

100 Jahre BAZL

Juni 2020

Jubiläums-Broschüre Bundesamt für Zivilluftfahrt



1920 - 2020



Blick in die Vergangenheit
100 bewegte Jahre

Das Bundesamt heute
Zahlen und Fakten

Blick in die Zukunft
Technologien und Visionen

Beilage:

AeroRevue
Die Zeitschrift für Piloten

Cockpit

SkyNews.ch

Das Wagen wagen

Jeder hat so seine sprachlichen Macken. Ich zum Beispiel benutze in überwältigenden Augenblicken – staunend, vor Begeisterung schier platzend oder in einer verwunderten Art von Fassungslosigkeit – häufig das Wort «u n g l a u b l i c h», ohne Eile jede Silbe betonend, wie mein Umfeld immer wieder erheitert feststellt. Und meine Brüder erinnern sich übereinstimmend, wann genau dies begonnen hat. Sagt der Autor Andreas Reinhard, Visionär, innovativer Tüftler und Erfinder.

Wie von einem anderen Stern – der bemannte Nurflügler und Technologieträger STINGRAY im Anflug auf den Werkflugplatz St. Stephan im Berner Oberland. Bei mehr als 310 Flügen wurden zukunftsweisende Technologien getestet, etwa stufenlose Variation des Flügelprofils in Abhängigkeit der Geschwindigkeit, eine ausschliesslich auf Zugkräfte basierte Bauweise durch Differenzdruck (pneumatische Strukturen) oder das vogelähnliche Starten «aus dem Stand» mit einem eingebauten Katapult.

Autor: **Andreas Reinhard**

Das Jahr 1969 – ein Jahr, welches es mit gleich drei aviatischen «game changern» in sich hatte. Gänzlich vom Fliegervirus kontaminiert, fesselten mich als Dreizehnjährigen auf dem klobigen Fernseher nicht nur die ruckelig-unscharfen Schwarzweissbilder von Apollo 11. Vielmehr fühlte ich mich im Bann unvorstellbarer Werte und Zahlen. Zum Beispiel, dass die fünf Schubdüsen der gigantischen Saturn V pro Sekunde über 10 Tonnen Treibstoff verbrannten und die Rakete somit alle fünf Sekunden um das Gewicht eines Centurion-Panzers leichter werden liess; oder dass die Geschwindigkeit der Kapsel von Armstrong, Aldrin und Collins beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre 11 Kilometer pro Sekunde schnell war und sich der Hitzeschild aus definiert schmelzendem (schweizerischem!) Araldit durch die Luftreibung auf fast 3000 Grad Celsius erhitzte – für all das gab's für mich nur dieses eine treffende Wort: **u n g l a u b l i c h**.

Auf eine ganz andere Art packte mich die B 747 und deren Erstflug. Wie kann sich ein derartiger Koloss bloss in der Luft halten? Welche Kräfte muss das Fahrwerk mit seinen 18 Rädern einstecken können? Und wie gelingt es den Ingenieuren, eine so grosse Druckkabine mit weit über 120 Fenstern und Klappen dichtzukriegeln, obschon sie sich durch das jeweilige Aufpumpen um mehr als vier Hand-breiten ausdehnt? Es waren Dimensionen, für die wiederum nur ein Begriff passte.

Im gleichen Jahr schliesslich flog auch noch die britisch-französische Concorde zum ersten Mal. Bei der Geschwindigkeit entsprechend einer Gewehrkegel war sie zwar etwa gleich schnell wie zu jener Zeit eine Mirage III oder B-58 Hustler, doch mit einer Kabine, die 100 verwöhnten Passagieren auf der doppelten Höhe des Mt. Everest in leichter Kleidung eine transatlantische Reichweite in Kaviar- und Champagner-Atmosphäre bot. Ich versuchte mir beispielsweise vorzustellen, was unternommen werden muss, um die Druckpunktwanderung bei den verschiedenen Geschwindigkeiten auszugleichen oder welche speziellen Materialien sich aufgrund der aerodynamischen Aufheizung überhaupt eignen. Alles doch irgendwie unfassbar – oder eben ...

Bei der Concorde war das wirtschaftliche Desaster Kalkül

So unterschiedlich diese mehr als ein halbes Jahrhundert zurückliegenden epochalen Ereignisse auch sind – es gibt einen spannenden gemeinsamen Nenner: Jedes einzelne ist aus einer immensen Drucksituation hervorgegangen. Das Apollo-Programm mit der Mondlandung war eine trotzig Reaktion der Amerikaner auf die bittere Schmach, dass ihnen die Russen mit Sputnik, Laika und Gagarin im Weltraum wiederholt deutlich voraus waren; der Jumbo keine sorgfältig geplante Vision, sondern ein gewagter unternehmerischer Kunstgriff, nachdem Boeing – gegenüber Lockheed mit der Galaxy C 5 – eine Ausschreibung für einen grossen militärischen Gruppentransporter verloren

«Eine wirklich gute Idee erkennt man daran, dass ihre Verwirklichung von vorneherein ausgeschlossen erscheint.» **Albert Einstein**



Rendering: ifi solutions

hatte und nun plötzlich mit einem kostspieligen Entwicklungsprogramm vor dem Nichts stand. Und bei der Concorde war das wirtschaftliche Desaster Kalkül, ging es doch rein darum, der luftfahrttechnischen Dominanz der Amerikaner eins auszuwischen – eine langanhaltende wirtschaftspolitische Meisterleistung eines in dieser Art erstmals gemeinsam agierenden Europas.

Man kann sich also fragen: Braucht es für technologische Quantensprünge krasse politische Druck- oder wirtschaftliche Notsituationen? Oder gibt es im Bereich der zivilen Aviatik Alternativen für ein effizientes, erfolgreiches, sogenannt disruptives Vorgehen – oder gar ein exemplarisches Vorbild? Und natürlich ganz grundsätzlich: Reicht denn das Tempo beziehungsweise der Gradient des evolutionären Entwickelns der vergangenen 20 bis 30 Jahre für unsere kommenden Herausforderungen nicht aus?

Umweltpolitische Forderungen vertragen keinen Aufschub

Um gleich mit der letzten Frage zu beginnen: klar nein. Insbesondere umweltpolitische Forderungen, seien sie im Bereich Ökologie oder Lärmreduktion, vertragen keinen Aufschub. Je schneller wir hier substanzielle Fortschritte erzielen, desto besser und billiger wird es – vielleicht gar matchentscheidend.

Dass es auch markant zügiger, ja sprunghaft vorangehen kann, zeigt das Beispiel von Elon Musk. Wie man

Studie Fliegendes Auto «Ghita», 1995–2000: Der Rumpf trägt rund 40 Prozent zum Gesamtauftrieb bei. Den Rest teilen sich die drei einklappbaren Flügelpaare wie bei der italienischen Piaggio P.180 Avanti oder der russischen Tupolew Tu-34 – einer leider nie realisierten Studie für ein kleines, geniales Zubringerflugzeug.



Einfacher, als es auf den ersten Blick aussieht: Bei BITCRAFT ONE dreht sich buchstäblich alles um die Passagiere – die zentrale Gondel minimiert mit ihrer sensorisch kontrollierten Lage die unangenehmen Verzögerungs- und Beschleunigungskräfte in Längsrichtung, während sich das Flugzeug beim Starten und Landen sowie beim horizontalen Fliegen als Ganzes elegant um die Achse der Gondel dreht.

auch immer zum Gründer von TESLA stehen mag: Er hat zwei technologisch hochkomplexe Industrien in – kein Adjektiv passt besser! – u n g l a u b l i c h kurzer Zeit u n g l a u b l i c h tiefgreifend verändert. Mit anfänglich weitestgehend eigenen Mitteln trieb er den bisherigen Raketen die Gewohnheit aus, als einmaliges Verbrauchsmaterial nur einmal zu fliegen. Durch die erfolgreich nachgewiesene Wiederverwertung lassen sich nun die Startkosten um Faktoren senken, gänzlich neue Märkte erschliessen. Die Vertreter dieser buchstäblich abgehobenen Branche überhäufte Musk lange mit Häme und Zweifeln. Heute gehört er mit seiner SpaceX zu den dicken Playern und Taktgebern im Raumfahrtgeschäft.

Für viele greifbarer ist sein Einfluss im Automobilbereich. U n g l a u b l i c h, wie er in kürzester Zeit mit seinen attraktiven Elektroflitzern eine der weltweit grössten Industrien aufwirbelte und beinhart in die Defensive drängte. Nie vorher gab es aus einem so kleinen unternehmerischen Zündfunken ein derart flächendeckendes, globales Feuer – einen globalen technologischen Innovations-schub.

Musk hat sich in beiden Bereichen nicht mit kosmetischen Retuschen begnügt, nicht den Schub der Raketen ein bisschen erhöht, nicht das Abgassystem der Autos etwas verbessert oder die Auspufföffnung gefällig dem Gesamtdesign angepasst. Nein – dieser «Realo-Visionär» hat den Schalter über weite Strecken radikal umgelegt, im Weltraum und auf der Strasse. Er ist damit der stärkste,

ausstrahlendste und hoffnungsvollste Botschafter zum Thema David und Goliath! Und ein sehr konkretes Modell auch für andere Bereiche.

Was könnte das für die Aviatik in der Schweiz bedeuten?

... dass es tatsächlich noch sehr viel «Luft» gibt – Raum nach oben. Es fehlt(e) uns nie an genialen Köpfen. Denken wir nur an die prägenden Figuren hinter den Projekten SB-2 Pelikan, P 16, N 20, Diamant oder dem Swiss Trainer. Oder an Namen wie Caroni, Neukomm, Dätwyler, Vogel-sang oder Ruppert. Sie alle waren Pioniere, hinterliessen ausstrahlende, zum Teil gänzlich neue Spuren. Doch nur Pilatus ist es bisher gelungen, international als relevanter industrieller Player wahrgenommen zu werden. Mit einer – u n g l a u b l i c h e n – Konstanz setzte der nicht mehr so kleine David aus Stans mit PC-6, PC-7, PC-9, PC-12, PC-21 und PC-24 auf dem Weltmarkt immer wieder erfolgreich Standards. Fairerweise muss man an dieser Stelle auch noch hochkarätige Komponentenhersteller wie Ruag oder

«Der Fantast ist der wahre Realist.»

Gottlieb Duttweiler

Netstal erwähnen, die – oft unter dem öffentlichen Radar – in wichtigen internationalen Programmen drinstecken.

Was also braucht es künftig, damit wir unser so reiches hiesiges Potential – den individuellen Tüftler- und Erfindergeist, die exzellenten staatlichen Ausbildungs- und Forschungsstätten sowie das solide Know-how pfiffiger Unternehmen – auch richtig auf die Strasse oder eben in die Luft bringen?

In meinen Augen hätte es gut Platz – ja dringend Bedarf – für einen oder auch zwei Musk. Keinen Klon. Vielmehr eine satte Mischung aus Gottlieb Duttweiler, Nicolas Hayek und Peter Spuhler. Mit einem guten Riecher für Talente und das Kommende, leidenschaftlich verrückt und zugleich bodenständig, sensibel als auch robust, ein Sprinter mit marathonscher Ausdauer. Kurz: Fasziniert, ja besessen vom (zurzeit) Unmöglichen. Oder U n g l a u b l i c h e n .

Ich sehe in meiner täglichen Arbeit an der Entwicklungsfrente immer wieder: das Fliegen wird in vielen Bereichen grad neu erfunden. Additive Druckverfahren – das «Bauen mit dem Zwischenraum» – führen zu hochstabilen, unerwartet leichten und günstigen Bauteilen. «Lebendige» (interagierende) Oberflächen oder die akustische Grenzschichtbeeinflussung verbessern entscheidend das Strömungsverhalten. Effiziente, auch kleinere elektrische Antriebe erlauben die oft vorteilhafte «distributed propulsion». Pneumatische Strukturen – insbesondere aus Kunststoffen oder Metallen – nutzen ausschliesslich Zugkräfte und führen zu Formvariabilität sowie adaptiver Festigkeit. Künstliche Intelligenz und smarte Sensoren sichern den zuverlässigen Drohnenbetrieb.

Diese Beispiele sind – jedes für sich – mögliche Zutaten, essenzielle Bausteine künftiger Luftfahrzeuge. Ob in geschlossenen Räumen oder als Relaisstation in der Stratosphäre fliegend, mit Menschen an Bord oder unbemannt. Fraglos mindestens so epochal wie seinerzeit Apollo 11, B 747 oder Concorde.

Tragen wir – jeder an seinem Ort – dazu bei. Entscheiden wir uns, das Wagen zu wagen! Vertrauen wir dem Unglaublichen.

Das Wichtigste ist das Beginnen. Brake released – cleared for take-off (oder ready for departure). <

Andreas Reinhard

Andreas Reinhard ist Kopf und Inhaber der Tüftlerschmiede iii solutions in Baar. Er verantwortete die Konzeption, den Bau sowie die Flugerprobung von fünf Prototypen, flog bisher 102 unterschiedliche Flugzeug- und Helikoptertypen und leitete während 11 Jahren den Test- und Werkflugplatz St. Stephan, eine frühere Basis der Schweizer Flugwaffe. Von ihm stammt auch der Spruch «Wer in die Luft gehen will, muss auf dem Boden bleiben». www.iii-solutions.ch

Es hätte gut Platz für einen oder auch zwei Elon Musk.



Bild: ZVG iii solutions

Neben vielem anderen zeigten die Leute von iii solutions ihre Kompetenz auch bei der Entwicklung neuartiger hydrostatischer und pneumatischer Anti-G-Anzüge für Jetpiloten. Durch deren Schutz liess sich in Zentrifugentests der knifflige ungarische Farbwürfel «Rubik's Cube» durch die Probanden selbst bei Beschleunigungen von 9 G noch zügig auflösen.