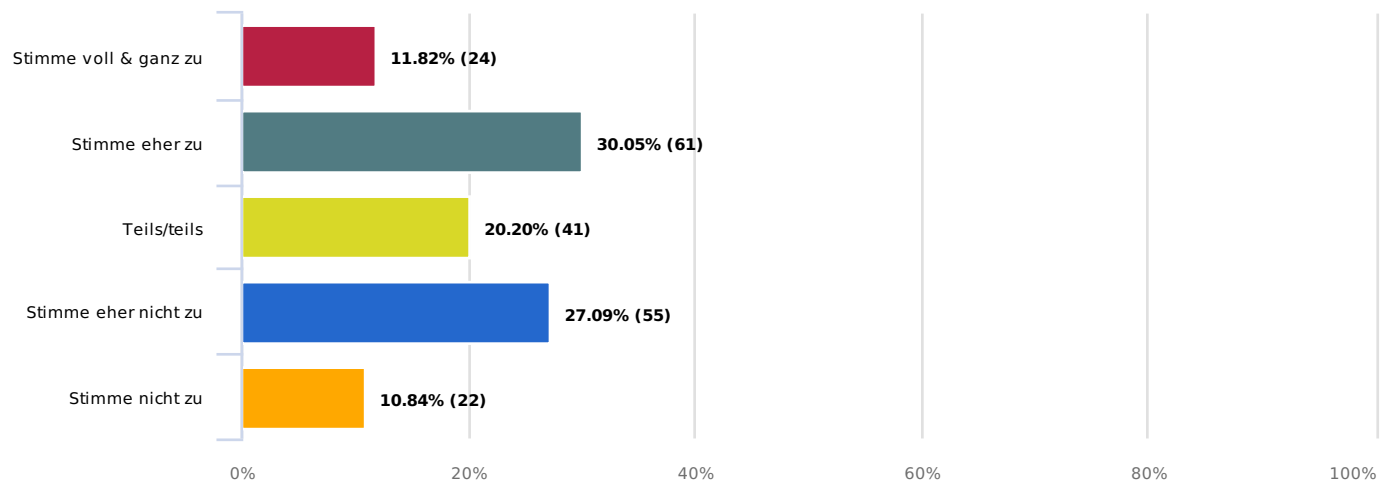
Die Förderungssumme ist ausreichend.



Stimme voll & ganz zu	6,50%	13	
Stimme eher zu	29,50%	59	
Teils/teils	29,00%	58	
Stimme eher nicht zu	24,00%	48	
Stimme nicht zu	11,00%	22	

200

## Die Förderungssumme soll erhöht werden.



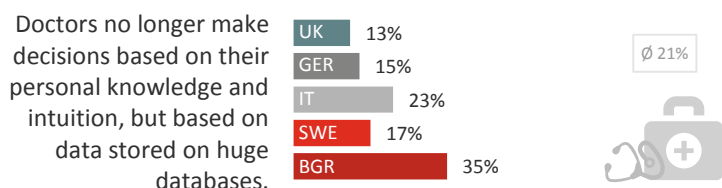
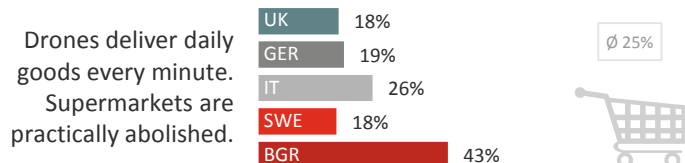
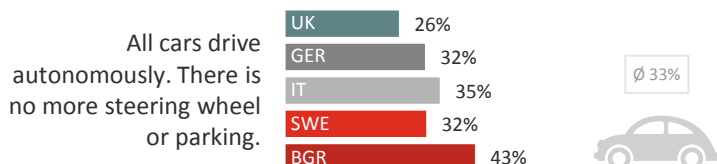
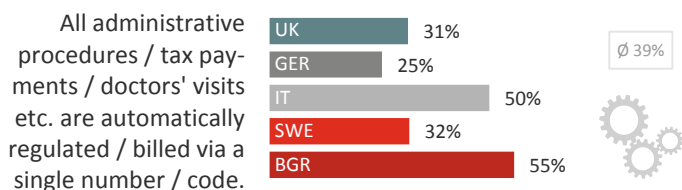
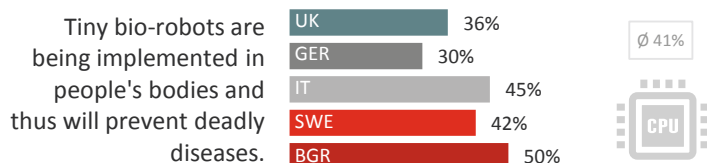
Stimme voll & ganz zu	11,82%	24	
Stimme eher zu	30,05%	61	
Teils/teils	20,20%	41	
Stimme eher nicht zu	27,09%	55	
Stimme nicht zu	10,84%	22	

203



## How exciting is the future?

% = Very / somewhat enthusiastic  
Ø = average for UK, GER, IT, SWE and BGR



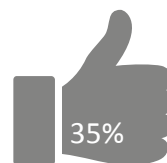
## Influence of digital technologies

% = Very / somewhat enthusiastic  
Ø = average for UK, GER, IT, SWE and BGR

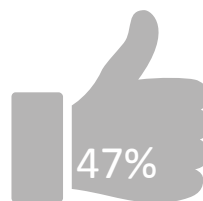
How do you feel about the growing influence of digital technologies in many areas of life?



UNITED KINGDOM



GERMANY



ITALY



SWEDEN



BULGARIA

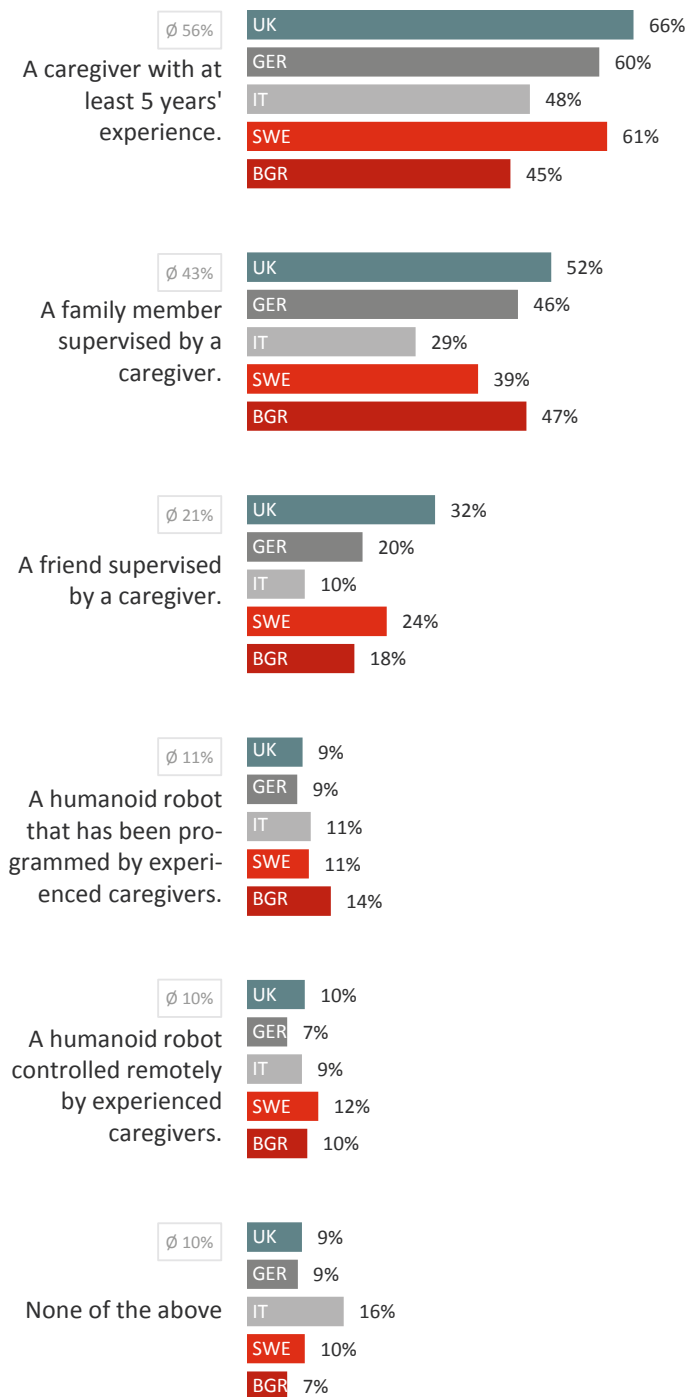
Ø 44%



## Do you trust technology?

Ø = average for UK, GER, IT, SWE and BGR

*You are looking for a caregiver for a member of you family.  
Who or what would you be willing to trust to take care for this task?*



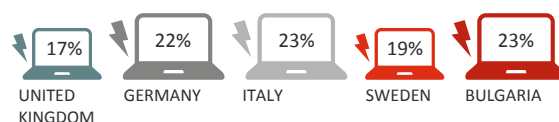
## I am worried that...

Ø = average for UK, GER, IT, SWE and BGR

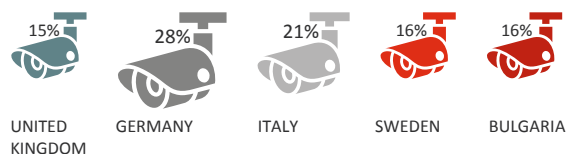
*... I could lose my money through hacking.* Ø 29%



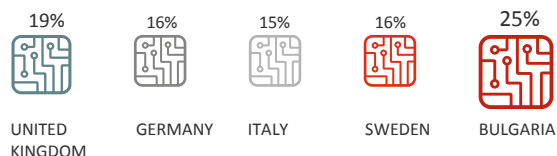
*... hackers could gain access to my personal data and blackmail me.* Ø 21%



*... the state could use my personal data for surveillance.* Ø 19%



*... a corporation could use my private data without my consent.* Ø 18%



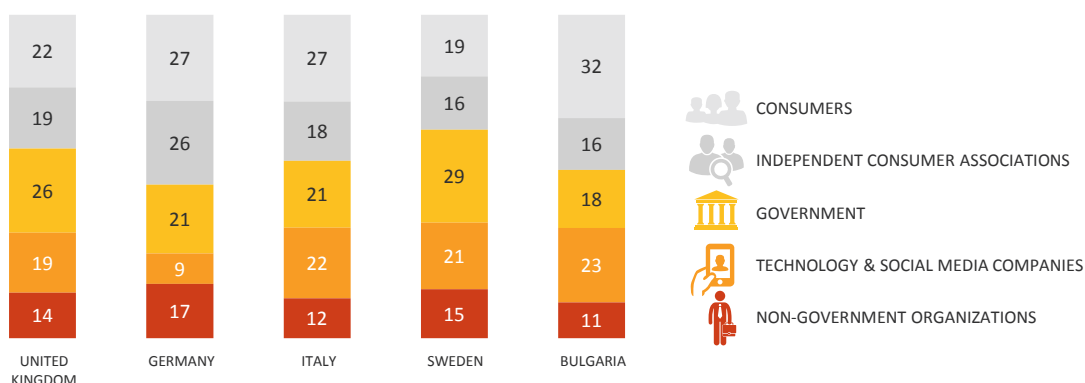
*I am not worried about any of these.* Ø 13%



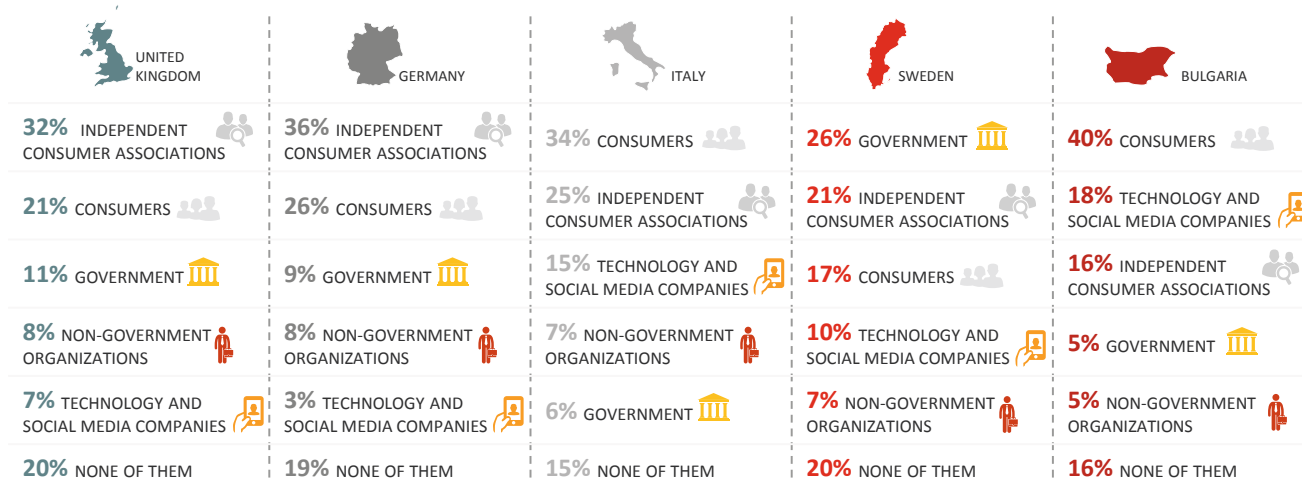


## Responsibility to ensure that new technologies improve society

Imagine you could decide who should be responsible for ensuring that new technologies improve society and do not cause risks (e.g. security risks, health risks or ethical risks). How would you distribute the responsibilities?



## Which of these actors do you trust most?



This report has been written independently by Ipsos Public Affairs Germany for the Vodafone Institute for Society and Communications. The study represents the views of 5,454 people from 5 countries: Bulgaria, Italy, Germany, Sweden and UK. The quantitative findings are based on a nationally representative online survey of people aged 18 and over in each country. The research was conducted in February 2018. Data are weighted to match the profile of the population. Information and/or opinions provided within this report constitute research information only.

**For more information, please contact:**  
Vodafone Institute for Society and Communication  
Friedrich Pohl  
Head of Communications  
Mobil: +49 172 71 55 900  
E-Mail: [friedrich.pohl@vodafone.com](mailto:friedrich.pohl@vodafone.com)

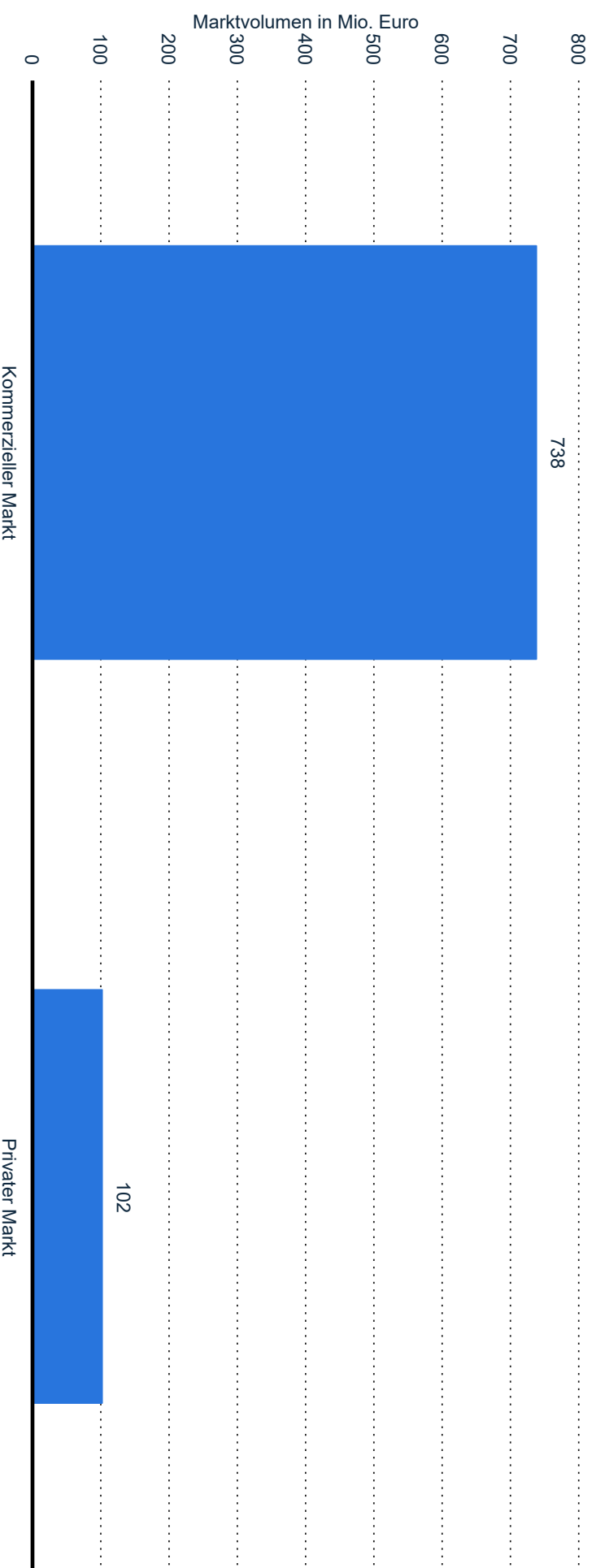


IPSOS PUBLIC AFFAIRS



# Volumen des kommerziellen und privaten Drohnenmarktes in Deutschland (in Millionen Euro; Stand: März 2021)

Volumen des kommerziellen und privaten Drohnenmarktes in Deutschland im Jahr 2021



Hinweis(e): Deutschland

Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf [Seite 59](#) zu finden.  
Quelle(n): Verband Unbemannte Luftfahrt, [ID 972623](#)

Ziviler Drohnenmarkt in Deutschland

# Volumen des kommerziellen und privaten Drohnenmarktes in Deutschland (in Millionen Euro; Stand: März 2021)

## Volumen des kommerziellen und privaten Drohnenmarktes in Deutschland im Jahr 2021

### Informationen zur Statistik

Quelle(n)	Verband Unbemannte Luftfahrt
Erheber	DRONEI
Erhebungszeitraum	Stand: März 2021
Region(en)	Deutschland
Anzahl der Befragten	<i>n. a.</i>
Altersgruppe	<i>n. a.</i>
Besondere Eigenschaften	<i>n. a.</i>
Veröffentlichung durch	BDL
Veröffentlichungsdatum	März 2021
Herkunftsverweis	Analyse des deutschen Drohnenmarktes 2021, Seite 15
URL auf der Webseite	<a href="#">zur Webseite</a>
Hinweis(e):	Bei den Werten handelt es sich laut Quelle um Schätzungen.

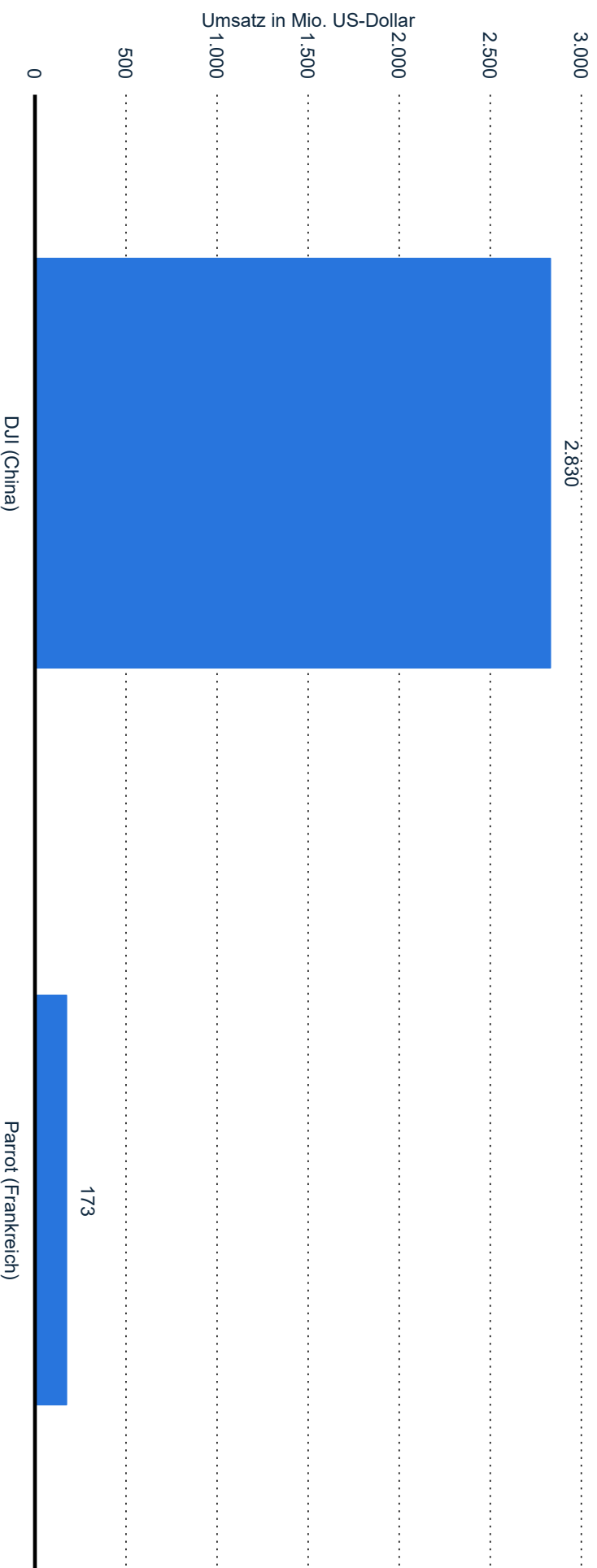
### Beschreibung

Die Statistik zeigt das Marktvolumen der Drohnenindustrie in Deutschland - unterteilt in den privaten und kommerziellen Markt (Stand: März 2021). Der deutsche Drohnenmarkt belief sich laut der Quelle auf insgesamt 840 Millionen Euro. Professionelle Nutzer setzen Drohnen zum Beispiel für Film- und Fotoaufnahmen, Vermessung, Kartierung und Inspektion ein. Bei privaten Nutzern sind die unbemannten Luftfahrzeuge zum Beispiel für das Erstellen von Urlaubsfotos und -filme beliebt. Das Volumen des privaten Drohnenmarkts lag laut Quelle zum angegebenen Zeitpunkt bei 102 Millionen Euro.

[Zurück zur Statistik](#)

# Umsatz der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot im Jahr 2017 (in Millionen US-Dollar)

Umsatz der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot im Jahr 2017



Hinweis(e): Weltweit

Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf [Seite 63](#) zu finden.

Quelle(n): DJI; Parrot; [ID 986712](#)

Kennzahlen zu Herstellern ziviler Drohnen

# Umsatz der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot im Jahr 2017 (in Millionen US-Dollar)

## Umsatz der Drohnen-Hersteller DJI und Parrot im Jahr 2017

### Informationen zur Statistik

Quelle(n)	DJI; Parrot
Erheber	DJI; Parrot
Erhebungszeitraum	2017
Region(en)	Weltweit
Anzahl der Befragten	n. a.
Altersgruppe	n. a.
Besondere Eigenschaften	n. a.
Veröffentlichung durch	Parrot; China Daily
Veröffentlichungsdatum	Januar 2018
Herkunftsverweis	chinadaily.com
URL auf der Webseite	<a href="#">zur Webseite</a>
Hinweis(e):	Bei den Werten handelt es sich um gerundete Werte. Der Wert für Parrot wurde dem Geschäftsbericht 2018 (Seite 3) entnommen und in US-Dollar umgerechnet (Wechselkurs vom 22.03.2018).

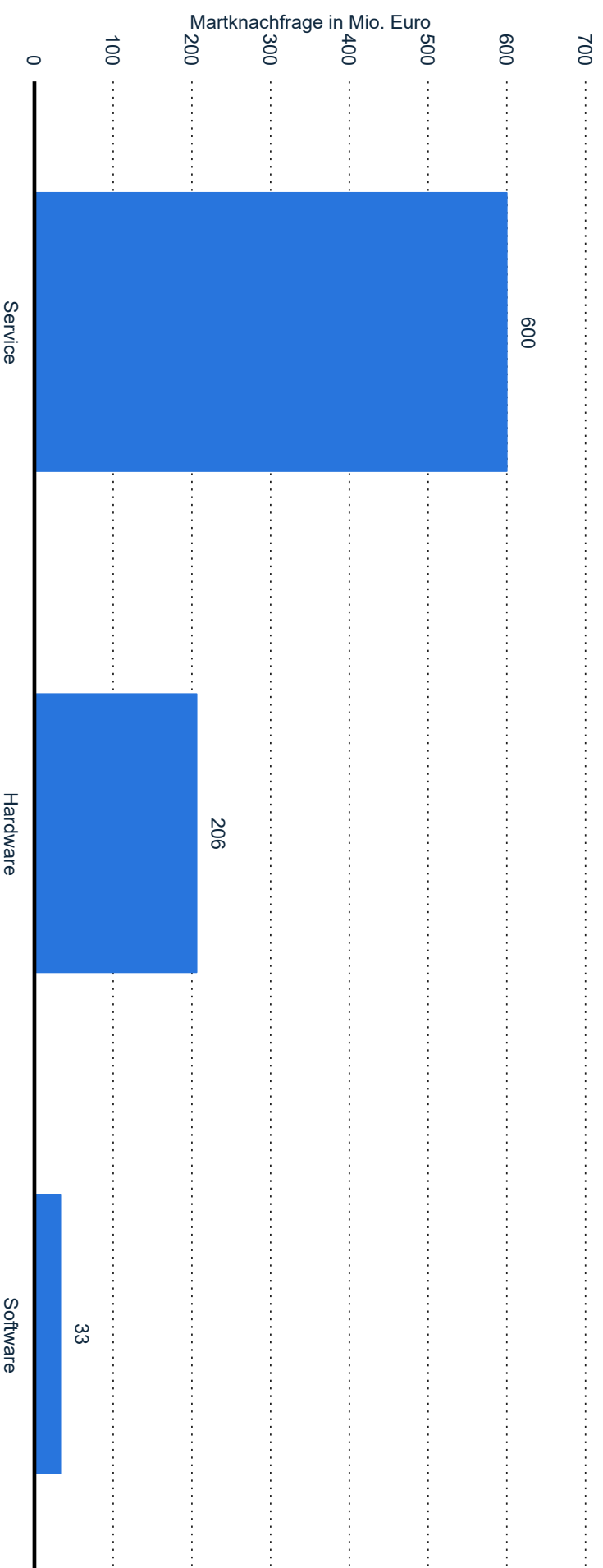
### Beschreibung

Die Statistik zeigt den Umsatz der Hersteller von zivilen Drohnen DJI und Parrot im Jahr 2017. Das chinesische Unternehmen DJI (Da-Jiang Innovations Science and Technology Co.) ist der klare Weltmarktführer (Stand 2018) und hat sich unter anderem auf die Herstellung von Drohnen mit Foto- und Videokamera spezialisiert. Parrot hat seinen Hauptsitz in Paris und stellt neben zivilen Drohnen auch Geräte zur drahtlosen Kommunikation und Audioelektronik her. Im Jahr 2017 erwirtschaftete DJI einen Umsatz von rund 2,8 Milliarden US-Dollar.

[Zurück zur Statistik](#)

## Marktnachfrage in der Drohnenindustrie nach Segmenten in Deutschland (in Millionen Euro; Stand: März 2021)

Marktnachfrage auf dem Drohnenmarkt in Deutschland nach Marktsegmenten im Jahr 2021



Hinweis(e): Deutschland

Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf [Seite 58](#) zu finden.  
Quelle(n): BDL; BDL; Verband Unbemannte Luftfahrt; [ID 972603](#)

Ziviler Drohnenmarkt in Deutschland

# Marktnachfrage in der Drohnenindustrie nach Segmenten in Deutschland (in Millionen Euro; Stand: März 2021)

Marktnachfrage auf dem Drohnenmarkt in Deutschland nach Marktsegmenten im Jahr 2021

## Informationen zur Statistik

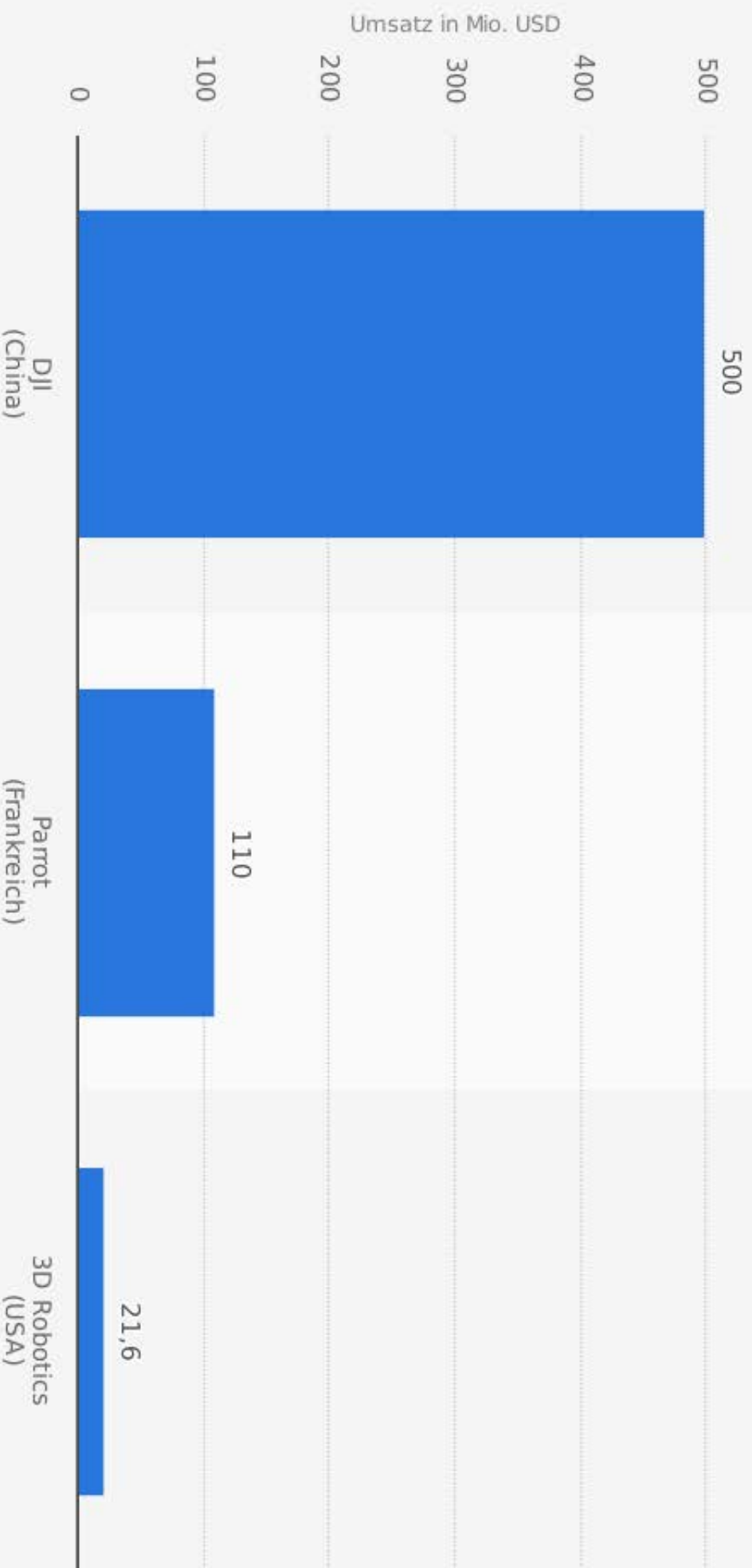
Quelle(n)	BDL; BDL; Verband Unbemannte Luftfahrt
Erheber	BDL; BDL; Verband Unbemannte Luftfahrt
Erhebungszeitraum	Stand: März 2021
Region(en)	Deutschland
Anzahl der Befragten	n. a.
Altersgruppe	n. a.
Besondere Eigenschaften	n. a.
Veröffentlichung durch	BDL; BDL; Verband Unbemannte Luftfahrt
Veröffentlichungsdatum	März 2021
Herkunftsverweis	Analyse des deutschen Drohnenmarktes 2021, Seite 15
URL auf der Webseite	<a href="#">zur Webseite</a>
Hinweis(e):	Bei den Werten handelt es sich laut Quelle um geschätzte Werte. Summenabweichung ist rundungsbedingt

## Beschreibung

Die Statistik zeigt die Marktnachfrage in der Drohnenindustrie nach Segmenten in Deutschland (Stand: März 2021). Der deutsche Drohnenmarkt wurde insgesamt auf 840 Millionen Euro geschätzt. Der Markt wird in die drei Bereiche Service, Software und Hardware unterteilt. Der Servicemarkt umfasst unter anderem Dienstleistungen und Forschung. Zum Hardwaremarkt werden zum Beispiel die Herstellung von Drohnen und Flugtaxis gezählt. Softwarelösungen unter anderem für die Flugplanung gehören zum Softwaremarkt. Zum angegebenen Zeitpunkt schätzte die Quelle das Marktsegment Hardware der Drohnenindustrie auf 206 Millionen Euro.

[Zurück zur Statistik](#)

# Größte Hersteller ziviler Drohnen weltweit nach Umsatz im Jahr 2014 in (Millionen US-Dollar)



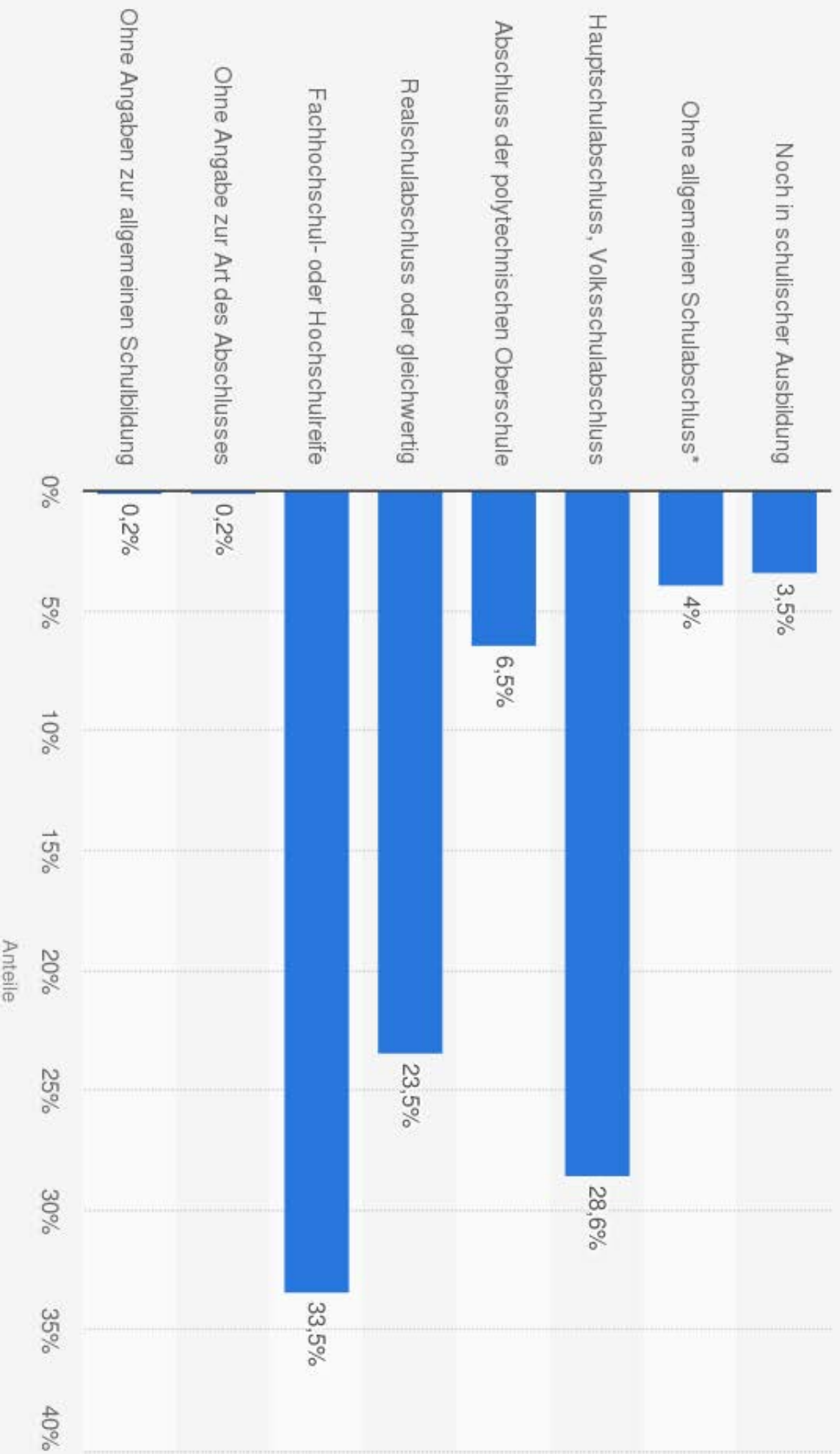
## Quelle

Diverse Quellen  
© Statista 2018

## Weitere Informationen:

Weltweit

# Bildungsstand: Verteilung der Bevölkerung in Deutschland nach höchstem Schulabschluss (Stand 2019)



## Quelle

Statistisches Bundesamt  
© Statista 2021

## Weitere Informationen:

Deutschland; ab 15 Jahre