



# Technikvision oder Luftschloss?

Zahlreiche Firmen entwickeln Flugtaxi und sehen darin eine Lösung für die überlasteten Verkehrssysteme in Grossstädten. Für Kritiker sind die Vehikel eine sinnlose Idee technikgläubiger Futuristen

Joachim Laukenmann

Die Vorstellung ist verlockend: Bei Bedarf kann man per Flugtaxi dem von Staus, Parkplatzproblemen, schlechter Stadtluft und Unfällen geprägten Verkehr am Boden einfach entschweben und erreicht das Ziel auf direktem Weg viel schneller und ohne Stress. Bei den involvierten Firmen kennt die Euphorie fast keine Grenzen. Ihr Flugtaxi werde in der Praxis nicht nur eine Alternative zum traditionellen Taxi sein, sondern insbesondere zu Schnellzügen oder Fernbussen, sagt Oliver Walker-Jones, Kommunikationschef des deutschen Start-ups Lilium, mit dem die SBB eine Zusammenarbeit planen. «Unser Lilium-Jet ist schneller und umweltfreundlicher als diese Verkehrsmittel und soll on demand zur Verfügung stehen.»

Was den zu erwartenden Lärm betrifft, sei der Lilium-Jet bei Start und Landung ungefähr so laut wie ein Lastwagen. «Im Flug ist er nicht zu hören», sagt Walker-Jones. «Da der Lilium-Jet senkrecht starten und landen kann, braucht ein Landeplatz nur sehr wenig Raum und ist im Vergleich zu anderen Infrastrukturen sehr günstig.» Daher sei er nicht nur für den urbanen Raum interessant, sondern auch für kleinere Gemeinden und in der Provinz, wo Anbindungen an Busse und Bahnen fehlten. «Wir sehen für Angebote wie den Lilium-Jet einen weltweiten Massenmarkt. Er wird die Art, wie wir reisen, von Grund auf revolutionieren.»

## Überleben der Firmen von Luftraumregulierung abhängig

Nicht ohne Grund tüfteln bekannte Firmen wie Airbus, Audi, Bosch, Daimler, Google und Uber an der Technologie oder investieren in Start-ups. Dabei gibt es zwei grundsätzlich verschiedene Typen von elektrischen Flugtaxi: bemannte Drohnen, die ausschliesslich von Propellern in der Luft gehalten werden, und kleine Jets, die teils feste, teils schwenkbare Flügel besitzen. Auch Aurora Swiss Aerospace aus Luzern, ein Tochterunternehmen des US-Flugzeugbauers Boeing, ist an der Entwicklung eines Flugtaxi beteiligt, das im Januar seinen Jungfernflug absolvierte.

Doch was ist von diesem Mobilitätskonzept zu halten? «Wenn Firmen wie Airbus, Daimler und Uber daran arbeiten, ist das sicherlich ernst zu nehmen», sagt Kay Axhausen, Vorsteher des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich. Es stellen sich aber auch zahlreiche Fragen, von der Sicherheit über die Reichweite bis zur Akzeptanz.

«Klar ist, dass der Luftraum extrem reguliert ist», sagt Axhausen. «Diese Fahrzeuge werden nicht irgendwo herumfliegen. Sie werden bestimmte Höhenbänder in der Luft zugewiesen bekommen.» Welche Bewegungen erlaubt werden, in welchen Teil des Luftraumes die Flugtaxi nicht eindringen dürfen, habe sofort Auswirkungen auf die kommerzielle Überlebensfähigkeit dieser Unternehmen.

Was die Regulierung betrifft, so sieht Lilium eine grosse politische Unterstützung, um den Betrieb

von Flugtaxi als Mobilitätslösung der Zukunft zu ermöglichen. «Wir führen gerade vielversprechende Gespräche auf der ganzen Welt», sagt Walker-Jones. «Wir können aber noch keine Aussagen zu einem Flugbetrieb in der Schweiz machen.»

Unter welchen Voraussetzungen das im Grossraum Zürich funktionieren könnte, zeigen Forscher um Milos Balac, Mitarbeiter am Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich, in einer noch unveröffentlichten Studie, die sie demnächst auf einer internationalen Konferenz über intelligente Transportsysteme präsentieren wollen. Die Forscher haben die Nachfrage nach Lufttaxi-Flügen in Abhängigkeit von diversen Parametern wie Fluggeschwindigkeit, Zustiegszeit und Kosten pro Flugkilometer simuliert und dabei soziografische Aspekte berücksichtigt wie Verfügbarkeit eines Autos und Distanz zum Arbeitsplatz.

Zehn Startplätze gingen in die Simulation ein, etwa in Winterthur, Baden und am Hauptbahnhof Zürich. Am häufigsten würden die bemannten Drohnen zwischen Innenstadt und Winterthur und gen Süden zwischen Innenstadt und Zug verkehren, zeigt die Simulation. Auch die Verbindung zwischen Baden und der ETH Höggerberg wäre gut frequentiert, da die entsprechende Verbindung heute mehrmaliges Umsteigen erfordere. Höher frequentiert als der Durchschnitt wären auch die Flugtaxi-Stationen im Bereich des Zü-



richsees, da der See ein natürliches Hindernis für Autos und öffentliche Verkehrsmittel darstellt.

Der Preis für ein Flugtaxi hat einen starken Einfluss auf die Nachfrage, zeigt die Simulation. Bei Kosten von 60 Rappen pro Kilometer plus sechs Franken Grundgebühr, einer Fluggeschwindigkeit von 240 km/h und ohne Berücksichtigung der Zeit für Ein- und Ausstieg ist, hochgerechnet auf die Bevölkerung des Grossraums Zürich, mit täglich rund 3500 Flügen per Lufttaxi zu rechnen. Das wäre allerdings ein enorm günstiger Preis. Zum Vergleich: Eine Taxifahrt in Zürich hat in der Regel eine Grundgebühr von acht Franken und eine Kilometerpauschale von fünf Franken. Liegen die Kosten für das Flugtaxi bei 1.20 Franken pro Kilometer, wäre nur noch mit 750 Flügen zu rechnen. «Liegen die Kosten über 1.80 Franken pro Kilometer plus sechs Franken Grundgebühr, sehen wir bei unserer Platzierung der Infrastruktur nahezu keine Nachfrage mehr», sagt Balac. Für grössere Städte, die durch eine hohe Bevölkerungsdichte, viele Staus und schlechten öffentlichen Verkehr charakterisiert sind, könne es anders aussehen.

### Ökologisch zahlt es sich erst auf längere Distanzen aus

Neben der Nachfrage ist natürlich auch die Umweltbilanz dieser Vehicle ein relevanter Faktor. Forscher um Gregory Keoleian von der University of Michigan haben das kürzlich untersucht. Wie sie in der Fachzeitschrift «Nature Communications» schreiben, benötigen Flugtaxis wegen des energieintensiven Starts auf Strecken kür-

zer als 35 Kilometer mehr Energie und erzeugen daher auch mehr Treibhausgase als gewöhnliche Autos und viel mehr als Elektroautos. Erst bei längeren Strecken von rund 100 Kilometern und Vollbesetzung könnten Flugtaxis weniger umweltschädlich sein als Autos. Daher könnten batteriebetriebene Flugtaxis für eine nachhaltige Mobilität der Zukunft allenfalls eine Nischenrolle spielen, etwa in Regionen mit umständlichen Strassenverbindungen und Staus, so das Fazit der Studie. «Wir stimmen mit dem allgemeinen Grundsatz überein, dass längere Flüge in Bezug auf die Effizienz attraktiver sind», sagt Lilium-Mediensprecher Walker-Jones. Der Lilium-Jet benötige während des Reiseflugs weniger als zehn Prozent seiner maximalen 2000 PS.

Zu den technischen Herausforderungen gehört laut Axhausen insbesondere die Sicherheit: «Diese muss garantiert sein, sonst findet gar nichts statt.» Gemäss Lilium wird ihr Flugtaxi nach den gleich hohen Sicherheitsstandards zertifiziert, wie sie heute für Verkehrsflugzeuge gelten. Durch den Einsatz von 36 Elektromotoren lasse sich ein Ausfall von mehreren Antrieben kompensieren, sagt Walker-Jones. Der Lilium-Jet könne dennoch sicher landen.

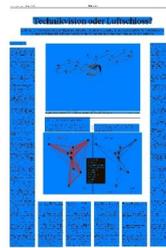
### «Flugtaxis sind kein Massenverkehrsmittel»

Kritik an dem futuristischen Mobilitätskonzept äussert Thomas Sauter-Servaes, Studiengangleiter Verkehrssysteme an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften: «Braucht es nach dem rollenden SUV noch den fliegen-

den SUV, etwa als neues Statussymbol?» Zwar könnte mit dem Einsatz von Flugtaxis die Kapazität des Verkehrssystems zu verhältnismässig geringen Infrastruktorkosten gesteigert werden. «Flugtaxis sind aber kein Massenverkehrsmittel. Insofern stellt sich die Frage, wie relevant sie zur Lösung unserer Verkehrsprobleme sind.»

In der Vergangenheit seien viele Technikvisionen gescheitert – «und das ist gut so», sagt Sauter-Servaes. «Wir dürfen uns nicht allein von Technikfantasien treiben lassen. Stattdessen sollten wir uns Zeit nehmen, um zu überlegen, wie wir in 30 Jahren leben wollen.» Davon ausgehend müssten wir entscheiden, welche Technologien wirklich zielführend sind.

Für Sauter-Servaes liegt die grösste Herausforderung nicht in der technischen Realisierung, sondern in der gesellschaftlichen Akzeptanz. «Wir stehen vor grossen klimapolitischen Aufgaben. Energie- und Ressourcenaufwand im Verkehr müssen drastisch gesenkt werden.» Vieles spreche für mehr Bündelung und Entschleunigung des Verkehrs. Da wirke das Flugtaxi-Konzept wie eine Idee technikgläubiger Futuristen aus früheren Jahrhunderten und ziemlich aus der Zeit gefallen. «Wir müssen so schnell wie möglich ein gesellschaftlich wünschenswertes Bild von der Mobilität der Zukunft entwickeln», sagt Sauter-Servaes. «Wenn wir tatsächlich eine faktenbasierte Vision eines zukunfts-trächtigen Gesamtkonzepts für den Verkehr erarbeiten, sehe ich kaum Chancen für Flugtaxis in der Schweiz.»



Fliegen tun die Lufttaxis schon mal. Ob dereinst auch kommerziell erfolgreich, ist ungewiss

Foto: The Foreign Office Collective



SonntagsZeitung  
8021 Zürich  
044/ 248 40 40  
www.tagesanzeiger.ch/sonntagszeitung/

Medienart: Print  
Medientyp: Tages- und Wochenpresse  
Auflage: 152'566  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Seite: 57  
Fläche: 127'879 mm<sup>2</sup>

Auftrag: 1086740  
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 73781270  
Ausschnitt Seite: 4/4

## Je teurer, desto weniger Flüge über Zürich

Simulierte Flüge zwischen zehn Flugtaxi-Stationen in und um Zürich für einen Grundpreis pro Flug von sechs Franken und einer Drohngeschwindigkeit von 240 km/h. Bei Kosten von 60 Rappen pro Flugkilometer wäre täglich mit rund 3500 Flügen

zu rechnen (linke Grafik). Bei Kosten von 1.20 Franken pro Kilometer sinkt die Anzahl Flüge auf rund 750 (rechts). Die Breite einer Flugverbindung gibt die relative Anzahl Flüge auf der jeweiligen Strecke wieder.

