

AirBility

Integration von autonomen Flugtaxis in das Gesamtverkehrssystem

Ein Projekt finanziert im Rahmen des Programms **TAKE OFF**

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) hat einen neuen Regulierungsrahmen für unbemannte Luftfahrzeugsysteme (UAS) eingeführt, um Betriebe von unbemannten Luftfahrzeugen und im Bereich Urban Air Mobility (UAM) zu ermöglichen. Dieser Betrieb der unbemannten Luftfahrzeuge wird in "offene", "spezifische" und "zertifizierte" Kategorien unterteilt. Während die ersten beiden Kategorien bereits innerhalb nationaler Gesetze der EU-Mitgliedstaaten implementiert sind, wird die Einführung von UAM in der zertifizierten Kategorie in den nächsten 3-5 Jahren angestrebt, wobei die ersten Betriebskonzepte vorerst keine Passagiere beinhalten und nur in kontrollierten Umgebungen stattfinden werden. Der Einsatz von autonomen Flugtaxis ist in diversen Strategiepapieren zu finden und wird in verschiedenen Ländern angedacht bzw. von technologischer und rechtlicher Seite vorbereitet. In dem Projekt Airbility geht es darum, Akzeptanzfaktoren für autonome Flugtaxis zu erarbeiten und zu untersuchen, was diese neue Form der Mobilität als neuer Transportmodus für das Gesamtverkehrssystem leisten kann.

Es werden drei verschiedene Anwendungsfälle untersucht: Der erste Anwendungsfall ist der Flughafentransport, bei dem Airtaxis Passagiere von definierten Hubs im Stadtgebiet zu einem Flughafen transportieren. Der zweite Anwendungsfall ist der Transport von Pendlern vom Umland in die Stadt, bei dem Airtaxis in der Stadt und dem weiterläufigen Umland von definierten Hubs zu anderen Hubs fliegen. Der dritte Anwendungsfall ist ein On-Demand-Service zwischen Stadt und Umland, bei dem Airtaxis auf Bestellung von einem Nutzer starten und landen und keine festen Abflug- und Ankunftspunkte haben. Die Anwendungsfälle werden anhand von Indikatoren Umwelt, Verkehr und sozio-ökonomische Auswirkungen analysiert.

Verschiedene Modelle finden Anwendung: Für die Region Wien wird ein agenten-basiertes mesoskopisches MATSim-Verkehrsmodell verwendet, in Graz ein makroskopisches Visum-Verkehrsmodell sowie zur Analyse der Zu- und Abgänge zur Drohne am Flughafen Graz ein Vissim-Modell. Der On-demand Anwendungsfall wird durch einen Vergleich mit Taxipreisen analysiert. Routen zwischen den Hubs werden realitätsnah simuliert, sodass auch der Energieverbrauch präzise abgebildet werden kann. Zusätzlich dazu wurden im Projekt

Akzeptanzfaktoren für Airtaxis herausgearbeitet. Für die Analyse dieser Faktoren wurden die Settings für die Virtual Reality Simulation eines Fluges erarbeitet.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Einsatz von Airtaxis im Flughafen Anwendungsfall und im Pendler Anwendungsfall unterschiedliche Auswirkungen auf Umwelt, Verkehr und sozio-ökonomische Aspekte hat. Im Umweltbereich führt der erhöhte Energiebedarf im Verkehrssystem zu potenziell höheren Emissionen. Das Risiko negativer Umweltauswirkungen ist im Flughafen Anwendungsfall geringer. Im Verkehrssektor zeigen sich Unterschiede hinsichtlich der Gesamtreisezeit und der Unannehmlichkeiten, wobei der Pendler Anwendungsfall tendenziell besser abschneidet. Auch die Sicherheit ist im Pendler Anwendungsfall höher, jedoch sind die Investitionskosten deutlich höher. Sozio-ökonomisch betrachtet sind Airtaxi-Flüge im Flughafen Anwendungsfall kostengünstiger und beeinträchtigen weniger die Privatsphäre der Anwohner.

Insgesamt zeigt sich, dass beide Anwendungsfälle Vor- und Nachteile haben, wobei der **Pendler Anwendungsfall aus systemischer Sicht bevorzugt werden könnte**, jedoch mit höheren Kosten verbunden ist. Im On-Demand Anwendungsfall zeigt sich, dass Air-taxis im direkten Vergleich zu Taxis trotz schlechterer umweltlichen Auswirkungen eine sinnvolle Alternative ist, da die Reduktion der Reisezeit signifikant ausfällt.

Das Konsortium hat erarbeitet, dass der Personentransport zwischen Flughäfen und Städten aufgrund der wahrscheinlichen hohen Nachfrage am wirtschaftlichsten erscheint. Insbesondere Airtaxis mit vier bis fünf Sitzen und festen Abflugzeiten zeigen eine Übereinstimmung zwischen prognostizierten Kosten und Preisbereitschaft. Jedoch könnten die Wartezeiten bei festen Abflugzeiten den Nutzen durch kürzere Reisezeiten teilweise ausgleichen. Die Anwendungsfälle "Pendler" und "On-Demand" erscheinen erst bei einer erheblichen Reduktion der Kosten und Preise durch Innovationen und Skaleneffekte wirtschaftlich sinnvoll. Die Nachhaltigkeit der Airtaxi-Nutzung erfordert die Erfüllung der Akzeptanzparameter, zu denen der Nutzen für den Passagier, Preis je Flugkilometer, Sicherheit, Arbeitsplatzsicherheit, Lebensqualität, Lärm und visuelle Störung, Umweltfreundlichkeit, Regelung seitens der Politik und Privatsphäre zählen. Weitere wichtige Parameter für die künftige Nutzung von Airtaxis sind aus Sicht des Konsortiums Erhöhung der generellen Nutzungsbereitschaft, die Schärfung und Verbesserung der Nachhaltigkeitsaspekte wie etwa Energieverbrauch und Luftemissionen von Airtaxis und die Klärung rechtlicher und regulatorischer Aspekte.

<https://www.ait.ac.at/en/research-topics/climate-resilient-urban-pathways/projects/airbility>

Kontaktdaten:

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Dr.-Ing. Johannes Müller, johannes.mueller@ait.ac.at



FH Joanneum Gesellschaft mbH

BSc MSc Arno Fallast, arno.fallast@fh-joanneum.at



PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH

DI Alexander Schaffenberger, schaffenberger@planum.eu
DI Patrick Stern, stern@planum.eu
DI Dr. Kurt Fallast, fallast@planum.eu



BRIMATECH Services GmbH

Dr. Dieter Meinhard, dm@brimatech.at



Austro Control GmbH

Winrich Joy Ancheta, winrichjoy.ancheta@austrocontrol.at



Anhang:

Die folgenden Factsheets fassen die im Projekt durchgeführten Simulations- und Bewertungsergebnisse zu den einzelnen Airbilty Anwendungsfällen „Flughafen“, „Pendler“ und „On-Demand“ für die Region Wien und Graz zusammen. Sie zeigen die Ausprägungen der vom Projektteam identifizierten Key Performance Indikatoren (KPI) in Abhängigkeit eines Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier in Höhe von Euro 1, 2, 5 und 10 und der jeweiligen Nutzungsbereitschaft in der Bevölkerung. Hierbei berücksichtigt sind KPIs in den Hauptindikatoren Umwelt (gelb), Verkehr (grün) und Sozio-Ökonomie (blau).

Region Wien

Hinweis: Die Implementierung des UAM-Moduls in MATSim erforderte eine Umstellung in der Konfiguration des Routingalgorithmus. Diese Veränderung führte dazu, dass auch einige Wege, die nicht von UAM betroffen waren, anders geroutet wurden und es somit zu einer Verkehrsverhaltensänderung der Agenten gekommen ist, ohne dass sie durch die Nutzung von Airtaxis beeinflusst worden sind.

Anwendungsfall „Flughafen“

Sub-Indikator	Beschreibung	Anwendungsfall „Flughafen“			
		1	2	5	10
Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier (Euro)					
Energieverbrauch	Veränderung Energieverbrauch [nur Airtaxi: Energieverbrauch absolut]	-2,7% [1236 kWh]	-0,6% [1184 kWh]	+0,1% [1298 kWh]	-0,6% [-]
Luftemissionen	Veränderung Luftemissionen [nur Airtaxi: Emissionen absolut]	-3,8% [196 kg CO2]	-1,4% [188 kg CO2]	-0,8% [206 kg CO2]	-0,7% [-]
Lärmbelastung	Betroffene Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs (inkl. Wege, die Flughafen VIE nur als Transfer nutzen)	3.965			
Anzahl Airtaxi Flüge	Anzahl durchschnittlicher Airtaxi Flüge pro Tag	8,94	8,65	8,6	---
Gesamtreisezeit	Veränderung Reisezeit gegenüber bestehenden Verkehrssystemen [nur Airtaxi: durchschnittliche Flugzeit inkl. An- und Abreise]	+8,7% [27,38 min]	+6,5% [19,56 min]	+3,9% [17,47 min]	+2,3% [-]

Gesamte Personenkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für PKW, ÖPNV und Airtaxis [nur Airtaxi: durchschnittliche Flugdistanz inkl. An- und Abreise]	+2.16% [31,03 km]	+0.97%[21,16 km]	+1.41% [21,11 km]	+0.72% [-]
Gesamte Passagierkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für ÖPNV und Airtaxis	+8.9%	+6.4%	+5.0%	+2.9%
PKW Fahrten	Veränderung gegenwärtiger Anzahl von Wegen als PKW Lenker	-6,1%	-3,1%	-3,3%	-0,9%
Staus	Veränderung Stau auf Straßen	---	---	---	---
Schwere Unfälle	Veränderung schwerer Unfälle	-6,0%	-3,2%	-3,6%	-2,7%
Preis	Preis für durchschnittlichen Airtaxi Flug / Person in Euro	25,17	44,71	111,54	---
Einschränkung Privatsphäre	Betroffene Personen im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs (inkl. Wege, die Flughafen VIE nur als Transfer nutzen)	1.196			

Grundlage für die Simulationen des AirBility Anwendungsfalls „Flughafen“ in der Region Wien sind Daten von Österreich Unterwegs 2013/14 mit Start oder Ziel Flughafen (keine Besucherströme). Diese Einschränkung sowie die Routenveränderungen und den damit einhergehenden Modal Shifts in den Szenarien im Vergleich zum Bestand gilt es bei den folgenden Aussagen zu beachten.

Die Nutzung von Airtaxis für Wege zwischen der Wiener Innenstadt und dem Flughafen Wien Schwechat reduziert laut den durchgeführten Simulationen sowohl den Energieverbrauch wie auch die Luftemissionen im Vergleich zum Bestand. Dies ist insbesondere auf eine erhöhte Nutzung des ÖPNV bei der Verwendung von Airtaxis zurückzuführen. Eine damit einhergehende Verringerung der für diese Wege genutzten Personenkraftfahrzeuge beläuft sich auf 6,1% bis 0,9% in Abhängigkeit des Airtaxi Preises je Kilometer und Passagier. Diese Reduktion hat einen positiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit – die Anzahl schwerer Unfälle wird um 6% bis 2,7% in den Simulationen reduziert.

Als Ersatz zu herkömmlichen Verkehrsmitteln kommen in den Simulationen ca. 10 Airtaxi Flüge pro Tag zum Einsatz. Der Preis für einen durchschnittlichen Airtaxi Flug pro Person liegt zwischen Euro 25,17 und Euro 111,54 bei einem Airtaxi Preis je Kilometer und Person von Euro 1 bzw. Euro 5. Durch die Nutzung von Airtaxis erhöht sich in den durchgeführten Simulationen die Gesamtreisezeit zwischen 8,7 % und 2,3% (Airtaxi Preis von Euro 1 bzw. Euro 10).

In Hinblick auf negative Auswirkungen von Airtaxis resultieren die Berechnungen in rund 4.000 von Lärmbelastung betroffenen Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs in der Region Wien. Eine Einschränkung der Privatsphäre im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs ergibt sich laut den Simulationen für rund 1.200 Personen.

Anwendungsfall „Pendler“

Sub-Indikator	Beschreibung	Anwendungsfall „Pendler“			
		1	2	5	10
Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier (Euro)					
Energieverbrauch	Veränderung Energieverbrauch [nur Airtaxi: Energieverbrauch absolut]	-6,4% [257.957 kWh]	-7,0% [131.365 kWh]	-7,8% [83.452 kWh]	-7,9% [17.969 kWh]
Luftemissionen	Veränderung Luftemissionen [nur Airtaxi: Emissionen absolut]	-5,6% [41.015 tCO ₂]	-6,8% [20.887 tCO ₂]	-7,7% [13.269 tCO ₂]	-7,9% [2.857 tCO ₂]
Lärmbelastung	Betroffene Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs (inkl. Wege, die keine Arbeitswege sind)	18.584			
Anzahl Airtaxi Flüge	Anzahl durchschnittlicher Airtaxi Flüge pro Tag	951,9	537,6	375,6	124,1
Gesamtreisezeit	Veränderung Reisezeit gegenüber bestehenden Verkehrssystemen [nur Airtaxi: durchschnittliche Flugzeit inkl. An- und Abreise]	-7,5% [43,12 min]	-7,1% [42,73 min]	-7,5% [41,05 min]	-7,2% [34,09 min]
Gesamte Personenkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für PKW, ÖPNV und Airtaxis [nur Airtaxi: durchschnittliche Flugdistanz inkl. An- und Abreise]	-1,55% [46,81 km]	-1,47% [43,55 km]	-1,27% [39,22 km]	-1,0% [29,79 km]
Gesamte Passagierkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für ÖPNV und Airtaxis	+2,99%	+2,64%	+1,99%	+0,99%
PKW Fahrten	Veränderung gegenwärtiger Anzahl von Wegen als PKW Lenker	-7,6%	-7,2%	-7,3%	-7,1%
Staus	Veränderung Stau auf Straßen	---	---	---	---
Schwere Unfälle	Veränderung schwerer Unfälle (ohne PKW MitfahrerInnen)	-8,2%	-7,8%	-7,9%	-7,2%
Preis	Preis für durchschnittlichen Airtaxi Flug / Person in Euro	45,48	78,03	131,37	162,62
Einschränkung Privatsphäre	Betroffene Personen im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs (inkl. Wege, die keine Arbeitswege sind)	4.895			

Auch für den Anwendungsfall „Pendler“ gilt für das Wiener MATSim-Modell, dass die erforderliche Änderung im Routingalgorithmus in den Szenarien mit UAM auch die Routen von anderen Agenten, die kein Airtaxi verwenden, betrifft und sie somit auch ihr Verkehrsverhalten ändern, ohne dass sie Airtaxis verwenden. Wie der obigen Tabelle für den Anwendungsfall „Pendler“ zu entnehmen ist, reduziert die Nutzung von Airtaxis für Wege zur und von der Arbeit in der Region Wien den Energieverbrauch wie auch die Luftemissionen im Vergleich zum Bestand. Die für das Pendeln genutzten Personenkraftfahrzeuge reduzieren sich in Abhängigkeit des Airtaxi Preises je Kilometer und Passagier um 7,6% bis 7,1% mit einem positiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit, die Anzahl schwerer Unfälle nimmt in den Simulationen um 8,2% bis 7,2% ab.

Als Ersatz zu herkömmlichen Verkehrsmitteln kommen in den Simulationen in der Region Wien je nach Szenario etwa 950 bis 125 Airtaxi Flüge zum Einsatz. Der Preis für einen durchschnittlichen Airtaxi Flug pro Person beträgt hierbei zwischen Euro 45,48 und Euro 162,62 bei einem Airtaxi Preis je Kilometer und Person von Euro 1 bzw. Euro 10. Durch die Nutzung von Airtaxis reduziert sich bei den Simulationen in der Region Wien die Gesamtreisezeit zwischen 7,5% und 7,2%.

In Hinblick auf negative Auswirkungen von Airtaxis resultieren die Simulationen in rund 18.600 von Lärmbelastung betroffenen Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs in der Region Wien. Eine Einschränkung der Privatsphäre im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs ergibt sich laut den Simulationen für rund 4.900 Personen.

Anwendungsfall „On-Demand“

Sub-Indikator	Beschreibung	Taxis				Verkehrsgesamtsystem			
		1	2	5	10	1	2	5	10
Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier (Euro)									
Energieverbrauch	Veränderung Energieverbrauch	+159%	+150%	+37%	+4%	+3,2%	+3,0%	+0,8%	+0,1%
Luftemissionen	Veränderung Luftemissionen	+63%	+60%	+14%	+1%	+0,2%	+0,2%	+0,1%	0,0%
Anzahl Airtaxis	Anzahl von operierenden Airtaxis pro Tag (abhängig vom simulierten Belegungsgrad)	542	527	195	26				

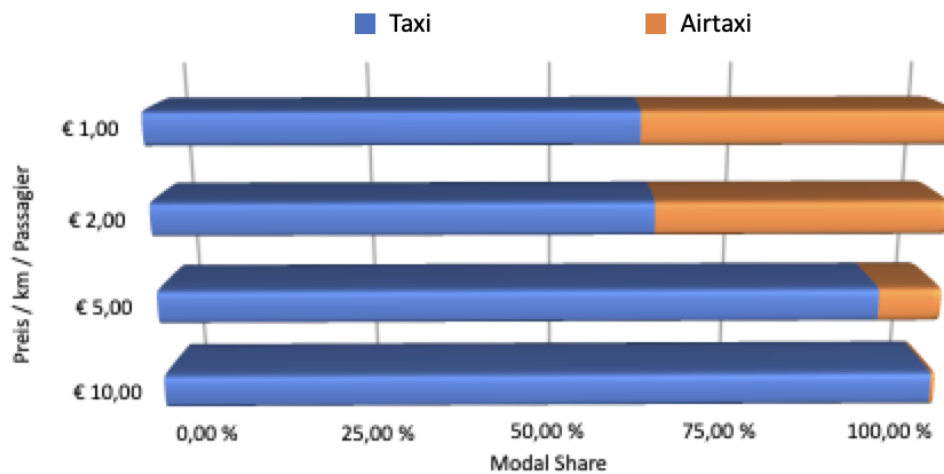
Gesamtreisezeit	Veränderung Reisezeit gegenüber Taxis	-31%	-30%	-12%	-2%
Gesamte Personenkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer im Vergleich zu Taxis	-13%	-13%	-6%	-1%
Anzahl Taxis	Veränderung gegenwärtige Anzahl von Taxis	-2.613	-2.538	-938	-125
Preis	Preis für durchschnittlichen Airtaxi Flug / Person in Euro	13,80	22,50	48,80	92,60

Wie dem Factsheet für den Anwendungsfall „On-Demand“ zu entnehmen ist, erhöht die Nutzung von Airtaxis für gegenwärtige Bedarfsfahrten in Wien in Abhängigkeit des Airtaxi Preises den Energieverbrauch um 159% bis 4% im Vergleich zu Taxis und um 3,2% bis 0,1% im Vergleich zum Verkehrsgesamtsystem. Luftemissionen werden im Vergleich zur Nutzung von Taxis um 63% bis 1% erhöht bzw. bis zu 0,2% im Vergleich zum Verkehrsgesamtsystem (Basis ist ein durchschnittlicher Strommix in Österreich). Weiters resultiert die Nutzung von Airtaxis statt herkömmlicher Taxis in einer Reduktion der Gesamtreisezeit von 31% bis 2% (Airtaxi Preis je Passagier und Kilometer von Euro 1 bzw. Euro 10) sowie in einer Reduktion der zurückgelegten Personenkilometer im Ausmaß von 13% bis 1% (Euro 1 bzw. Euro 10).

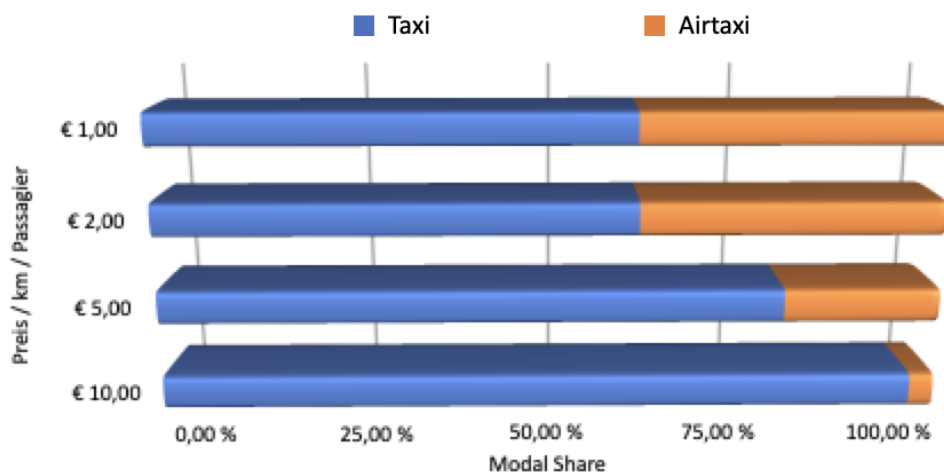
In den Simulationen werden bei einem Airtaxi Preis von Euro 1 je Kilometer und Passagier in Wien bis zu 2.613 Taxis durch 542 Airtaxis ersetzt. Bei einem Airtaxi Preis von Euro 2 werden 2.538 Taxis durch 527 Airtaxis ersetzt, bei einem Airtaxi Preis von Euro 5 ersetzen 195 Airtaxis 940 Taxis und bei einem Airtaxi Preis von 10 ersetzen 26 Airtaxis 125 Taxis. Der Preis für einen durchschnittlichen Airtaxi Flug pro Person liegt zwischen Euro 13,80 und Euro 92,60 bei einem Airtaxi Preis je Kilometer und Person von Euro 1 bzw. Euro 10.

Der große Einfluss des Airtaxi Preises je Kilometer und Person spiegelt sich auch in der Nutzung von Airtaxis statt herkömmlichen Taxis wider. Die Simulationsergebnisse in diesem Zusammenhang sind den folgenden beiden Abbildungen für Bedarfstransporte in der Freizeit bzw. in beruflichen Kontexten zu entnehmen.

Freizeitliche Nutzung



Berufliche Nutzung



Region Graz

Anwendungsfall „Flughafen“

Der Studie des Verband Unbemannte Luftfahrt (2022) folgend beträgt die Nutzungsbereitschaft für Airtaxi Flüge zwischen Flughafen und der nächstgelegenen Stadt bei Flügen mit Pilot 45 % und bei autonomen Airtaxis 19 %; Diese Werte wurden bei den Simulationen in der Region Graz als Nutzungsobergrenze berücksichtigt, wobei die nachfolgende Tabelle die Ergebnisse für eine Nutzungsbereitschaft mit 45 % darstellt.

Sub-Indikator	Beschreibung	Anwendungsfall „Flughafen“			
		1	2	5	10
Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier (Euro)					
Energieverbrauch	Veränderung Energieverbrauch	+7,9%	+7,3%	+6,3%	+5,5%
Luftemissionen	Veränderung Luftemissionen	+4,9%	+4,5%	+3,9%	+3,4%
Lärmbelastung	Betroffene Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs	3.533			
Anzahl Airtaxi Flüge	Anzahl durchschnittlicher Airtaxi Flüge pro Tag	66	61	54	49
Gesamtreisezeit	Veränderung Reisezeit gegenüber bestehender Verkehrssysteme	-0,1%	-0,2%	-0,2%	-0,1%
Gesamte Personenkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für PKW, ÖPNV und Airtaxis	-0,3%	-0,2%	-0,2%	-0,2%
Gesamte Passagierkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für ÖPNV und Airtaxis	+6,4%	+5,9%	+5,1%	+4,6%
PKW Fahrten	Veränderung gegenwärtiger Anzahl von Wegen als PKW Lenker	-2,1%	-2,0%	-1,7%	-1,6%
Staus	Veränderung Stau auf Straßen	-2,8%	-3,0%	-3,4%	-2,4%
Schwere Unfälle	Veränderung schwerer Unfälle	-1,1%	-1,1%	-1,0%	-0,8%
Preis	Preis für durchschnittlichen Airtaxi Flug / Person in Euro	12,30	19,30	39,40	71,90
Einschränkung Privatsphäre	Betroffene Personen im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs	785			

Die Simulationen des Anwendungsfall „Flughafen“ in der Region Graz zeigen eine Reduktion der PKW-Fahrten zwischen der Stadt und dem Flughafen von 2,1% bis 1,6% und eine Erhöhung der Passagierkilometer (ÖPNV und Airtaxis) von 6,4% bis 4,6%, jeweils in Abhängigkeit des Airtaxi Preises. Dies hat einen positiven Einfluss auf Staus, die Verlustzeiten vermindern sich zwischen 3,4% und 2,4% und die Anzahl schwerer Unfälle nimmt um 1,1% bis 0,8% in Abhängig des Airtaxi Preises ab. Aufgrund des energieintensiven Betriebs eines Airtaxis nehmen sowohl der Energieverbrauch als auch die Luftemissionen (Basis ist ein durchschnittlicher Strommix in Österreich) im Vergleich zum Status Quo in den Simulationen für die Region Graz zu.

Als Ersatz zu herkömmlichen Verkehrsmitteln kommen in den Simulationen 66 bis 49 Airtaxi Flüge pro Tag zum Einsatz. Der Besetzungsgrad liegt dabei bei 1 Person pro Airtaxi, da die Nachfrage der einzelnen Quelle-Ziel-Beziehungen für Flüge mit mehreren Personen nicht

ausreichend ist. Der Preis für einen durchschnittlichen Airtaxi Flug pro Person liegt zwischen Euro 12,30 und Euro 71,90 bei einem Airtaxi Preis je Kilometer und Person von Euro 1 bzw. Euro 10.

In Hinblick auf negative Auswirkungen von Airtaxis resultieren die Simulationen in rund 3.500 von Lärmbelastung betroffenen Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs in der Region Graz. Eine Einschränkung der Privatsphäre im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs ergibt sich laut den Simulationen für rund 800 Personen.

Anwendungsfall „Pendler“

Der Studie des Verband Unbemannte Luftfahrt (2022) folgend beträgt die Nutzungsbereitschaft für Airtaxi Flüge für das Pendeln zur Arbeit in die Stadt bei Flügen mit Pilot 39 % und bei autonomen Airtaxis 17 %; Diese Werte wurden bei den Simulationen in der Region Graz als Nutzungsobergrenze berücksichtigt, wobei die nachfolgende Tabelle die Ergebnisse für eine Nutzungsbereitschaft mit 39 % darstellt.

Sub-Indikator	Beschreibung	Anwendungsfall „Pendler“			
		1	2	5	10
Airtaxi Preis je Kilometer und Passagier (Euro)					
Energieverbrauch	Veränderung Energieverbrauch	+43,2%	+30,8%	+20,1%	+14,4%
Luftemissionen	Veränderung Luftemissionen	+27,2%	+19,3%	+12,5%	+8,9%
Lärmbelastung	Betroffene Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs	18.279	18.087	18.108	17.998
Anzahl Airtaxi Flüge	Anzahl durchschnittlicher Airtaxi Flüge pro Tag	4.011	3.097	2.430	2.214
Gesamtreisezeit	Veränderung Reisezeit gegenüber bestehender Verkehrssysteme	-0,6%	-0,4%	-0,03%	+0,2%
Gesamte Personenkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für PKW, ÖPNV und Airtaxis	-1,3%	-0,9%	-0,6%	-0,4%
Gesamte Passagierkilometer	Veränderung zurückgelegte Kilometer für ÖPNV und Airtaxis	+4,8%	+3,6%	+2,9%	+2,7%
PKW Fahrten	Veränderung gegenwärtiger Anzahl von Wegen als PKW Lenker	-3,7%	-2,9%	-2,3%	-2,1%
Staus	Veränderung Stau auf Straßen	-5,2%	-4,1%	-3,1%	-2,9%
Schwere Unfälle	Veränderung schwerer Unfälle	-4,3%	-3,2%	-2,4%	-2,1%

Preis	Preis für durchschnittlichen Airtaxi Flug / Person in Euro	22,80	37,50	72,50	112,20
Einschränkung Privatsphäre	Betroffene Personen im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs	6.025	5.948	5.967	5.919

Basierend auf den Simulationen für den Anwendungsfall „Pendler“ in der Region Graz reduzieren sich die für das Pendeln genutzten Personenkraftfahrzeuge in Abhängigkeit des Airtaxi Preises je Kilometer und Passagier um 3,7% bis 2,1% und es ist eine Verschiebung hin zu ÖPNV-Passagierkilometern zu beobachten. Die Reduktion der Personenkraftfahrzeuge hat einen positiven Einfluss auf Staus, in der Region Graz vermindern sich Verlustzeiten zwischen 5,2% und 2,9%, und die Anzahl schwerer Unfälle nimmt zwischen 4,3% und 2,1% ab. Aufgrund des energieintensiven Betriebs eines Airtaxis nehmen sowohl der Energieverbrauch als auch die Luftemissionen (Basis ist ein durchschnittlicher Strommix in Österreich) im Vergleich zum Status Quo in den Simulationen für die Region Graz zu.

Als Ersatz zu herkömmlichen Verkehrsmitteln kommen in den Simulationen für den Anwendungsfall „Pendler“ 4.011 bis 2.214 Airtaxi Flüge pro Tag zum Einsatz. Der Besetzungsgrad liegt dabei bei 1 Person pro Airtaxi, da die Nachfrage der einzelnen Quelle-Ziel-Beziehungen für Flüge mit mehreren Personen nicht ausreichend ist. Der Preis für einen durchschnittlichen Airtaxi Flug pro Person liegt in der Region Graz zwischen Euro 22,80 und Euro 112,20 bei einem Airtaxi Preis je Kilometer und Person von Euro 1 bzw. Euro 10.

In Hinblick auf negative Auswirkungen von Airtaxis resultieren die Simulationen in rund 18.000 von Lärmbelastung betroffenen Personen im Umkreis von 100 m zu Airtaxi Hubs in der Region Graz. Eine Einschränkung der Privatsphäre im Umkreis von 50 m zu Airtaxi Hubs ergibt sich laut den Simulationen für rund 6.000 Personen.