

Aviation Management ( Gastautor werden )

## Ein oder kein Pilot – das ist hier die Frage

Ferngesteuerte Flugzeuge? Eine neue Studie geht der Frage nach - nur dass sie neu und umfassend ist, macht sie noch nicht gut, analysiert Luftfahrtexperte Eckhard Bergmann.



Ist der Pilot bald Makulatur?Foto: © AirTeamImages.com, Jesus Moreno

Nur zwei Tage nach Erscheinen der UBS-Studie "Flying solo – how far are we down the path towards pilotless planes? [<https://files.static-nzz.ch/2017/8/7/93872795-5ab9-4f94-bb3a-f6ed38c6b886.pdf>]" gab die Vereinigung Cockpit (VC) Entwarnung: "Computer werden das Cockpit eines Flugzeuges in absehbarer Zukunft mit Sicherheit nicht übernehmen."

Allein die Geschwindigkeit der Reaktion der VC zeigt, dass das Thema "in den Köpfen der Berufspiloten angekommen ist". Die UBS-Studie hatte medial eigentlich nur wenig Aufmerksamkeit generiert, die VC-Veröffentlichung ebenfalls - nur der "Guardian [<https://www.theguardian.com/business/2017/aug/07/air-passengers-pilotless-planes-fares-ubs>]" hatte berichtet.

Es lohnt sich dennoch, die UBS-Studie genau zu lesen. Ist sie doch eine der wenigen öffentlichen Abhandlungen, die sich mit pilotenlosem Fliegen beschäftigt, und zudem ist sie auch noch auf dem aktuellen Stand der Dinge. Nur deshalb ist sie noch längst nicht gut - aber der Reihe nach.

## Zentrale Chancen und Risiken

UBS-Studien sollen Investmententscheidungen erleichtern. Das Hauptthema ist dann auch "The \$35bn opportunity", Einsparungsmöglichkeiten für die Airline-Industrie. Vorliegende Studie geht von sehr vielen Annahmen aus, um den Investoren im Ergebnis mitzuteilen, dass sich als Folge des pilotenlosen Flugzeugs Investitionen in die Airline-Industrie zukünftig (noch mehr?) lohnen werden als heute. Eine sehr mutige Schlussfolgerung.

Die Studie spricht alle wichtigen Chancen und Risiken in diesem Zusammenhang an:

- Einsparungsmöglichkeiten
- Flugsicherheit und Cyber-Security
- Passagier Ressentiments gegen Flugzeuge ohne Piloten
- Zulassungsprobleme
- Arbeitsmarkt und Gewerkschaften

## Stand der gegenwärtigen und technischen Entwicklung

"Boeing's VP Product Development: 'Die notwendigen Techniken sind vorhanden.'"

Jeder weiß, dass man Flugzeuge fernsteuern kann. US-Drohnen an den Brennpunkten unserer Welt beweisen das täglich. Seit Jahren gab und gibt es mehrere Forschungs- und Entwicklungsprogramme, die in etwa folgenden Ablauf der technischen Entwicklung vorzeichnen:

1. Durch verbesserte Avionik Reduzierung der Piloten besonders im Reiseflug: Wegfall des zweiten Piloten auf Langstrecken, was die Verstärkung der Besatzung auf langen Flügen überflüssig macht. Siehe zum Beispiel das ACROSS-Projekt.
2. Reduktion auf einen Piloten im Cockpit mit verstärkter Unterstützung von Bodenstationen, bei Ausfall des verbleibenden Piloten mit der Möglichkeit, automatisch am "next suitable airport" zu landen (beispielsweise Boeings US-Patent Nummer 7,142,971).
3. Ferngesteuerte Flugzeuge, die bei Unterbrechung der Verbindung zur Bodenstation automatisch ebenfalls autonom am "next suitable airport" landen können.
4. Völlig autonom fliegende Flugzeuge, wie heute bereits die immerhin 20 Tonnen schwere militärische Northrop Grumman X-47B UCAS (Unmanned Combat Air System), die in der Lage ist, vom Start bis zur Landung (sogar auf Flugzeugträgern) ohne fernsteuernden Piloten völlig autonom über 2100 NM (3890 Kilometer) zu fliegen.

Ab Punkt 2 wird die Umsetzung voraussichtlich zuerst auf Fracht-, dann auf Kurzstrecken- und schließlich auf allen Flugzeugen stattfinden. Die UBS-Studie sieht die Umsetzung auf Frachtflugzeugen (und AirTaxis beziehungsweise General Aviation) ab etwa 2025, auf Passagier-Verkehrsflugzeugen ab etwa 2040. Ein aus rein technischer Sicht realistischer Zeitrahmen.

## Einsparungsmöglichkeiten

Der Studie nach entstehen durch die Automation der Flugzeuge "pro Jahr mehr als 26 Milliarden Dollar Personalkosten-Einsparungen bei den betrachteten 23 Airlines". Im Anhang wird sehr detailliert vorgerechnet, wie diese jährlichen Einsparungen für die einzelnen Airlines entstehen. Das Lesen kann man sich sparen.

Die dort angenommenen Kosten eines Piloten in den verschiedenen Airlines sind fast durchweg nicht korrekt. Einsparungen von Ausbildungskosten "zwischen 60 und 80 Tausend Pfund" pro Pilot sind zwar für die Erstausbildung in etwa korrekt, aber das Geld spart nicht die Airline, sondern derjenige, der nicht Pilot wird, weil es den Beruf zukünftig nicht mehr gibt ...

Sicher sparen Airlines ohne Piloten deren Kosten (etwa drei bis sechs Prozent der Gesamtkosten). Mancher Manager wird diese Möglichkeit auch vor dem Hintergrund möglicher Arbeitskämpfe dieser "überbezahlten Busfahrer" sehr begrüßen.

## **Besatzung beschränkt nicht Aircraft-Utilisation**

Durch den Wegfall der Piloten sieht die Studie Einsparungen durch eine höhere Aircraft-Utilisation, da diese nicht mehr durch Flugdienst- und Ruhezeiten von Piloten begrenzt wird. Diese Schlussfolgerung ist unsinnig: Wenn sich eine Airline die Produktivität ihrer Flugzeuge durch Dienstzeitbeschränkungen der Besatzungen beschneiden lässt, macht sie einen großen Fehler. Die Aircraft-Utilisation wird durch beispielsweise Nachtflugbeschränkungen, Flugzeugreichweite, andere technische Beschränkungen, geografische Lage von Start- und Zielflughafen usw. beschränkt - nicht durch Besatzungen.

Interessant ist folgendes Zitat aus der Studie: "Crew fatigue is behind 15-20 percent of the overall accident rate" (*source: Human Error Analysis, FAA, Feb-01*). Wenn Pilotenverbände aus diesem Grund andere gesetzliche Dienstzeiten fordern, wird diese Tatsache gern ignoriert.

Gegenzurechnen sind die Mehrkosten durch erheblich zu erweiternde Avionik an Bord und der technischen Einrichtungen am Boden sowie höherem Wartungsaufwand. Diese Mehrkosten werden in der Studie zwar erwähnt, aber nicht beziffert. Dies wird auch in Zukunft nicht passieren, so wie auch nach dem Wegfall des Flugingenieurs ab den 1980er-Jahren, um sie den Personalkosten-Einsparungen von damals knapp einem Prozent der operationellen Kosten gegenüberzustellen.

Zudem sehen die Verfasser der UBS-Studie Einsparungen von "hundreds of millions of Dollars" bei den Versicherungsprämien, weil das Fliegen ohne Piloten sicherer wird, da der zu 70 Prozent an Flugunfällen beteiligte "Human Factor" entfällt. Eine mehr als sportliche Annahme der Autoren, und nicht zu Ende gedacht. Die durch den "Human Factor" verhinderten Unfälle – und das sind viele – werden hier nicht berücksichtigt. Wie viele, weiß niemand.

Im Gegensatz zu Unfällen kann man "Nicht-Unfälle" statistisch nicht erfassen. Nicht zu vergessen: Der "Human Factor" ist nicht eliminierbar. Er wird nur aus dem Cockpit heraus zum fernsteuernden Operator und schließlich zum Software-Entwickler verschoben.

## Flugsicherheit und Cyber-Security

Wie erwähnt, halten die Verfasser der UBS-Studie das Fliegen ohne Piloten für sicherer. Sehr wahrscheinlich - und nicht vorhersehbar - ein Fehler. "Die Ursachen für die relative Zunahme 'Human-Factor' [H3-] bedingter Unfälle ab der Einführung der dritten Jet-Generation [zum Beispiel A310, B-747-400 und MD-11, ab der Entwicklung dieser Modelle wurde auf den Flugingenieur verzichtet] etwa Mitte der 1980er-Jahre konnten nicht vollständig geklärt werden. Hohe System-Komplexität und mangelnde Systemawareness dürften die zentralen Ursachen sein", schätzt Professor Gerhard Faber in "Luftschichten" ein.

Bereits heute, spätestens aber bei ferngesteuerten Flugzeugen, spielt das Thema Cyber-Security eine starke Rolle. Dass sich praktisch jede Software hacken lässt, ist bekannt. Flugzeug-Avionik hat lange Zulassungen zu durchlaufen und ist schon bei der ersten Auslieferung noch veralteter als das nach fünf Stunden Anstehen erworbene neueste Modell des Smartphones, und dementsprechend empfindlich gegen Cyber-Kriminalität. Dies gilt für ferngesteuerte Flugzeuge per "fake datalink" wie auch bei autonom operierenden Flugzeugen. Entführung nicht mithilfe des Revolvers, sondern per Smartphone.

## Passagier-Ressentiments gegen Flugzeuge ohne Piloten

Hyperaktiver Medienaktionismus diskutierte nach dem durch den Co-Piloten offensichtlich vorsätzlich herbeigeführten Germanwings-Absturz in den französischen Alpen verstärkt ferngesteuerte Flugzeuge, um die Passagiere vor den Piloten zu schützen – was für eine unsinnige Begründung. Dann nämlich teilt kein Pilot mehr das Schicksal der Passagiere. Computern sind "Abstürze" gleichgültig, wie allgemein bekannt.

Das Neue und besonders Informativ an der UBS-Studie sind die Analysen von Akzeptanz-Anfragen unter Passagieren. 54 Prozent lehnen einen Flug ohne Piloten ab, nur 17 Prozent sehen darin kein Problem. Hierbei lehnten Europäer, Ältere, Angestellte und Geringverdiener automatisches Fliegen eher ab als US-Amerikaner, Jüngere, Selbständige und besser Verdienende. Auch billigere Tickets würden bei der Hälfte der Befragten nicht zur Zustimmung führen.

Die Passagier-Akzeptanz wird eine Frage der Zeit und der vorsichtig stufenweisen Reduktion des Cockpitpersonals sein. Wenn etwa 2035-2040 erste Passagierflugzeuge ohne Piloten fliegen, gibt es nur noch Passagiere, für die Technik-Gläubigkeit selbstverständlich ist. Dataisten wie Yuvel Noah Harari sie in "Homo Deus" nennt. Anhänger einer Religion, die dem Menschen nichts mehr zutraut.

Passagiere haben Akzeptanz auch in U-Bahnen (zum Beispiel in Nürnberg), den Flughafenbahnen (zum Beispiel in Miami, Frankfurt und Düsseldorf) geschafft und Jahrzehnte vorher in Fahrstühlen. Auch die Umstellung auf zweimotorige Langstreckenflugzeuge war trotz anfänglicher Probleme nach einiger Zeit allgemein akzeptiert?

## Zulassungsprobleme

Als ein Haupthindernis der Einführung von Flugzeugen ohne Piloten sieht die Studie die Zulassungsproblematik. In der Tat müssen die (derzeit noch) beiden Haupt-Zulassungsbehörden EASA und US-FAA die Rahmenbedingungen schaffen. Das wird sicher nicht einfach und viel Zeit in Anspruch nehmen. Aber schon bei den Rahmenbedingungen für Minidrohnen wurden sie vom Markt getrieben. Es ist zu hoffen, dass sie in diesem Fall agieren statt zu reagieren.

Wer ist in ferngesteuerten Flugzeugen eigentlich der verantwortliche Luftfahrzeugführer? Noch schwieriger wird die Frage bei autonom fliegenden Flugzeugen. "Ist dann der Designer der 'verantwortliche Luftfahrzeugführer' oder derjenige, der den Betrieb veranlasst oder der Gesetzgeber, der die Regeln vorgibt", fragt Jura-Professor Elmar Giemulla. In letzter Konsequenz: Wer wird nach einem Unfall vor Gericht gezerrt? Juristisches Neuland, das rechtzeitig zu beackern und Teil der Zulassungsproblematik ist.

## Arbeitsmarkt und Gewerkschaften

Die Akzeptanz durch die Airlines wird ein weiteres Thema sein. Um den Zwist mit ihren Gewerkschaften zu vermeiden, wird es ein inszeniertes "Schwarzer-Peter-Schieben" zwischen Herstellern und Airlines geben. Bei der Einführung von Flugzeugen ohne Flugingenieur Anfang der 1980er-Jahre erzählten die Hersteller den Cockpitverbänden, dass sie diese Flugzeuge nur bauen, wenn die Airlines sie wollen.

Und diese wollten. Allen voran Lufthansa und Swissair, auch Garuda. Alle Pilotenverbände wehrten sich eine Zeit lang, wollten aber schlussendlich wohl nicht als Fortschrittsverhinderer dastehen. Die ihre Arbeitsplätze verlierenden Flugingenieure allein waren organisatorisch zu schwach. Die Airlines werden auch das Einbeziehungsweise Null-Mann/Frau-Cockpit wollen.

Deshalb ist die eingangs erwähnte Blitzreaktion der VC auf die UBS-Studie so interessant. Piloten sind nach ihrem Selbstverständnis hauptverantwortlicher Teil eines hochmodernen technischen Transportsystems. Werden sie sich aktiv und massiv widersetzen? "Auch wenn die technische Entwicklung schnell voranschreitet, so wird der Computer das Cockpit eines Flugzeugs in absehbarer Zeit mit Sicherheit nicht ganz übernehmen", so VC-Sprecher Markus Wahl. Um ein so dickes Brett wie technischen Fortschritt in einer technikgläubigen Gesellschaft zu bohren, reichen solche Statements niemals aus.

Um Tausende von meist sehr gut bezahlten Arbeitsplätzen (etwa zehn bis 18 pro Verkehrsflugzeug) zu erhalten, müssten sich die Cockpitverbände schon heute und sehr massiv wehren. Das werden sie aber nicht. Höchstens insoweit, als dass sie ihren eigenen Arbeitsplatz bis zur Rente erhalten wollen. Schon die vom leider verstorbenen Luftfahrt-Journalisten Karl Morgenstern gestellte Frage "Haben Sie die Zeichen der Zeit nicht erkannt?", wird sie letztendlich einknicken lassen.

Die UBS-Studie dazu sehr einfältig: "Wahrscheinlich wird es wegen der Arbeitsplatzverluste Widerstand geben. Allerdings wird es dann weniger Druck für die Airlines geben, Piloten zu finden."

## **Industrie 4.0 auch in der Luftfahrt**

Anscheinend setzt sich die Einstellung durch, dass Technik bedienende Menschen nur dann kein Risikofaktor mehr sind, wenn sie entweder selbst wie Maschinen routinemäßig und angepasst funktionieren oder besser ganz wegrationalisiert sind; (fern-) gesteuerte Zombies oder überflüssig: Charlie Chaplins "Moderne Zeiten" mittlerweile in nahezu allen Arbeitsbereichen. Cui bono? Sicher nicht uns arbeitenden Menschen! Ein System ist unmenschlich, wenn es den Menschen prinzipiell als Schwäche betrachtet und ihn deshalb in nahezu allen Bereichen ersetzen will. Was bleibt uns dann?

Das folgende Zitat passt auch hier und stammt angeblich von Albert Einstein: "Computer sind unglaublich schnell, genau und dumm. Menschen sind unglaublich langsam, ungenau und genial. Gemeinsam sind sie unvorstellbar stark." Im Kern ist dies - ob von Einstein oder nicht - eine richtige Aussage zu optimalen Mensch-Maschine-Systemen.

Gleichwohl ist sehr wahrscheinlich, dass im Verlauf der absehbaren Entwicklung im System Luftverkehr der Mensch aus den Cockpits verschwindet. Auch, weil er sich für unfähig hält (oder es tatsächlich sein wird), die selbst geschaffene Komplexität zu beherrschen.

## **Über den Autor**



Dipl.-Ing. und Flugingenieur Eckhard Bergmann ist seit 36 Jahren in der Luftfahrt tätig. Über 17 Jahre und 10.000 Stunden flog er im Cockpit und arbeitet seit 2002 als selbstständiger Luftfahrt-Berater und Geschäftsführer der Europairs GmbH. Er lebt in Ratingen und Bern. Bergmann ist außerdem Autor des Buches "Fliegen - Ein (Alb-)Traum?" [<http://www.airliners.de/fliegen-alp-traum-literaturtip/35918>], das hier [[http://www.amazon.de/gp/product/3863869184/ref=as\\_li\\_tl?ie=UTF8&camp=1638&creative=19454&creativeASIN=3863869184&linkCode=as2&tag=airlinersde0b-21&linkId=2S7ZDA5YKLW2DDYD](http://www.amazon.de/gp/product/3863869184/ref=as_li_tl?ie=UTF8&camp=1638&creative=19454&creativeASIN=3863869184&linkCode=as2&tag=airlinersde0b-21&linkId=2S7ZDA5YKLW2DDYD)] erhältlich ist.

Kontakt: [www.europairs.org](http://www.europairs.org) [<http://www.europairs.org/>]

Von: Eckhard Bergmann für [airliners.de](http://www.airliners.de)

( Gastautor werden )

Datum: 06.09.2017 - 08:36