

# Akzeptanzstudie FlyingCab Urban Air Mobility aus Sicht der Nutzer

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO Sebastian Stegmüller | Franziska Braun



# Akzeptanzstudie FlyingCab Experimentelle Akzeptanzerhebung im Kontext Urban Air Mobility

Sebastian Stegmüller, Franziska Braun

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION IAO, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Projektpartner: Volocopter GmbH

# Inhalt

1.	Einleitung	01
1.1.	Relevanz des Themas	01
1.2.	Problemstellung und Studiendesign	01
	Grafik: Urban Air Mobility	02
	Grafik: Flugtaxi im Berliner Hauptbahnhof	03
2.	Methodische Umsetzung	04
2.1	Befragung im visionären aber realistischen Rahmen	04
2.2	Durchführung der Erhebung	05
	Grafik: Geschlecht- und Altersverteilung	06
	Grafik: Mobilitätsverhalten ÖPNV	07
3.	Ergebnisse	08
3.1.	Mobilitätsverhalten	08
3.1	1.1 Reisezwecke	08
3.1	1.2. Realisierter Nutzen	08
3.1	1.3. Substitution/Ergänzung bestehender Transportsysteme	08
	Grafik: Realisierter Nutzen	09
3.2	Flugtaxi	11
3.2	2.1. Flugtaxi	11
3.2	2.2. Sinnvoller Einsatz für Flugtaxis	11
3.2	2.3. Gepäck	11
3.2	2.4. Gemeinschaftliche Nutzung	11
3.2	2.5. Motivation zur Nutzung eines Flugtaxis	12
	Grafik: Bekanntheitsgrad "Flugtaxi" und Gepäck	12
	Grafik: Mensch oder KI	13
3.3	Sicherheitsempfinden	14
3.3	3.1 Steuerung	14
3.3	3.2 Sicherheitsgefühl	14
3.3	3.3. Wahrgenommene Sicherheit	14
3.3	3.4. Sicherheitsvorkehrungen	14
	Grafik: Servicebetreiber	15
3.4	Servicebetreiber	16
3.5	Intermodale Integration	16
3.6	Start-/Landeplatz	17
3.6	5.1. Mögliche Flugtaxistrecken	17
3.6	5.2. Infrastruktur der Start-/und Landeplätze	17
	Grafik: Intermodale Integration	18

		Grafik: Flugtaxi	21
3	.7.	Erlebnis im Flugtaxi	22
	3.7.1	Bewertung Komfort	22
	3.7.2.	Anforderungen Interieur	22
4		Zusammenfassung	22
5		Ausblick	23

# 1. Einleitung

# 1.1. Relevanz des Themas

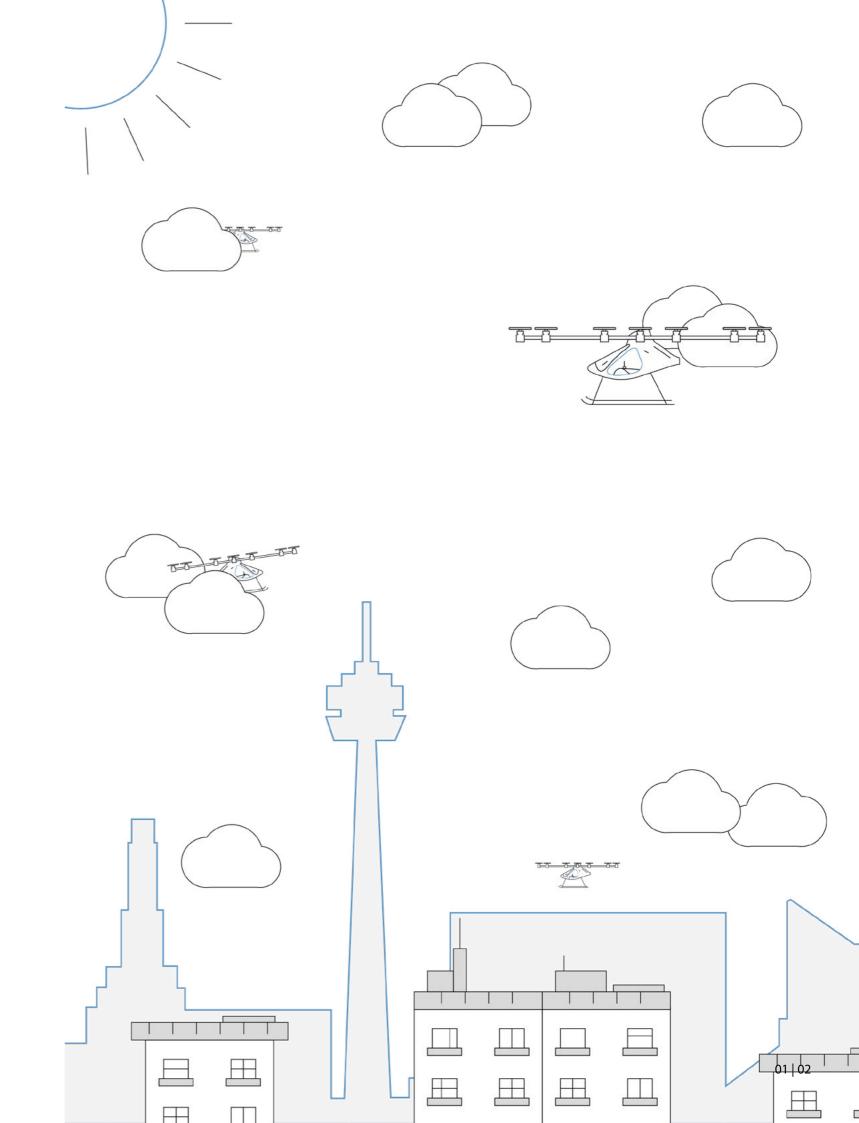
Flugtaxi-Konzepte und ihre Integration in urbane Mobilitätssysteme gelten als eines der innovativsten und vielversprechendsten Technologieentwicklungsthemen unserer Zeit das hohe gesellschaftliche Potenziale verspricht aber auch noch von einer Reihe ungelöster Fragen bestimmt wird.

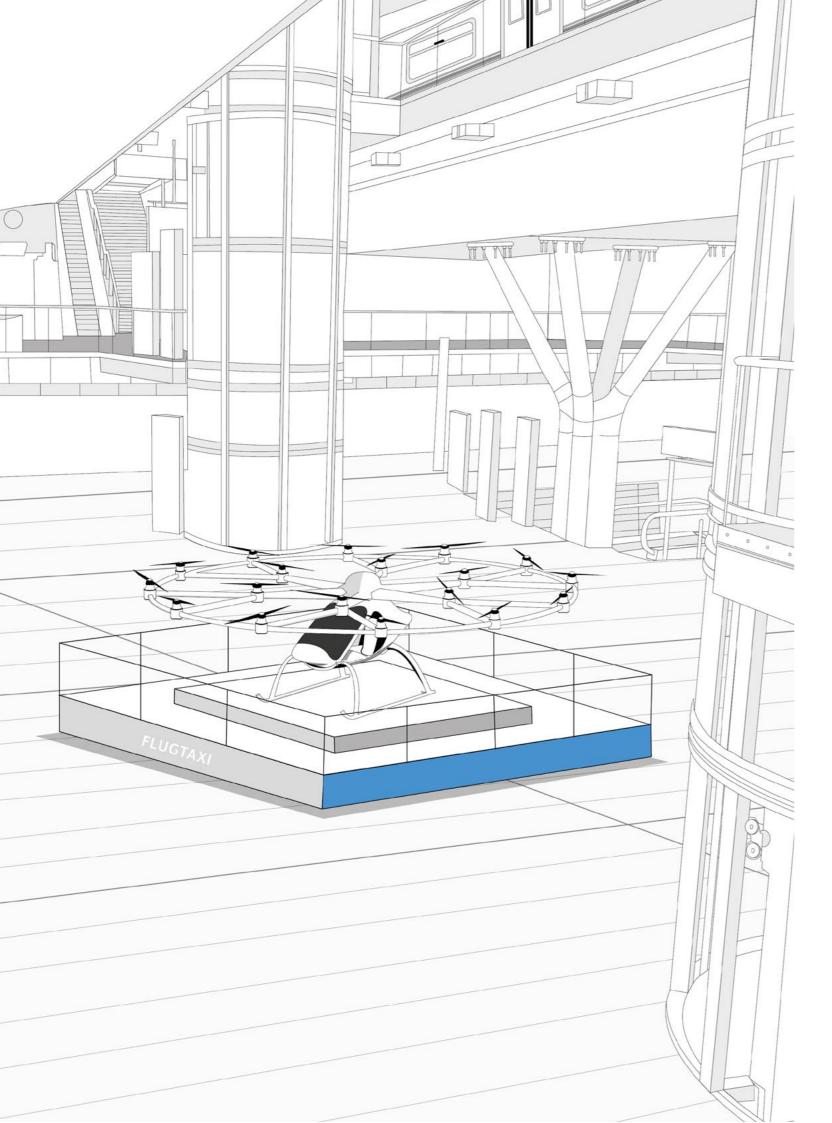
Durch die Eroberung des urbanen Luftraums wird nicht nur eine neue Form der flexiblen Individualmobilität gewonnen, auch Reisezeiten können drastisch verkürzt und bestehende Infrastruktursysteme entlastet werden. Flugtaxis mit Elektroantrieb gelten zudem als deutlich nachhaltiger als konventionelle bodengebundene Taxis aber auch Helikopter. Neben technologischen und rechtlichen Fragestellungen die derzeit im Rahmen von Entwicklungsprojekten und Expertengremien bearbeitet werden, gilt insbesondere die gesellschaftliche Akzeptanz nach wie vor als große Unbekannte. Eine Reihe unterschiedlicher Aspekte bestimmen dabei die kundenseitige Bewertung der Urban Air Mobility. Wichtige Themen hierbei sind beispielsweise:

- Flexible und individuelle Mobilität
- Verkürzung der Reisezeit
- · Wahrgenommene Sicherheit neuer Technologien
- Nachhaltige Antriebskonzepte
- Intermodale Vernetzung mit bestehenden und neuen Verkehrssystemen
- Gestaltung und verkehrliche Integration der Landepunkte

# 1.2. Problemstellung und Studiendesign

Besonders bei radikalen Innovationen für Endkundenmärkte sind Erfolg und Misserfolg sowie zugrunde liegende Kriterien oftmals schwer abzuschätzen. Als entscheidend für den Erfolg gilt dabei ein möglichst positives Produkterlebnis, das bei hohem Radikalitätsgrad jedoch nur schwer in frühen Stadien empirisch zu untersuchen ist.





In der Akzeptanzstudie FlyingCab wurde daher ein neuer Ansatz angewandt, der ermöglichen soll, schon frühzeitig im Innovationsprozess möglichst objektives Nutzerfeedback sammeln und rückspielen zu können. Kern des Experiments war dabei ein Befragungs-Set-Up, bei dem die Erhebung anhand eines realen Prototypen, in einer realen Nutzungsumgebung, an einer breit gestreuten Probandengruppe, im realem Nutzungskontext durchgeführt wurde. Durch die so geschaffene realitätsnahe Befragungssituation konnten die Nutzer in den eigentlich unbekannten Kontext versetzt, und somit möglichst objektive und spontane Nutzermeinungen über ein sehr radikal-innovatives Projekt eingeholt werden.

# 2. Methodische Umsetzung

### 2.1. Befragung im visionären, aber realistischen Rahmen

Zur Unterstützung der experimentellen Akzeptanzbefragung wurde ein funktionsfähiger Flugtaxi Prototyp an einem visionären Mobilitäts-Hub zwischen den Aufzügen im Berliner Hauptbahnhof aufgestellt. Interessierte Reisende hatten die Möglichkeit einen Fragebogen zu Flugtaxis auszufüllen und sich in das Fluggerät zu setzen, um einen realen Eindruck vom Fluggerät zu erhalten. Darüber hinaus konnten sich die Studienteilnehmer auf aufgestellten Monitoren reale Testflüge und simulierte Hochlaufszenarien ansehen. Außerdem hatten sie die Möglichkeit vertiefende Gespräche mit Themen- Experten der Projektpartner zu führen.

Im Fokus der quantitativ erhobenen Befragung lagen dabei folgende Themengebiete:

### Demografie

Nutzergruppen, Technikaffinität und Mobilitätsverhalten (Reisezwecke, realisierter Nutzen, Substitution / Ergänzung bestehender öffentlicher Transportsysteme)

### Flugtaxi allgemein

Personenanzahl, Gepäck, Gemeinsame Nutzung, Buchung und Bezahloptionen

### Infrastruktur

Bewertung verschiedener Lande- und Startmöglichkeiten

### Sicherheit und Akzeptanz

Steuerung, Sicherheitsgefühl, Sicherheitsvorkehrungen, Eintrittswahrscheinlichkeit, Preisbereitschaft

### · Erlebnis im Flugtaxi

Bewertung von Komfort, Sicherheit, Anforderungen Interieur

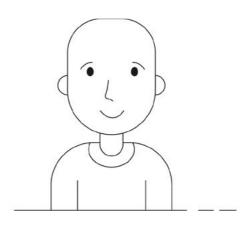
Wesentlich für die Erhebung war das realistisch wirkende Umfeld und die reale Reisesituation welche die Probanden beim Aufbau visionärer Gedankenwelten unterstützten. Der Berliner Hauptbahnhof bot sich dabei als ideales Befragungsumfeld an, da er als einer der größten und modernsten Bahnhöfe der Welt einen innovativen Flair verbreitet und sehr stark von Reisenden frequentiert wird. Als Mobiltätsmittelpunkt von Berlin als internationale Metropole bietet er eine heterogene Mischung aus Passanten unterschiedlichster Herkunft und mit verschiedensten Reisezwecke. Da insbesondere auch die Integration des Flugtaxis in bestehende intermodale Reiseketten im Fokus der Erhebung lag, bilden die Passanten am Berliner Hauptbahnhof eine interessante Probandengruppe bezüglich eines zukünftig integrierten Flugtaxidienstes. Das reale Reiseerlebnis konnte dabei durch den gewählten Ort und das gezeigte Flugtaxi von den Probanden einfach in ein zukünftiges Szenario weitergedacht werden. So vermitteln die prominenten Aufzüge des Berliner Hauptbahnhofs schon heute den Eindruck zu auf dem Dach befindlichen Landeplätzen zu führen.

### 2.2. Durchführung der Erhebung

Die Erhebung wurde vom 10.05.2019 bis zum 12.05.2019 In Kooperation des Fraunhofer IAO und dem Flugtaxihersteller Volocopter durchgeführt. Insgesamt wurden 320 Personen an drei Tagen befragt. Darunter waren 32% Frauen und 64% Männer (Rest Enthaltungen). 20% der Befragten haben die englische Variante des Fragebogens bevorzugt.

Die Altersgruppen der Umfrageteilnehmer teilen sich wie folgend auf. Die Mehrheit (24%) der Teilnehmer sind in der Altersgruppe von 34-44 Jahren. 23% befinden sich im Alter von 25-34. Ebenfalls 23% der Teilnehmer sind zwischen 45-59 Jahre alt. 13% der Teilnehmer gaben an, im Alter von 18-24 zu sein. Die geringste Altersgruppe sind Personen über 60 Jahre (5%). (Rest 13% Enthaltungen)

Ebenfalls wurde die Beschäftigungsart abgefragt. Hierbei waren die Angestellten mit 38% am häufigsten vertreten. Darauf folgten die Personen in Ausbildung mit 23%. Die dritthäufigste Beschäftigungsart sind die Freiberuflichen, gefolgt von den leitenden Angestellten mit 14%. Schlusslichter bilden die Ruheständler (4%), die Hausfrauen/Hausmänner (3%) und die Arbeitssuchenden mit 1%. (Rest 2% Enthaltungen)

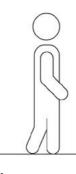


320 Personen wurden befragt













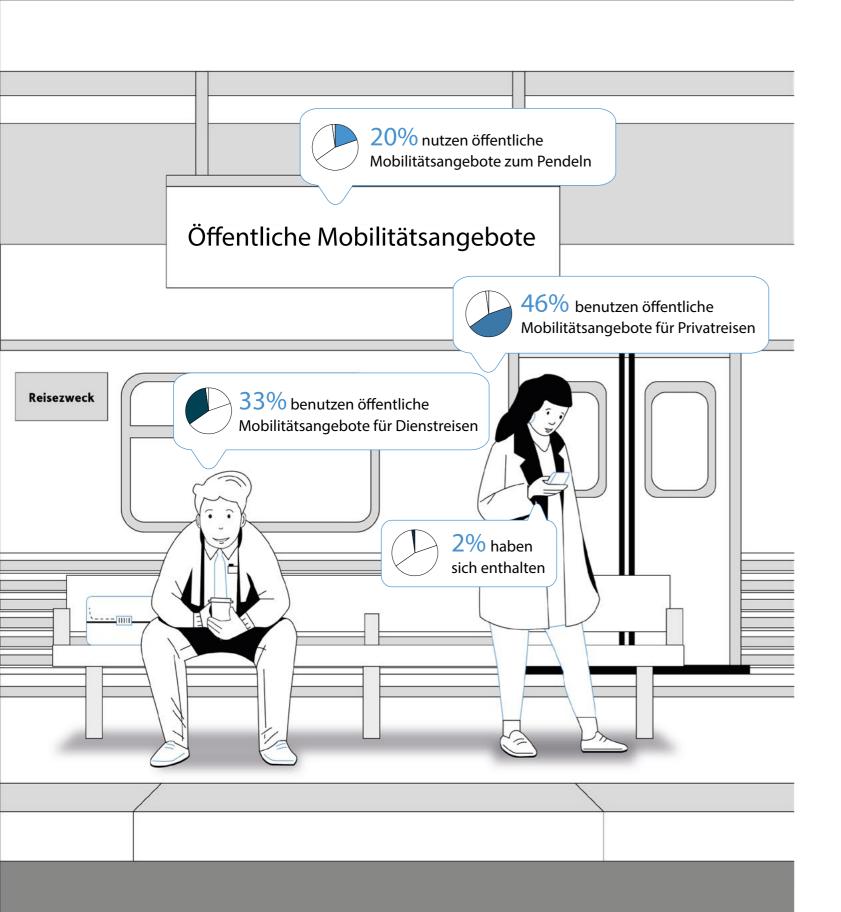
Altersgruppe 18 - 24 Jahre 13%

Altersgruppe 25 - 34 Jahre 23%

Altersgruppe 35 - 44 Jahre 24%

Altersgruppe 45 - 59 Jahre 23%

05 | 06



# 3. Ergebnisse

# 3.1. Mobilitätsverhalten

### 3.1.1. Reisezwecke

3.1.2.

3.1.3.

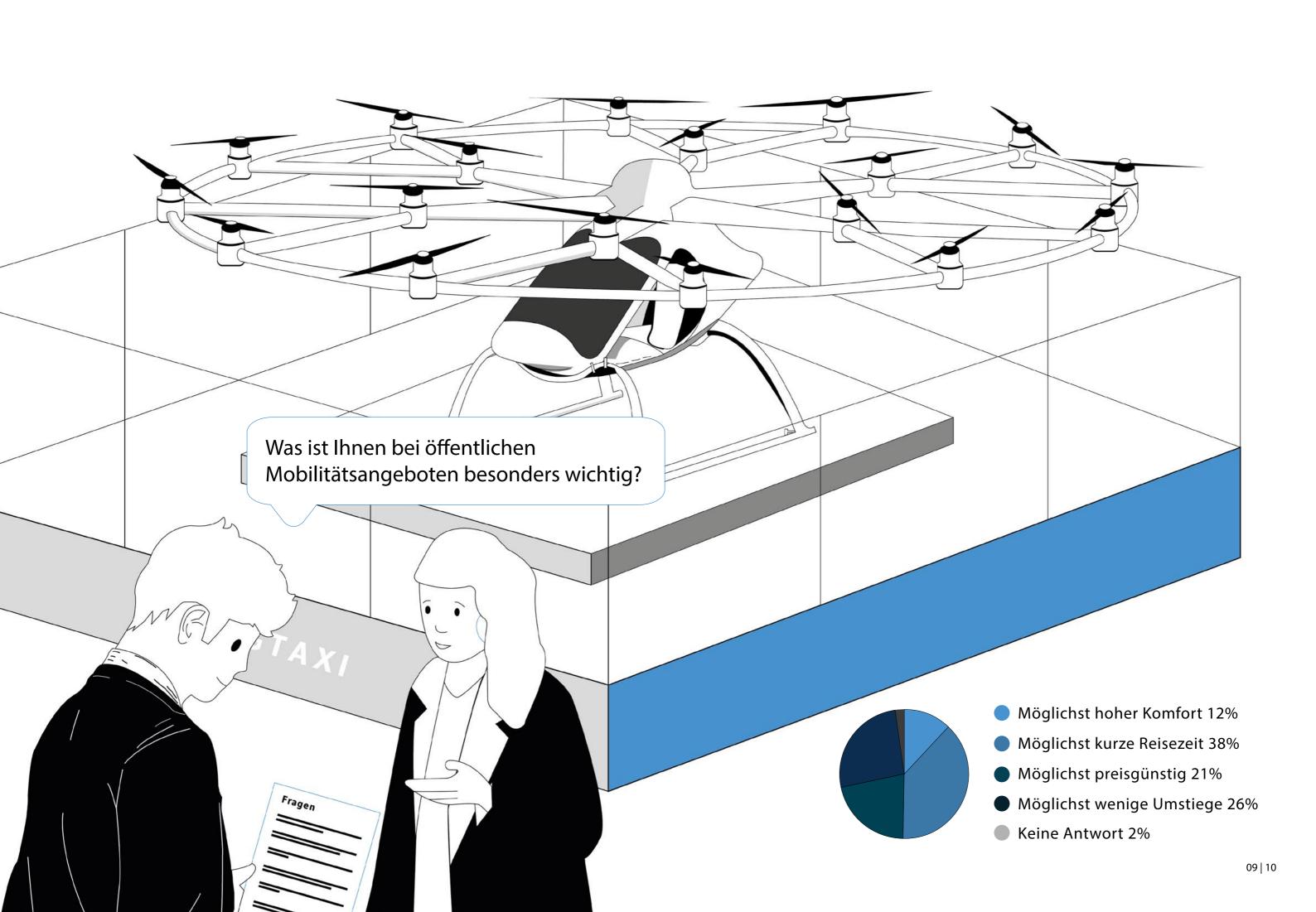
Bei der Befragung nach dem aktuellen Zweck einer heutigen Nutzung von öffentlichen Mobilitätsangeboten, gaben 46% der Teilnehmer an, das öffentliche Mobilitätsangebote für Privatreisen zu nutzen. 33% nutzen öffentliche Mobilitätsangebote für Dienstreisen. Lediglich 20% der Teilnehmer nutzen öffentliche Mobilitätsangebote auf Ihrer Pendelstrecke. (Rest Enthaltungen)

### Realisierter Nutzen

38% der Befragten gaben an, dass Ihnen im Allgemeinen bei der Verkehrsmittelwahl eine möglichst kurze Reisezeit wichtig sei. 26% sind möglichst wenig Umstiege wichtig, außerdem achten 21% der Befragten auf einen möglichst günstigen Preis. Lediglich 12% legen einen hohen Wert auf Komfort. (Rest Enthaltungen)

### Substitution/Ergänzung bestehender öffentlicher Transportsysteme

Die Erhebung ergab, dass 50% der Befragten glauben, dass das Flugtaxi den Fernverkehr (ICE, IC etc.) sinnvoll ergänzen kann. Ebenfalls sind die Befragten der Meinung, dass das Flugtaxi, den Nahverkehr (Regionalbahn, Express etc.), die S-Bahn / U-Bahn, Bus / Tram, Taxi / Fahrdienste, Carsharing eher ergänzen kann. Auffällig ist, dass sich die Befragten bei der Bewertung von Taxis oder Fahrdiensten uneinig sind, ob diese durch das Flugtaxi ergänzt (insg. 54%), oder ersetzt werden können (46%).



# 3.2. Flugtaxi

### 3.2.1. Flugtaxi

51% der Teilnehmer war ein Flugtaxi bereits bekannt, lediglich 32% hatten noch nichts von der Technologie-Innovation "Flugtaxi" gehört (Rest Enthaltungen). Jeweils 26% der Befragten denen Flugtaxis bereits bekannt waren, konnten den Altersgruppen von 25-34 Jahren und 35-44 Jahren zugeordnet werden, die Altersgruppe von 45-59 Jahren stellen mit 30% den größten Anteil dar.

### 3.2.2. Sinnvoller Einsatz für das Flugtaxi

Am sinnvollsten empfanden die Teilnehmer den Einsatz von Flugtaxis bei Dienstreisen. Insgesamt 79% fanden dies als sinnvoll, lediglich (insg.) 22% waren der Meinung, dass der Einsatz von Flugtaxis auf Dienstreisen nicht sinnvoll erscheint. Die alltägliche Nutzung eines Flugtaxis für Pendelstrecken empfinden noch insg. 65% als sinnvoll und 35% als nicht sinnvoll. Für Privatreisen bewerteten ebenfalls etwa zwei Drittel der Befragten den Einsatz von Flugtaxis als sinnvoll und nur 38% als nicht sinnvoll.

### 3.2.3. Gepäck

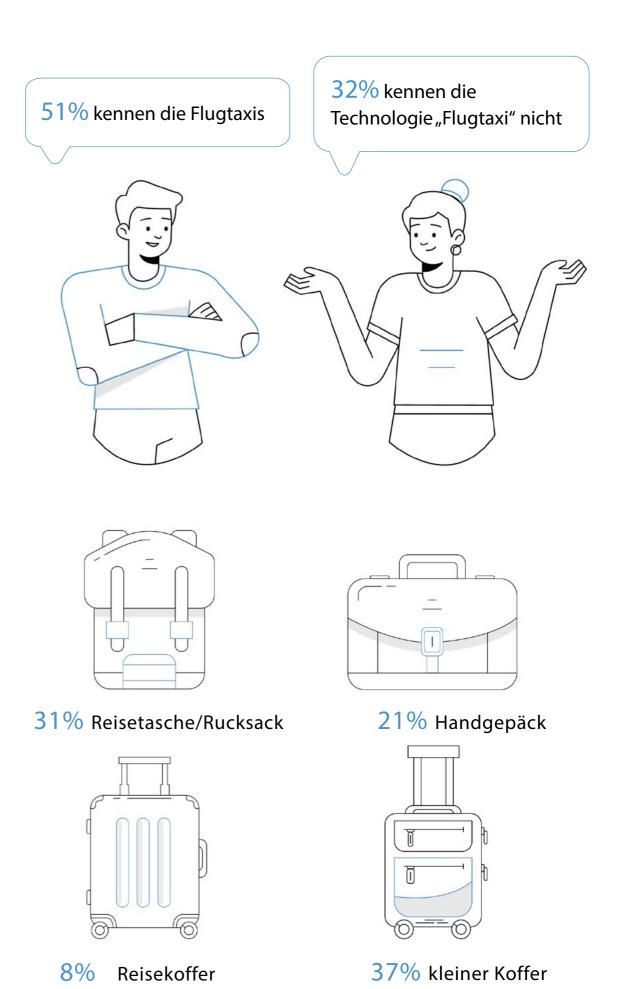
37% der Befragten würden gerne einen kleinen Koffer mit in das Flugtaxi nehmen können. 31% würden sich mit einer Reisetasche oder Rucksack zufriedengeben. Größere Reisekoffer spielten bei den Befragten eine eher untergeordnete Rolle.

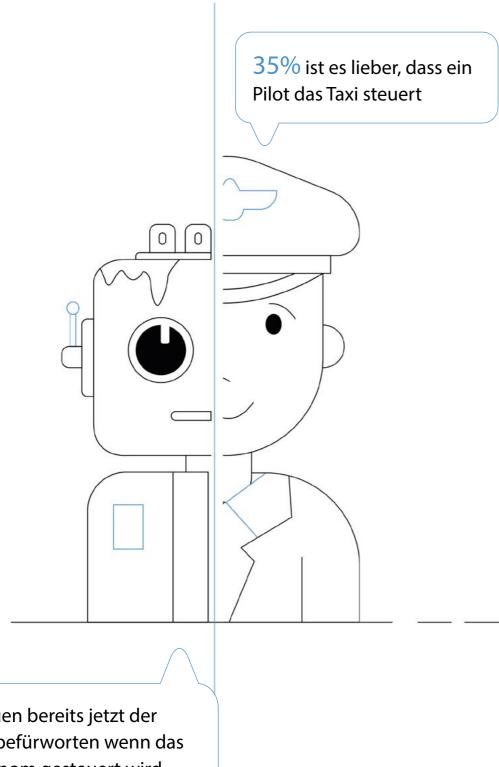
### 3.2.4. Gemeinschaftliche Nutzung

65% der Befragten sind bereit, mit unbekannten Personen in einem Flugtaxi zu fliegen. Die Mehrheit der Befragten wünscht sich dagegen ein Flugtaxi für 2-3 Personen. \*bekannt unbekannt\*

### 3.2.5. Motivation zur Nutzung eines Flugtaxis

Den größten Nutzen durch die Verwendung eines Flugtaxis sehen die Teilnehmer in der schnelleren Verbindung bzw. in der kurzen Reisezeit (34%). Die große Flexibilität ist mit 21% der Stimmen die zweit größte Nutzenerwartung der Befragten. Das "Mittelfeld" teilen sich die wenigen Umstiege mit 18% und das besondere Erlebnis mit 14%. Abgeschlagen und daher weniger interessant für die Teilnehmer sind ein hoher Komfort (9%) und das mit einem Flug verbundene Ansehen (4%).





26% vertrauen bereits jetzt der Technik und befürworten wenn das Flugtaxi autonom gesteuert wird (Rest Enthaltungen)

# 3.3. Sicherheitsempfinden

### 3.3.1. Steuerung

Bezüglich der Steuerung eines Flugtaxis sind sich die Befragten uneinig. 35% ist es lieber, dass ein Pilot das Taxi steuert. Ebenfalls 35% ist es egal, wie das Flugtaxi gesteuert wird. Lediglich 26% (Rest Enthaltungen) vertrauen bereits jetzt der Technik und befürworten, wenn das Flugtaxi autonom gesteuert wird.

### 3.3.2. Sicherheitsgefühl

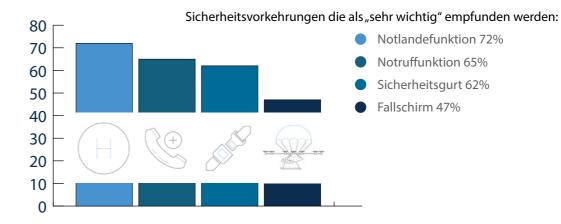
Auf die Frage wie sicher ein Flug im Flugtaxi erscheint, antworteten 75% der Befragten, dass er "eher sicher" bis "sicher" erscheint. Lediglich 13% (Rest Enthaltungen) erscheint ein Flug als "eher unsicher" und Niemanden als "unsicher". Auffällig ist, dass Personen, welche ein unsicheres Gefühl haben, vorwiegend über 35 Jahre alt sind.

### 3.3.3. Wahrgenommene Sicherheit

Nachdem die Passanten im Flugtaxi saßen, empfanden 40% der Teilnehmer, dass das Flugtaxi ein "eher sicheres" bis "sicheres" Gefühl ausstrahlt. Lediglich 8% der Teilnehmer empfanden, dass das Flugtaxi ein "eher unsicheres" Gefühl ausstrahlt (Rest Enthaltungen). Nach den Eindrücken aus dem Flugtaxi, haben sich 8 Personen mit einem zuvor "eher unsicheren" Gefühl, für ein "eher sicheres" bis "sicheres" Gefühl entschieden.

### 3.3.4. Sicherheitsvorkehrungen

Generell hat sich gezeigt, dass den Befragten mögliche technische Sicherheitsvorkehrungen sehr wichtig sind. Die Notlande-Funktion ist mit 72% als sehr wichtig bewertet worden. Zweitwichtigste Vorkehrung ist die Notruffunktion (65%), gefolgt von dem Sicherheitsgurt (62%).



13 | 14

34% Buchung über ein bestehendes Transportunternehmen.

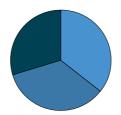


## 3.4. Servicebetreiber

Bei der Frage, bei welchem Anbieter sie gerne einen Flug buchen würden, sind sie sich uneinig. 34% wünschen sich eine Buchung über einen unabhängigen Flugtaxibetreiber und 33% befürworten eine Buchung über ein bestehendes Transportunternehmen.

Eine besonders interessante Probandengruppe stellen dabei die Berliner da, deren Wohnort als Metropole ein potenziell attraktives urbanes Einsatzgebiet darstellt. Ein Großteil der Befragten mit Wohnort Berlin und dem Nutzungszweck Privatreise, wünschten sich dabei eine Buchung über unabhängige Flugtaxibetreiber (36%).

Die Befragten außerhalb von Berlin sind sich bei Privatreisen dahingegen uneinig, ob sie sich eine Buchung über ein bestehendes Transportunternehmen (34%) oder eine Buchung über unabhängige Flugtaxibetreiber (36%) wünschen.



### Bevorzugte Buchung

- Buchung über unabhängige Flugtaxibetreiber 36%
- Buchung über ein bestehendes Transportunternehmen 34%
- Buchung über eine unabhängige Fahrkartenvermittlung 30%

# 3.5. Intermodale Integration

41% der Befragten sehen es als "eher wahrscheinlich" bis "wahrscheinlich" dass Flugtaxis in Zukunft ein Transportmittel des ÖPNV sein werden (52% Enthaltungen). Hierbei gibt es keine Auffälligkeiten bei der Betrachtung der Altersgruppen. Alle Altersgruppen stimmten am häufigsten für "wahrscheinlich" und am zweithäufigsten für "eher wahrscheinlich". Auffällig ist, dass sich Befragte, welche eine Integration des Flugtaxis in den ÖPNV, "wahrscheinlich" bis "eher wahrscheinlich" einschätzen, eine Buchung über unabhängige Flugtaxibetreiber oder eine Buchung über ein bestehendes Transportunternehmen wünschen.

53% der Befragten wären bereit, einen höheren Ticketpreis für den ÖPNV zu zahlen, wenn das Flugtaxi in das Angebot integriert würde. 26% wären nicht bereit, dafür mehr zu zahlen (Rest Enthaltungen).

# 3.6. Start-/ und Landeplatz

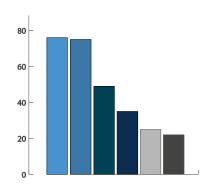
Als besonders sinnvolle Standorte für Lande- und Startmöglichkeiten gelten Bahnhöfe (75%), Flughäfen (76%) und Park & Ride Parkplätze (49%). Regionale Landeplätze wurden mit 35%, Einzugsgebiete mit 22% und Einkaufszentren mit 25% als nicht sinnvoll empfunden.

### 3.6.1. Mögliche Flugtaxistrecken

Die Befragten können sich am ehesten vorstellen, Strecken bis 30 km mit dem Flugtaxi zurückzulegen. Je höher die Distanz der Strecken, desto weniger können sich die Befragten vorstellen, diese mit dem Flugtaxi zurückzulegen.

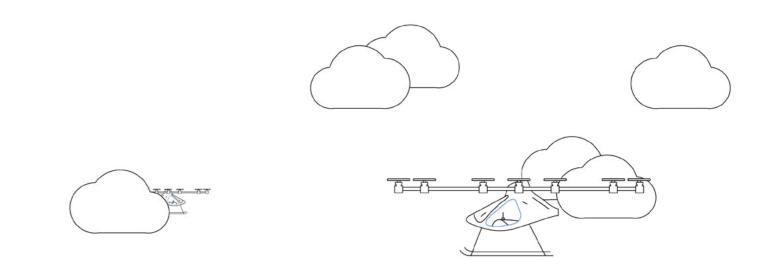
### 3.6.2. Infrastruktur der Start- und Landeplätze

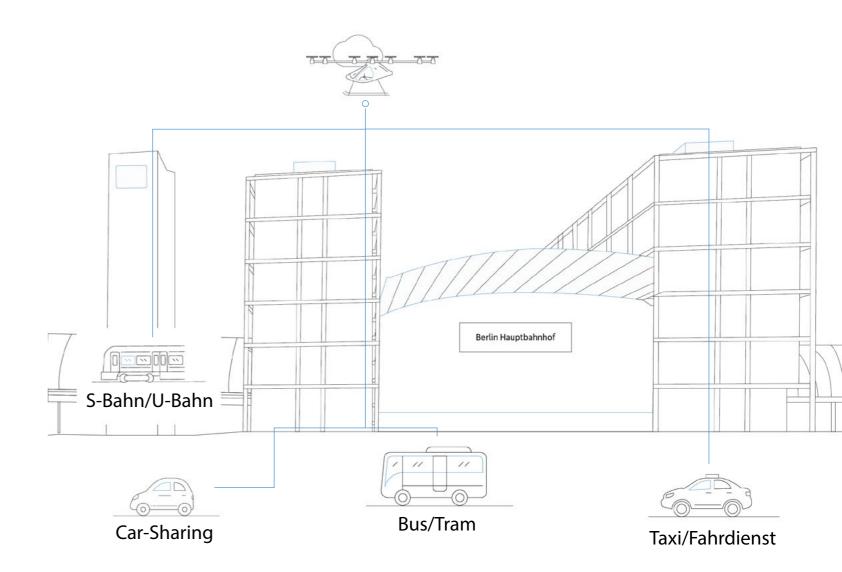
57% der Umfrageteilnehmer ist es sehr wichtig eine direkte Anbindung an andere öffentliche Verkehrsmittel. Ebenfalls sind 46% ein Stromanschluss und Internet im Wartebereich sehr wichtig. Eher wichtig war es den Teilnehmer, dass ein Serviceschalter (38%) vorhanden ist, ebenso wie ausreichend Parkplätze (45%) und ein ruhiger Arbeitsbereich (42%). Am unwichtigsten empfanden die Teilnehmer ein Entertainmentangebot (insg. 73%), einen Lounge-Bereich (70%) oder Gastronomie-Angebote (70%).

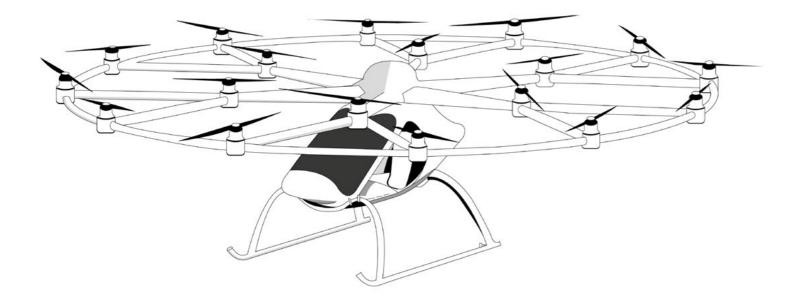


### Besonders sinnvolle Start-/ und Landeplätze

- Flughäfen 76%
- Bahnhöfe 75%
- Park & Ride Parkplätze 49%
- Regionale Landeplätze 35%
- Einkaufszentren 25%
- Einzugsgebiete 22%







# 3.7. Erlebnis im Flugtaxi

Als Dank für die Teilnahme an der Umfrage, durften sich die Teilnehmer einen Eindruck vom Innenraum des Flugtaxis machen. Nach den Eindrücken aus dem Flugtaxi, hatten die Befragten die Chance den Innenraum zu bewerten.

### 3.7.1. Bewertung Komfort

55% der Teilnehmer bewerteten den wahrgenommenen Komfort als "eher positiv" bis "positiv", lediglich 1% empfanden den Innenraum des Flugtaxis als "eher negativ" (Rest Enthaltungen).

### 3.7.2. Anforderungen Interieur

Im Flugtaxi Interieur ist eine Internetverbindung den meisten Befragten wichtig. Ebenfalls sind Anzeigen zur Flughöhe, Ankunftszeit und der Flugzeit für die Befragten wichtig, genauso wie ein Stromanschluss für Lademöglichkeiten. Weniger wichtig ist dahingegen ein Entertainment Angebot.

### Bewertung des Komforts

- Positiv 23%
- Eher Positiv 32%
- Eher negativ 9%
- Negativ 1%
- Enthaltungen 35%

# 4. Zusammenfassung

### Als wesentliche Aussagen wurde folgende Erkenntnisse identifiziert:

- Als besonders sinnvolle Standorte für Start und Landeplätze von Flugtaxis gelten Bahnhöfe, Flughäfen und Park & Rides.
- Die Mehrheit der Befragten hält Routen von bis zu 30 km für besonders relevant
- Eine schnelle Anbindung und kurze Reisezeiten sind für zukünftige Nutzer das Wichtigste.
- Mehr als 90% der Befragten sind bereit, ein Flugtaxi mit einer oder mehreren Personen zu teilen.
- Ebenfalls zeigt die Umfrage, dass sich die möglichen Passagiere zumindest in der Anfangsphase der Flugtaxis, einen menschlichen Piloten mit an Bord wünschen.

# 5. Ausblick

Die Erhebung konnte eine grundsätzlich positive und innovationsoffene Erwartungshaltung der Befragten aufzeigen und frühe Thesen für weitere Forschungsarbeiten aufwerfen:

Die Ergebnisse der Befragung nach Start- und Landeplätze für Flugtaxis bietet eine Chance, sich bezüglich der Ausgestaltung von Landeplätzen an Bahnhöfen und Flughäfen zu orientieren. Ebenfalls erscheint es als interessant, tiefer gehende Untersuchungen hinsichtlich der Personenkapazität der Flugtaxis in Relation auf unterschiedliche Nutzungsszenarien zu durchzuführen.

Die Gepäckmitnahme hat bei bisherigen Flugtaxikonzepten noch keine Relevanz. Es gilt zu untersuchen, welche Größe (und Gewicht) ein Gepäckstück der Reisenden haben darf und wie sich die Mitnahme des Gepäcks auf die Innenraumgestaltung, Preisgestaltung, Sicherheit und Reichweite des Flugtaxis auswirkt.

Als interessant erscheint es, die Akzeptanz und das Sicherheitsgefühl von einem autonomen Flugtaxi und einem pilotierten Flugtaxi tiefergehend wissenschaftlich zu ergründen und zu vergleichen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Innenraumgestaltung eines Flugtaxis. Durch die Befragung wurde deutlich, dass ein hoher Komfort als nicht wichtig empfunden wurde. Interessant wäre herauszufinden, wie das Erlebnis im Flugtaxi gestaltet werden kann – auch im Hinblick auf ein empfundenes Sicherheitsgefühl.