

#16 | Dezember 2025

Der Flugschreiber

DAS MAGAZIN VON PILOTEN FÜR PILOTEN

www.derflugschreiber.at



Bionic

Die Natur als Vorbild

Hohenemser Piloten

Auf den Spuren von Saint-Exupéry

Skyguide

24/7 Sicherheit über den Wolken

Unsere Sozialaktion

**Fliegen
für Kinder** Fly for kids

www.rundflugteam.at/fliegen-fuer-kinder

www.eisenschmidt.aero



#ReadyToFly

Nicht nur Pilotshop, auch

kompetenter Ansprechpartner

für die Allgemeine Luftfahrt.

Das ist unser Anspruch!

Hochwertige Produkte für deinen Flugbedarf, fortschrittliches Schulungsmaterial für die Pilotenausbildung & Luftfahrt-Experten mit Leidenschaft: Hier erwartet dich qualifizierte Beratung mit umfassender Expertise.

Mehr als 140 Jahre Erfahrung – aber kein bisschen von gestern!



EISENSCHMIDT
DFS GROUP



www.eisenschmidt.aero · info@eisenschmidt.aero · +49 6103/20 596-0

Jetzt anmelden und
den Flugschreiber 2.0
weiterhin erhalten!

DANKE und GOODBYE



Mit dieser Ausgabe setzen wir zur Landung an und blicken mit voller Dankbarkeit zurück: Vier Jahre, unzählige Geschichten, viele Höhenflüge und ein paar Turbulenzen.

Später heißt es für den Flugschreiber in seiner aktuellen Form: Crewwechsel und Kursänderung!

Wir möchten uns von Herzen bei allen bedanken, die uns auf diesem Weg begleitet haben: Bei unseren Leserinnen und Lesern, die uns treu gefolgt sind. Bei unseren Unterstützern, die uns Rückenwind verliehen haben. Und natürlich bei all jenen, die mit ihren Ideen, Beiträgen und ihrer Begeisterung dieses Magazin erst haben abheben lassen.

Nach jeder Landung ist auch ein neuer Start geplant!



Hier findest du den Weg zur nächsten Mission, dem Flugschreiber 2.0!
www.derflugschreiber.at

Wir heben erneut ab! Mit neuer Energie, frischem Design und spannenden Inhalten möchten wir euch auch weiterhin auf unserer Reise mitnehmen.

Einsteigen, anschnallen und neugierig bleiben! Denn wir sagen nicht einfach nur Lebewohl, wir sagen auch:

HALLO und herzlich Willkommen an Bord des Flugschreibers 2.0!

Glück ab und Gut Land
Euer Flugschreiber

Flugschreiber-Team



Raphael Rothmund
Herausgeber, Redaktion
pic@derflugschreiber.at



Bernhard Pongruber
Redaktion, Druck
bernhard.p@gmx.at

Fisha



Mario Beib
Chefredakteur
+43 676 7055556

Inhaltsverzeichnis

#16 | Dezember 2025

– nullsechs –

Versicherungen können ein Segen sein

– einsnull –

Die Natur als Vorbild – Flugbionik für eine nachhaltige Luftfahrt

– einsvier –

Aviatische Schmuckschatulle

– einsfünf –

Flugzeug- und Fahrzeug-Museum Altenrhein FFA

– einssechs –

Wer hierhin kommt staunt nicht nur am Boden

– zweinull –

**Auf den Spuren von Saint-Exupéry &
Über Planung, Kommunikation und Aussichten**

– zweivier –

24/7 Sicherheit über den Wolken

– zweiacht –

Der Skylevator – mehr Stellplätze ohne Umbau

– dreinull –

Termine – Kleinanzeigen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung
der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet.
Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermassen für alle Geschlechter.

Impressum

Herausgeber: Raphael Rothmund,
Matschelserstraße 25, 6800 Feldkirch
Chefredakteur: Mario Beib
Redaktion: Raphael Rothmund,
Bernhard Pongruber,

Inserate: Raphael Rothmund,
Tel. +43 664 45 15 099
Druck: Walz Druck GmbH,
9428 Walzenhausen

Auflage: 1000 Ex, vierteljährlich
Satz- und Druckfehler vorbehalten.
www.derflugschreiber.at
Instagram: [der_flugschreiber](https://www.instagram.com/der_flugschreiber)



v+v

insure consult



AVIATION INSURANCE BROKER

CONTACT US



+43 4240 8701



www.vuv-bkk.com





Versicherungen können ein Segen sein

TEXT Mario Beib

BILD V+V

Wer privat fliegt, bewegt sich in einer Welt, in der Freiheit und Risiko eng nebeneinander liegen. Das Gefühl, ein Flugzeug über den Wolken zu steuern, ist einzigartig, doch im Hintergrund gibt es rechtliche, finanzielle und organisatorische Rahmenbedingungen, die einen großen Einfluss auf die persönliche Sicherheit und das eigene Haftungsrisiko haben.

Ein zentraler Bestandteil davon sind die Luftfahrtversicherungen. Sie begleiten den privaten Piloten vom ersten Alleinflug bis er „in Rente“ geht. Gleichzeitig sind sie ein Bereich, in dem Missverständnisse oder fehlende Detailkenntnisse schnell zu teuren Überraschungen führen können.

Während viele Privatpiloten wissen, dass eine Haftpflichtversicherung gesetzlich vorgeschrieben ist,

bleibt oft unklar, welche Absicherungen darüber hinaus sinnvoll, notwendig oder sogar unverzichtbar sein können. Ebenso wenig ist bekannt, wie schnell eine Versicherung ganz oder teilweise die Leistung verweigern kann. Das können Gründe sein, die auf den ersten Blick banal wirken, aber doch entscheidend dafür sind, ob Versicherungsleistungen gezahlt werden oder nicht.

Die Kaskoversicherung

Besonders komplex zeigt sich die Welt der Kaskoversicherungen. Sie decken Schäden am eigenen Flugzeug und es gibt verschiedene „Kaskoarten“. Für viele Halter beginnt der Schutz mit der klassischen Flugbetriebskasko, die Vorfälle im laufenden Luftfahrzeugbetrieb abdeckt. Daneben gibt es solche, die speziell für längere Standzeiten gedacht sind, wenn also ein Flugzeug über Wochen oder Monate nicht

bewegt wird. Auch die Werft- oder Werkstattkasko spielt eine Rolle, denn sie deckt Schäden ab, die während Wartung oder Transport entstehen können und nicht automatisch im normalen Flugbetriebsschutz enthalten sind.

Entscheidend bei jeder Kaskopolicy ist der Blick auf den Selbstbehalt, also den „Eigenanteil“. Dieser fällt bei einem Schaden an und kann ziemlich hoch ausfallen. Die Höhe hängt dabei vom Modell, Alter des Flugzeugs und der jeweiligen Versicherung ab. Besser gesagt vom genauen Inhalt einer Policy.

Besonders bei Charter- oder Vereinsflugzeugen wird der Selbstbehalt häufig auf den jeweiligen Piloten übertragen. Auch das ist nicht jedem Piloten bekannt. Wer also ein Flugzeug nutzt, das nicht ihm gehört, sollte sich bewusst sein, welche Kosten im Ernstfall auf ihn zukommen können. Moderne Versicherungsprodukte ermöglichen zwar eine separate Absicherung dieses Eigenanteils, aber nur, wenn der Pilot sich im Vorfeld aktiv damit auseinandersetzt.

Unfallversicherung

Eine weitere wichtige Säule der privaten Fliegerei ist die Unfallversicherung. Sinn dieser ist, Pilot und Passagier finanziell abzusichern. Diese Absicherung tritt im Falle von Invalidität oder Tod ein. Abgeschlossen wird sie entweder personengebunden oder Sitzplatzbezogen. Die beiden Ansätze unterscheiden sich dabei stärker, als es auf den ersten Blick scheint. Während die namentliche Versicherung klar definiert, welche Person abgesichert ist, bleibt die Sitzplatzlösung flexibler. Das kann von Bedeutung sein, wenn etwa häufig wechselnde Mitflieger an Bord sind.

Ihre Bedeutung entfaltet die Unfallversicherung vor allem dort, wo klassische private Policen an ihre Grenzen stoßen. Viele herkömmliche Unfall- oder Lebensversicherungen schließen Luftfahrtrisiken ganz oder teilweise aus. Besonders Tätigkeiten im Cockpit sind bei diesen oft nicht mitversichert. Und wenn, dann nur unter zusätzlichen Bedingungen. Für Privatpiloten kann das gravierende Folgen haben. Häufig gehen sie im guten Glauben davon aus, ausreichend geschützt zu sein, obwohl die eigentliche Luftfahrtrisikoaabsicherung fehlt.

Ein sensibler Bereich sind Ausschlüsse innerhalb solcher Policen. So ist fliegen unter Alkohol- oder Drogeneinfluss ein klassischer Grund für Leistungsverweigerungen. Selbst dann, wenn der Unfall nicht unmittelbar dadurch verursacht wurde. Auch Wettbewerbsflüge, nicht genehmigte Kunstflugmanöver oder der Einsatz des Flugzeugs zu Zwecken, die nicht der Policy entsprechen, können dazu führen, dass

eine Auszahlung verweigert wird. Es lohnt sich daher, nicht nur die Deckungssummen, sondern auch die Ausnahmeregelungen sehr genau zu kennen.

Haftpflichtversicherung

Die Luftfahrt-Haftpflichtversicherung bildet das rechtliche Grundgerüst für jeden Flugbetrieb. Sie ist Pflicht. Ohne sie darf ein Luftfahrzeug nicht starten. Sie deckt Schäden ab, die Dritten entstehen, am Boden ebenso wie in der Luft. Die Absicherung geht über Sachschäden hinaus. Besonders bei Personenschäden können sehr hohe finanzielle Belastungen auf den Verursacher zukommen. Auch internationale Haftungsregelungen können die Summe der Belastung zusätzlich noch erhöhen.

Moderne Policen arbeiten mit sogenannten „Combined Single Limits“. Diese fassen die Versicherungsleistung pro Schadenfall in einer einzigen großen Deckung zusammen, statt sie in Personen- und Sachschäden aufzuteilen. Das vereinfacht eine mögliche Schadensregelung, wenn ein Unfall atypisch verläuft oder einzelne Schadenspositionen besonders hoch ausfallen.

Doch auch hier lauern Stolperfallen. Wer mit ungültigem Medical fliegt, eine abgelaufene Berechtigung nicht erneuert hat oder gegen die eigenen Lizenzrechte verstößt, kann zu Regress verpflichtet werden. Denn Versicherungen haben das Recht, Teile der Kosten vom Piloten zurückzufordern, wenn dieser fahrlässig gehandelt hat. Eine mögliche Fahrlässigkeit beginnt im Luftrecht früher, als viele annehmen.

Das unterschätzte persönliche Risiko

Ein Thema, das im privaten Umfeld wenig Beachtung findet, ist der Verlust der Fluglizenz aus medizinischen Gründen. Selbst wenn die Fliegerei „nur“ ein Hobby ist, kann der Verlust der Lizenz hohe Folgekosten verursachen. Flugstunden, medizinische Untersuchungen, Weiterbildungen oder Schulungen sind oft langfristige Investitionen, die durch ein gesundheitliches Ereignis abrupt beendet werden können.

Spezialisierte Versicherungen bieten hier Leistungen an, die den finanziellen Schaden eines Lizenzverlustes zumindest teilweise kompensieren. Besonders Flugschüler, die hohe Ausbildungskosten tragen, profitieren davon. Auch Piloten, die regelmäßig fliegen und dadurch auch höhere laufende Kosten haben, sollten diesen Aspekt nicht vernachlässigen.

Der Selbstbehalt

Wie schon kurz angesprochen gibt es einen Punkt, der in Vereinen und Charterbetrieben immer wieder für Missverständnisse sorgt, den Selbstbehalt im

Schadensfall. Viele Piloten sind sich nicht bewusst, dass sie diesen Eigenanteil, also einen Teil des Schadens selbst tragen müssen. Dieser wird nicht von der Versicherung übernommen. Der Selbstbehalt ist unabhängig davon, ob sie ein eigenes Flugzeug fliegen oder ein gemietetes. Die Summen können erheblich sein und gerade junge Piloten oder Flugschüler finanziell überfordern.

Es gibt Versicherungsprodukte, die speziell dazu dienen, diesen Selbstbehalt abzusichern. Allerdings greifen diese nur dann zuverlässig, wenn der Pilot selbst dafür sorgt, dass der Abschluss zu den tatsächlichen Bedingungen des genutzten Flugzeugs passt. Wer sich auf mündliche Absprachen oder unvollständige Informationen verlässt, riskiert im Schadensfall erhebliche Eigenleistungen.

Was Piloten wissen müssen

Oft liegt das größte Risiko nicht in einem kompletten Fehlen von Versicherungen, sondern in Situationen, in denen bestehende Verträge nicht greifen. Da ist es egal, ob es sich um eine Haftpflicht-, Kasko- oder Unfallversicherung handelt. Zu Problemen kommt es besonders dann, wenn organisatorische Vorgaben nicht eingehalten werden. Ein ungültiges Medical, eine abgelaufene Einweisung oder ein Flug außerhalb der eigenen Lizenzrechte. Etwa ein Nachtflug ohne Berechtigung reichen aus, um den Versicherungsschutz zu gefährden.

Auch solche Fehler, die sich auf das Fliegen im Allgemeinen beziehen und im Alltag leicht passieren, können Konsequenzen haben. Ein falsch berechneter Schwerpunkt, eine leichte Überladung, das Ignorieren von Wettergrenzen oder das Starten trotz bekannter technischer Mängel sind typische Beispiele für Situationen, in denen Versicherer Leistungen kürzen oder verweigern können. Dazu kommen Verhaltensweisen, die klar als Pflichtverletzung gelten, wie Tiefflüge ohne Genehmigung, Missachtung von Flugbeschränkungen oder Verstöße gegen Sicherheitsvorgaben.

Besonders rigoros handeln Versicherungen bei Schäden unter Alkohol- und Drogeneinfluss. Hier gelten strenge Nulltoleranz Regeln und selbst geringe Mengen können ausreichen, um den Versicherungsschutz zu gefährden.

Teil der fliegerischen Verantwortung

Privatpiloten tragen alleine eine weitreichende Verantwortung. Für Passagiere, für Menschen am Boden und nicht zuletzt für sich selbst. Versicherungen sind dabei nicht nur ein formaler Bestandteil des Flugbetriebs, sondern ein bedeutender und integraler Teil für die persönliche Absicherung. Wer versteht, wofür sie sind und wann sie greifen, schützt sich nicht nur vor finanziellen Risiken, sondern geht sorgfältiger und bewusster ans Fliegen heran. Kurz, er wird zu einem Piloten, der sich und andere absichert.

Dabei gilt, die Anzahl der Versicherungen ist nicht entscheidend, sondern der tatsächliche Inhalt und wie genau sie auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst sind. Die Luftfahrt kennt keine Kleinigkeit. Gleiches gilt für Vertragsdetails. Wer sich im Vorfeld gut informiert, Verträge prüft und die eigenen fliegerischen Gewohnheiten realistisch einschätzt, schafft die Grundlage und ein persönliches Sicherheitsnetz für entspannten und verantwortungsvollen Privatfluggenuss.

Die v+v insure consult GmbH steht der Aviatik seit vielen Jahren als verlässlicher und hochspezialisierter Experte zur Seite. Mit tiefem Branchenwissen, maßgeschneiderten Versicherungslösungen und einem starken Engagement für Sicherheit und Partnerschaftlichkeit in der Luftfahrt.

Logbook



🌐 vuv-bkk.com
✉ office@vuv-bkk.com
☎ +43 4240/87 01

OSTSCHWEIZ DRUCK

An abstract geometric design on a dark background. It features a large pink triangle pointing right, a light gray triangle pointing left, and a blue circle in the top right corner. A pink semi-circle is also visible on the right side.

**nur DRUCKEN
ist schöner**

ostschweizdruck.ch

Die Natur als Vorbild – Flugbionik für eine nachhaltige Luftfahrt

TEXT Mario Beib

Die Flugbionik, ist ein spezialisiertes Teilgebiet der Bionik und widmet sich der systematischen Untersuchung und Übertragung von Prinzipien der Fortbewegung und Konstruktion aus der belebten Natur auf technische Flugsysteme und deren Komponenten. In der Luftfahrt nutzt man Bionik, um effiziente und umweltfreundliche Flugzeuge zu entwickeln.

Die Bionik gliedert sich in verschiedene Teilgebiete, die in der Luftfahrt unterschiedliche Anwendung finden. Dazu gehören Evolutionsbionik, Sensorbionik, Strukturbionik und die Formbionik. Sie werden benutzt, um bestehende technische Systeme und Verfahren zu verbessern.

Die moderne Luftfahrtstechnik hat ihren Schwerpunkt von der reinen Formbionik weg auf die Funktionsbionik und Prozessbionik gelegt. Während die klassische Formbionik weitgehend ausgeschöpft ist, liegen die größten Erfolge heute in der präzisen Kontrolle aerodynamischer Prozesse. Dies manifestiert sich in der aktuellen Forschung zur Grenzschichtkontrolle und zu adaptiven, formveränderlichen Strukturen.

Bedeutung für die Luftfahrt

Die Flugbionik ist direkt mit den Zielen der modernen Luftfahrt verbunden: Reduzierung des Treibstoffverbrauchs, der CO₂-Emissionen und Lärmbelastung.

Die Luftfahrt unterliegt einem bedeutenden Kostendruck und gleichzeitig strengen Umweltauflagen. Eine scheinbar geringfügige Effizienzsteigerung von nur einem Prozent, beispielsweise durch bionische Oberflächentechnologien, führt in diesem Maßstab zu jährlichen Einsparungen von Millionen Tonnen Treibstoff und CO₂. Hier Lösungen zu finden und sofortige und quantifizierbare ökonomische Vorteile zu liefern, machte aus einem akademischen Forschungsthema einen wirtschaftlichen Faktor.

Historisches

Die Flugbionik begann nicht als Ingenieurwissenschaft. In der Antike und auch im Mittelalter ging es um die Beobachtung, Erklärungen von Mythen und wie man sie darstellt. Wer erinnert sich nicht an die Geschichte von Dädalus und Ikarus.

Erste technische Analysen erfolgten durch Leonardo da Vinci (1486–1513). Da Vinci fertigte detaillierte Studien und Konstruktionszeichnungen, die auf der Anatomie und Bewegung des Vogelflügels basierten.

Erst im 19. Jahrhundert begann man, den Flug wissenschaftlich zu beschreiben. Otto Lilienthal (1848–1896) war hier ein Wegbereiter, der technologisch den Vogelflug systematisch analysierte und seine Erkenntnisse in erfolgreiche Flugapparate übertrug. Sein 1889 veröffentlichtes „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ stellt die erste systematische Untersuchung dar, die die Aerodynamik des Vo-

gelflügels quantifizierte. Lilienthals Gleitflugapparate waren bionische Umsetzungen seiner Analyse. Er kopierte quasi Dinge, die er bei Vögeln beobachtet hatte. Dies ermöglichte ihm die ersten erfolgreichen, wiederholbaren Gleitflüge der Luftfahrtgeschichte. Ein Ergebnis der systematischen, messbaren Analyse der Funktion. Seine Fluggeräte waren jedoch starr. Er konnte die komplizierte Motorik des Vogelflügels nicht nachbilden. Es fehlten die technischen Voraussetzungen und nicht zuletzt die entsprechenden Materialien.

Passive Haifischhaut

Passive bionische Lösungen sind statisch integrierte Merkmale, die keine aktive Steuerung erfordern, aber dennoch signifikante aerodynamische Verbesserungen erzielen. Die erfolgreichsten Anwendungen betreffen die Optimierung der Grenzschichtströmung und die Reduzierung des Widerstands. Die Natur liefert im Mikrobereich Vorbilder für die Minimierung des Reibungswiderstands. Und zwar nicht in der Luft, sondern im Wasser.

Die Haut von Haifischen besitzt mikrofeine Rillen, die den Reibungswiderstand in wässriger, turbulenter Strömung deutlich reduzieren. Diese bionischen Rillen, auch Riblets genannt, sind in Längsrichtung der Strömung ausgerichtet. Ihr Wirkmechanismus besteht darin, die Strömung längs der Rillen zu kanalisieren und die Entstehung von Querswirbeln in der turbulenten Grenzschicht zu unterdrücken. Die Oberfläche eines Flugzeugs, insbesondere der Rumpf und die Triebwerksgondeln, ist einer turbulenten Grenzschichtströmung ausgesetzt, die einen erheblichen Anteil am Gesamtwiderstand des Flugzeugs ausmacht. Durch die Übertragung des Riblet-Prinzips auf diese Flächen kann der Reibungswiderstand reduziert werden.

Die technische Umsetzung erfolgt durch das Anbringen spezieller Riblet-Folien auf der Außenhaut von Verkehrsflugzeugen. Die Folien, die als AeroSHARK bekannt sind, sind etwa 50 Mikrometer hoch und imitieren die Mikrostruktur der Haifischhaut.

Im großen Stil hat Lufthansa Technik diese Technologie in die industrielle Massenproduktion übertragen. Die Folien werden auf großen Teilen der Langstreckenflotte der Lufthansa Group angebracht. Bei einem Flugzeugtyp wie der Boeing 777-200ER werden rund 830 Quadratmeter Folie verklebt.

Messbar

Diese Optimierung des Rumpfes liefert einen messbaren und wirtschaftlichen Erfolg. Die Reduzierung des Reibungswiderstands führt zu einer Treibstoffersparnis von rund einem Prozent pro Flug. In

Summe, das zeigen Hochrechnungen von Lufthansa Technik für die weltweite Flotte (etwa 24.000 Flugzeuge), spart die „Lufthansa“ jährlich bis zu 2 Millionen Tonnen Treibstoff und 6,3 Millionen Tonnen CO₂.

Der Übergang vom Forschungslabor zur industriellen Massenproduktion durch eine einfache Retrofit-Folie stellt einen merk- und messbaren Fortschritt dar. Er umgeht die Schwierigkeiten von strukturellen Neuentwicklungen und garantiert eine schnelle Amortisation. So wird Bionik ein praktikables Werkzeug zur kurzfristigen Effizienzsteigerung.

Der Albatros

Neben der Mikrostruktur der Haut dienten auch die gesamten Flügelgeometrien von Vögeln als makrostrukturelle Vorbilder.

Vögel wie der Albatros, die weite Strecken effizient im Gleitflug zurücklegen müssen, verfügen über äußerst spitze und hoch gestreckte Flügel. Diese morphologischen Eigenschaften sind darauf ausgelegt, den induzierten Widerstand, der an den Flügelspitzen durch die Bildung von Randwirbeln entsteht, zu minimieren. Untersuchungen an Arten wie dem Albatros haben gezeigt, wie spezifische Flügelmerkmale zu reduziertem Widerstand und verbesserter Flugleistung beitragen.

Moderne Winglets und Sharklets an den Flügelspitzen von Verkehrsflugzeugen sind direkte bionische Anwendungen dieser Erkenntnisse. Sie dienen dazu, den Druckausgleich zwischen Flügelober- und Unterseite an der Spitze zu steuern und die Bildung großer, widerstandserzeugender Wirbel zu reduzieren. Durch die Übernahme der Flügelgeometrie des Albatros, der den Widerstand durch die spitzen Flügelenen minimiert, konnte die Effizienz von Tragflächen deutlich gesteigert werden.

Die Eule

Während Riblets und Winglets statische Effizienzsteigerungen bieten, konzentriert sich die bionische Forschung auf die Bewältigung akustischer Herausforderungen. Denn die Reduzierung des Fluglärms ist weiterhin das Ziel. Auch hier dient die Natur als Vorbild für Anpassungsfähigkeit und Geräuschminimierung.

Durch die Einführung neuer, geräuscharmer Triebwerkstechnologien hat sich das Hauptproblem des Fluglärms verlagert. Die größten Lärmverursacher sind heute die aerodynamischen Geräusche, die in Flugphasen wie dem Landeanflug entstehen. Diese Geräusche werden vor allem durch laminare Strömungsabrisse, Wirbelbildungen an abrupten Über-

gängen wie Landeklappen, Querrudern, Vorflügeln und Fahrwerken verursacht. Aber es gibt in der Natur ein Vorbild des nahezu geräuschlosen Flugs.

Die Eule. Sie ist bekannt für ihren fast lautlosen Flug. Dies wird durch drei spezielle Federn ermöglicht. Sie haben gezackte Kanten an der Vorderkante, einen weichen Belag auf der Oberseite der Flügel und eine flexible Abschlusskante. Diese Strukturen verhindern die Bildung großer, unregelmäßiger Wirbel und spalten die Strömung stattdessen in kleinere, leisere Luftwirbel auf.

Das Prinzip der gezackten Kanten wurde bereits erfolgreich auf Windkraftanlagen übertragen. In der Luftfahrtforschung liegt das Augenmerk auf der Eliminierung der aerodynamischen Probleme, die Lärm verursachen. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) forscht intensiv an Konzepten, bei denen flexible Materialien künftig aerodynamisch saubere Übergänge ermöglichen. Dies beinhaltet verschiedene Tests mit verschiedenen Materialien.

Auch die Forschung an der Eule zeigt Ergebnisse. Spaltfreie, flexible Klappen, die die Strömung kontrollieren, erfüllen nicht nur das Ziel, weniger Widerstand zu erreichen, sondern eliminieren auch auffällige Lärmquellen.

Die größte bionische Herausforderung in der Aerodynamik ist die Nachbildung der adaptiven Geometrie des Vogelflügels, ein Konzept, das als „Morphing Wings“ bezeichnet wird.

Im Gegensatz zu starren Flugzeugflügeln ändert ein Vogelflügel Wölbung, Streckung und Verwindung ständig und fließend in Abhängigkeit von Flugphase, Geschwindigkeit und Umweltbedingungen. Dies ermöglicht eine durchgehende, optimale aerodynamische Anpassung an die Umweltbedingungen, die mit statischen Flügeln nicht zu erreichen ist.

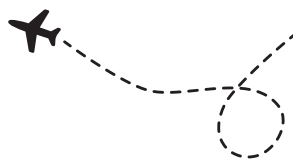
Technologische Herausforderungen

Morphing Wings stellen den größten Innovationsprung in der Flugbionik dar, da sie das statische Denken der klassischen Aerodynamik überwinden. Ihre Umsetzung erfordert die Lösung komplexer Probleme, die die Struktur betreffen. Dazu gehören die elastische Haut, das funktionierende Zusammenwirken verschiedener Mechanismen und der eigentliche „Antrieb“. Das äußere Material muss nicht nur sehr elastisch sein, um die Formveränderung zu ermöglichen, sondern auch den aerodynamischen Lasten standhalten. Darüber hinaus muss es langlebig und reparierbar sein. Damit die Mechanismen ineinander greifen können, müssen flexible Bewegungsabläufe entwickelt werden, um die Verformung der Außenhaut präzise zu steuern. Die robusten, aber präzisen Antriebe zur Steuerung der Formänderung müssen quasi unsichtbar verteilt und in der Flügelstruktur integriert werden.

Dabei zeigt sich, dass die Natur in der Entwicklung solcher Systeme der aktuellen Ingenieurskunst noch weit voraus ist. Die Grenze in der Technik scheint vorläufig erreicht zu sein.

Ausblick

Und doch hat Bionik schon viel bewirkt, trotz großer Probleme in der Anwendung. Denn die Übertragung biologischer Konzepte ist durch erhebliche technologische Hürden gekennzeichnet. Gerade die Materialeigenschaften sind da an erster Stelle zu nennen. Aber auch die Übertragung biologischer Materialeigenschaften auf technische Systeme. Die Natur ist der Technik immer noch weit voraus. Und dennoch wird Bionik auch in Zukunft dabei helfen, das Fliegen wirtschaftlicher, umweltfreundlicher und effizienter zu machen.



Höchstes Niveau und Vertrauen



ROSENBERGER
Rechtsanwälte - Attorneys at Law

Wir begleiten Sie durch den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie, vor allem, wenn Sie kaufen, entwerfen, planen, finanzieren, bauen, sanieren, vermieten, verwalten, verkaufen, verschenken oder vererben.

- Erstellung und Abwicklung von Immobilienverträgen (z. B. Kaufverträge)
- Miet- und Wohnungseigentumsrecht
- Bau- und Raumordnungsrecht
- Entwicklung und Abwicklung von Bauträger-/Immobilienprojekten
- Architekten- und Werkvertragsrecht
- Immobilieninvestments und -beteiligungen
- Vermögensnachfolge (z. B. Schenkungs-/Übergabsverträge)



Aviatische Schmuckschatulle

TEXT **Felix Meier**

BILD **Felix Meier**

Der Verein Bucker Museum hat 2021 die Tore zum neuen Museum eröffnet. Geladene Gäste aus dem In- und Ausland feierten zusammen mit dem Gründer-Ehepaar Albert und Elisabeth Zeller dieses einmalige Ereignis. Zur Einweihung des Museums am 2. und 3. Juli 2021 brachten das „Symphonie Orchester“ der Schweizer Luftwaffe – das PC-7 TEAM – und eine seltene Bucker-10er-Formation das fliegerische Ständchen.

Ziel des von Albert und Elisabeth Zeller gegründeten Vereins Bucker Museum Teufen ist es, Bucker-Flugzeuge aus dieser eindrucksvollen Sammlung in flugfähigem Zustand zu erhalten und die dazugehörige einzigartige Geschichte aufzuzeigen. Das Museum ist künftig – auf Voranmeldung – der Öffentlichkeit zugänglich.

Bedeutendste Bucker-Sammlung

Die Bucker nehmen auch in der Schweizer Luftfahrtgeschichte einen bedeutenden Platz ein: Auf diesen gelb-schwarzen Leichtgewichten, mit Stahl-

rohrumpf, mit Baumwollstoff verspannten Holzflügeln, durchliefen von 1940 bis etwa 1970 sämtliche Schweizer Militärpiloten ihre fliegerische Grund- und Kunstflug-Ausbildung.

In diesem auf Bucker-Historie errichteten Museum in Teufen gibt es neben der weltweit wohl bedeutendsten Sammlung an Bucker-Flugzeugen auch eine Werkstatt, in der Besucher die Restaurierungsarbeiten an den Oldtimern miterleben können. Das Museum soll aber auch Plattform für Wissensaustausch und gemütlicher Treffpunkt für „Bucker-In-fizierte“ sein.

Im Parterre sind Stationen zu verschiedenen Themenkreisen entstanden, wie etwa das Flugzeugwerk Rangsdorf bei Berlin mit C.C. Bucker und A. Anderson, die Dornier-Werke Altenrhein, die Bucker in der CH-Luftwaffe und bei der Swissair-Ausbildung sowie Videoprojektionen der damaligen Aviatik und Geschichte.

Flugzeug und Rolls-Royce Museum Altenrhein FFA

TEXT **Felix Meier**
BILD **FFA Museum**

Wer sich sowohl für Technik und Geschichte der Technik interessiert, ist im Flugzeug und Rolls-Royce Museum (FFA Museum Altenrhein) bestens aufgehoben. Hier werden zwei Welten vereint. Das FFA-Museum ist ein großes, modernes Haus für Luftfahrt- und Automobilgeschichte. Es befindet sich direkt am Bodensee-Südufer am Flugplatz St. Gallen-Altenrhein.



Die Entstehungsgeschichte von Luftfahrt und Automobil der letzten 100 Jahre hat Geschichte und Geschichten. Die Kombination von Exponaten aus zwei Welten ist dementsprechend spannend. Ein Großteil der Flug- und Fahrzeuge ist immer noch flug- beziehungsweise fahrtauglich und wird im Museum gewartet. Die Besucher können dabei live miterleben, mit welcher Hingabe sich das Museum diesem Thema widmet. In der heutigen, kurzlebigen Zeit will das Museum so Werte, die unsere Kultur geprägt haben und die Zukunft formen, der Nachwelt erhalten.

Vom Automobilbau abgeleitet, entwickelte Frederick Henry Royce den ersten Flugzeugmotor. Dies geschah zu einer Zeit, als Rolls-Royce zur Ikone im Automobilbau wurde. Das FFA Museum schlägt hier eine Brücke und zeigt die hochwertigsten Rolls-Royce Modelle und beeindruckendsten Fahrzeuge des 20. Jahrhunderts mit einer jeweiligen DNA, die in den ausgestellten Propeller- und Jet-Flugzeugen wie Pilatus PC-9 und DH Vampire- und Venom-Flugzeugen sichtbar ist.

Rolls-Royce powered aircraft meets Rolls-Royce motorcar.

Das Beste aus zwei Welten trifft hier in der Schweiz zusammen: Das FFA Museum und Rolls-Royce Museum.

Auf rund 5.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche wird der Besuch mit zahlreichen Highlights wie dem Flug- oder Autosimulator und der Carrera-Bahn zum Erlebnis für die ganze Familie.

Logbook



Name
Felix Meier

Geboren
Vor 78 Jahren in der Stadt Zürich

Hobbys
Berichte über die Luftfahrt schreiben. Flightradar über LSZR verfolgen. Reisen auf der Strasse und in der Luft. Events organisieren. Ab und zu im kalten Bodensee schwimmen, wenn er einigermassen warm ist.

Wer hierhin kommt staunt nicht nur am Boden

TEXT **Felix Meier**

BILD **Felix Meier**

Das Fliegermuseum Altenrhein (FMA) hat in Europa fast ein Alleinstellungsmerkmal, denn einige Ausstellungsstücke können nicht nur am Boden, sondern auch in der Luft bewundert werden. Es kann also bedenkenlos auch als „fliegendes Museum“ bezeichnet werden.

Vor rund 30 Jahren hatte der Rheintaler Unternehmer Hans-Peter Köstli eine Idee. Selbst Pilot und begeistert von der Fliegerei, gründete er das Fliegermuseum Altenrhein.

Zum Start des FMA erwarb er aus Argentinien eine Boeing Stearman und später einen Fieseler Storch, ein Flugzeug mit viel „Geschichte“, war es doch ursprünglich im Besitz von Evita Peron, der Ehefrau des ehemaligen argentinischen Staatspräsidenten Juan Peron. Als die Schweizer Fliegertruppen die alten englischen Kampfflugzeuge De Havilland Vampire und De Havilland Venom ausmusterten, kaufte Köstli einige Maschinen. Bei der Außerdienststellung der englischen Hawker Hunter übergab ihm die Eidgenossenschaft einen Hunter-Einsitzer und einen Hunter-Doppelsitzer, mit der Auflage, diese flugfähig zu erhalten. Schließlich setzte er sich dafür ein, dass ein ausgemusterter Dassault Mirage III S einen Platz in dem eigens für alle Flugzeuge erstellten großen Hangar direkt am Flugplatz fand. An Fliegerkameraden vermietete er Hangarplätze. Damit bereicherte er sein Museum, organisierte Flüge für Interessenten und gründete den Verein und die Genossenschaft Fliegermuseum Altenrhein FMA.

Das Fliegermuseum Altenrhein als Luftfahrtmuseum mit einer Flugbetriebsorganisation hält einige Flugzeuge flugfähig und präsentiert diese in der Luft. Zu den Exponaten gehören verschiedene Luftfahrzeuge mit Bezug zur Schweizer Aviatik und speziell zur Schweizer Luftwaffe. Auch der Ballonkorb des Sankt Galler Pioniers Eduard Spelterini und das Windkanalmodell des P-16 sind Unikate in der Ausstellung. Der Flugbetrieb ist seit jeher das zentrale Element des Fliegermuseums Altenrhein.



Nicht flugfähige Exponate werden in einer statischen Ausstellung präsentiert, die über das FFA-Museum zugänglich ist.

Der Unterhalt und die Wartung der Flugzeuge werden primär durch die Historic Flight Maintenance HFM GmbH durchgeführt, welche ein Unternehmen des FMA ist. So kann sich dieses als ein Kompetenzzentrum für den Flugbetrieb sowie Unterhalt und Wartung diverser historischer Luftfahrzeuge bezeichnen.

Zu den Piloten des FMA gehören einige ehemalige Schweizer Militärpiloten, aktive und ehemalige Berufspiloten sowie erfahrene Privatpiloten. Dabei werden die Piloten des FMA durch eigene interne Fluglehrer laufend trainiert, überprüft und weitergebildet, beispielsweise für Solo-Kunstflug und Formationsflug.

Zwei Kunstflug-Teams, das PC-7 SUBITO Team (drei Pilatus PC-7) sowie die Patrouille Papillon (zwei Pilatus P3) und die Solo-Displays (Pilatus PC-7, Pilatus P3, Boeing Stearman und Dornier Do 27) des FMA treten bei Flugveranstaltungen auf.

Für Mitglieder des Fliegermuseum Altenrhein besteht die Möglichkeit, an sogenannten Mitgliederflügen mit Exponaten des Museums teilzunehmen. Für sie ist der Eintritt in das FFA-Museum gratis.



WOHNTRÄUME BRAUCHEN DEN RICHTIGEN PARTNER



Heinz Macierzynski
Bargetzweg 7b, A-6800 Feldkirch

+43 676 32 94 790
office@mac-immobilien.at
www.mac-immobilien.at





Auf den Spuren von Saint-Exupéry

TEXT Daniel Gassner

BILD Daniel Gassner, Manfred Nohel, Thomas Alge und Daniel Muther

Eine Flugreise von Hohenems bis in die marokkanische Wüste.

Eine Idee hebt ab

Im Sommer brachte Manfred Nohel die Idee auf, eine Flugreise nach Marokko zu unternehmen. Es dauerte nicht lange, bis er, Thomas Alge und ich voller Vorfreude mit den ersten Planungen begannen. Wir studierten die wichtigsten Abschnitte des marokkanischen AIP (Aeronautical Information Publication), lasen Reiseberichte und PIREPs (Pilot Reports) und entwarfen erste grobe Flugrouten. Skydemon erwies sich dabei als äußerst hilfreiches Planungs- und Navigationstool, da alle verpflichtenden VFR-Routen für Marokko bereits eingezeichnet sind. Mit Daniel Muther fanden wir einen vierten Piloten, der bereits mit Thomas mehrere Flugreisen unternommen hatte und ebenso begeistert von der Idee war. Für die geplante Reise wurden die beiden Viersitzer unseres Vereins, die DETGZ und die DELMD reserviert. Unser Ziel: Tan-Tan, von wo aus wir mit dem Mietwagen zum Cap Juby nach Tarfaya fahren wollten, jenem Ort, an dem Antoine de Saint-Exupéry von 1927 bis 1929 als Stationsleiter und Pilot der französischen Luftpostgesellschaft Aéropostale tätig war.

Abflug ins Abenteuer

Am 3. Oktober starteten wir bei herrlichem Herbstwetter in Hohenems. Nachdem sich der leichte Frühnebel verzogen hatte, hoben wir ab mit Kurs Südwesten. Nach dem Tankstopp in Grenoble folgte eine erste Übernachtung in Barcelona, von wo es am Samstag dann mit einem weiteren Zwischenstopp in Almeria erstmals weiter in den marokkanischen Luftraum ging. In Tanger wurden wir direkt an unserer Parkposition von einem Vertreter der Gendarmerie Royale du Maroc empfangen. Völlig entspannt, aber gewissenhaft prüfte er unsere Pässe, fotografierte sie und erkundigte sich nach unseren Reiseplänen. Der Einreisestempel ist in Marokko unerlässlich. Er wurde von gleich drei Beamten ausgestellt und anschließend doppelt kontrolliert.

Fliegen im Königreich Marokko

Während der gesamten Reise wurden wir an allen



Stationen herzlich empfangen und bei den Flugvorbereitungen engagiert unterstützt. Dies war eine große Hilfe angesichts des nicht unerheblichen bürokratischen Aufwands. Unsere Etappenziele in Marokko lauteten: Tanger, Essaouira, Tan-Tan (Cap Juby) und Marrakesch. Bereits am ersten Abend genossen wir Tajine und Couscous in der Medina von Tanger und tauchten in die marokkanische Kultur ein. Auf dem Weiterflug nach Essaouira – vorbei an Rabat und Casablanca – merkten wir schnell, wie angenehm die VFR-Fliegerei in Marokko ist. In Essaouira organisierte uns der hilfsbereite Flugleiter innerhalb weniger Stunden eine fehlende Genehmigung für den Weiterflug nach Tan-Tan. Wir blieben eine zweite Nacht, was dank der charmanten Altstadt kein Problem war.

Zwischen Wüste und Meer – Flug nach Tan-Tan

Der Weiterflug nach Tan-Tan war landschaftlich besonders eindrucksvoll. Je weiter wir nach Süden kamen, desto deutlicher machte sich die Sahara bemerkbar, die südlich des Atlasgebirges beginnt. Landwirtschaft und Dörfer verschwanden zusehends, bis nur noch Sand, Felsen und endlose Weite blieben. In Tan-Tan begrüßte uns ein ganzes Empfangskomitee: Handling-Agent, Militärangehörige, Tankpersonal, insgesamt rund zehn Personen. Alle

freundlich, hilfsbereit und professionell. Wir übernachteten im Sahara Beach Hotel an der Plage Blanche, ruhig und abgelegen, ganz im Zeichen der Nachsaison. Das kulinarische Angebot war überschaubar, doch das Frühstück mit Omelett, Maisfladen und frisch gepresstem Orangensaft entschädigte dafür.

Auf Saint-Exupérys Spuren – das Cap Juby in Tarfaya

Unser eigentliches Ziel war die Fahrt nach Tarfaya, um das Saint-Exupéry-Museum und die historische Landebahn zu besuchen. Die rund 200 Kilometer lange Strecke führte uns durch die Wüste und Sand, soweit das Auge reicht, Kamele am Straßenrand, das Meer zur Rechten, kaum Spuren menschlicher Besiedelung. Das Museum selbst ist klein, aber eindrucksvoll. Der freundliche Aufseher erklärte uns die Ausstellung auf Französisch und die nahegelegene, unter feinem Sand verborgene alte Landebahn ließ erahnen, welchen Strapazen die damaligen Postflieger ausgesetzt waren. Als wir dort standen, überkam uns ein Moment der Euphorie: Wir hatten unser Ziel erreicht und das Gefühl, Teil einer besonderen Geschichte geworden zu sein.



Von der Wüste zu den Kanaren

Da wir bereits so weit südlich waren, nutzten wir die Gelegenheit, nach Fuerteventura weiterzufliegen. Dieser Flug führte entlang der Küste bis zum Cap Juby und dann über das Meer. Der Kontrast hätte größer kaum sein können: Vom stillen Wüstenrand in ein quirliges Ferienparadies voller Tourismus und Konsum. Tags darauf flogen wir über die Vulkanlandschaften nach Lanzarote (Tankstopp) und anschließend nach Marrakesch zurück. Schon der Anflug auf die Stadt war eindrucksvoll. Am Flughafen half uns das Team von Jetex beim Tanken und bei allen Formalitäten, mit außergewöhnlicher Freundlichkeit.

Zwischen Souks und Himmel

In Marrakesch ließen wir uns durch die Souks trei-

ben, feilschten um kleine Schätze und genossen am Abend ein hervorragendes Couscous im Restaurant Al Fassia Aguedal, eine Empfehlung unseres Handling-Agents, die sich als echter Geheimtipp herausstellte. Von Marrakesch aus ging es zurück nach Tanger, wo wir die letzte Nacht in Marokko verbrachten. Wir blickten zurück auf Tage voller Eindrücke, Herausforderungen und besonderer Momente. Auf eine Reise, die uns das Land aus einer einzigartigen Perspektive gezeigt hatte.



Zurück nach Europa

Für die Ausreise erstellten wir mit KI-Unterstützung eine General Declaration, das offizielle Luftfahrt-dokument für internationale Flüge. Unsere Wiedereinreise in Europa erfolgte über Jerez, wo uns zwei freundliche Damen vom Handling mit Treibstoff, Keksen und Kaffee versorgten. Anschließend flogen wir weiter nach Valladolid, einst Hauptstadt Spaniens im frühen 17. Jahrhundert. Zeit für Sightseeing blieb kaum, aber Tapas und ein Glas Wein mussten sein. Nach einer Nacht im Hotel Imperial ging es über San Sebastián und Biarritz nach Bergerac. Im Restaurant Bellevue genossen wir ein letztes gemeinsames Abendessen, bevor wir am folgenden Tag über Besançon nach Hohenems zurückkehrten.

Fazit einer außergewöhnlichen Reise

Etwas erschöpft, aber überglücklich, landeten wir wieder in Hohenems. Flugschulleiter Michael Koenitz erwartete uns bereits mit einem Lächeln. An dieser Stelle möchten wir ihm herzlich für die perfekte Vorbereitung der Flieger danken! Die Technik lief auf der gesamten Reise einwandfrei. Wir hatten das Privileg, ein faszinierendes Land zu erkunden. Am Boden, in der Luft und in der Geschichte von Antoine de Saint-Exupéry. Eine Reise, die uns noch lange begleiten wird.

Über Planung, Kommunikation und Aussichten

INTERVIEW Mario Beib

BILD Daniel Gassner, Manfred Nohel, Thomas Alge und Daniel Muther

Ein Gespräch mit Manfred Nohel

„Der kleine Prinz“ ist eine Erzählung über dessen Abenteuerreisen. Eine solche unternahmen auch Daniel Gassner, Manfred Nohel, Thomas Alge und Daniel Muther. Nicht auf den Spuren des kleinen Prinzen, sondern auf denen seines geistigen Vaters Antoine de Saint-Exupéry, der selbst Pilot bei der französischen Post war.



Wie kommt man auf so eine Idee?

Manfred Nohel: Mit dem Leben und dem Werk von Antoine de Saint-Exupéry beschäftige ich mich schon sehr lange. Er war Pilot, Pionier, Abenteurer und Poet. Nach der Veröffentlichung eines ersten Kurztextes „L’aviateur“ in einer Zeitschrift (1926) schuf er seinen ersten Roman – „Südkurier“ – während seiner Zeit als Stützpunktleiter der französischen „Aéropostale“ in Marokko. Das abgelegene Flugfeld am Cap Juby war 1927/28 für Saint-Exupéry gleichermaßen ein Ort der Abgeschiedenheit wie der Inspiration für zahlreiche Werke, die dem „Südkurier“ folgen sollten. Aus der flüchtigen Idee, diesen Kraftort zu besuchen, wurde bald ein konkreter Wunsch: Ich wollte da hin!

Klingt nach viel Aufwand und Abenteuer.

Was war es für euch?

Ja, zunächst klingt es nach Abenteuer: große Dis-

tanz, andere Länder und Kulturen, fliegerisches Neuland. Zerlegt man jedoch dieses Vorhaben in Etappen – pro Tag absolvierten wir in der Regel maximal zwei Legs, dann wird aus dem Abenteuer ein Projekt. Viele Informationen aus den AIPs, diversen Reiseberichten und PIREPs wollten gesammelt, gewichtet und verarbeitet werden. Daraus entstand ein grober Plan, der immer detaillierter wurde. Als Sichtflieger mussten wir auch das Wetter permanent beobachten und unsere Pläne mitunter anpassen – gelegentlich auch, wenn wir schon in der Luft waren. Ständiger Austausch und Abstimmung sind unerlässlich: Jede Crew für sich links fliegt, rechts funkt und zusätzlich über unsere Bord-zu-Bord-Frequenz mit den Kollegen in der anderen Maschine. Ohne Kommunikation geht nichts.

Wie überredet man Piloten, sich auf so etwas einzulassen?

Das war gar nicht notwendig. Der Funke der Begeisterung sprang sofort auf Daniel und Thomas über. Wir kennen uns schon lange und haben bereits viele Stunden gemeinsam im Cockpit verbracht, da weiß man, wie der andere tickt und dass man sich aufeinander verlassen kann. Daniel Muther, der bereits einige Trips mit Thomas absolviert hatte, stieß später noch dazu. Für jedes Zweierteam war wichtig, dass man sich gut ergänzt. Schließlich verbringt man viel gemeinsame und intensive Zeit miteinander.



Gab es Schwierigkeiten oder Besonderheiten in der Planung?

Die Planung läuft bei so einem Projekt permanent – quasi 24/7. Vier Personen sammeln Informationen, verarbeiten sie und machen daraus einen Plan. Und selbst in der Luft geht die Planung weiter. An neuen Orten ergeben sich oft unerwartete Herausforderungen. So erklärte uns der Controller in Essaouira freundlich, dass ein Weiterflug nach Tan Tan von der Bewilligung durch die Transportbehörde abhängig ist, die man idealerweise Wochen vorab einholen sollte. Das hätten wir wissen können. Es steht ja schwarz auf weiß im AIP Marokko GEN 1.2-3 von

2018. Zwischen der Koordination einer abfliegenden Chartermaschine und dem einen oder anderen Telefonat unterstützte er uns überaus freundlich und tiefenentspannt beim folgenden Papierkrieg und telefonierte mit seinem Kontaktmann bei der Behörde. Wenig später erreichte uns (wieder zurück im Hotel) die erlösende Nachricht: „Hello sir, we have received your authorisation by email.“



Worauf musstet ihr besonders achten? Gepäck, Verpflegung, Treibstoff?

Weight and Balance gehört zu jeder Flugvorbereitung, so natürlich auch für eine größere Reise. Weil wir jeweils zu zweit in einem Viersitzer unterwegs waren, hatten wir auch bei vollen Tanks nie Probleme mit dem Gewicht. Bei der Wahl der Route mussten wir natürlich immer ein Auge auf die Verfügbarkeit von Treibstoff haben. Dass beispielsweise der Liter Avgas in der Westsahara aus dem Fass gepumpt und der Tankvorgang von fünf Menschen in Warnwesten und Schutzhelmen überwacht dann 4,40 € kostete, nahmen wir gefasst zur Kenntnis.

Wie war es, die Meerenge von Gibraltar im Kleinflugzeug zu überfliegen?

Man hat Bilder und Mythen im Kopf: Die Säulen des Herakles. Sie bedeuten den Menschen im antiken Griechenland noch das Ende der Welt. Kommt man dann dorthin, wirkt es erstaunlich überschaubar. Man sieht von der europäischen Seite aus bereits die afrikanische Küste. Einfach gesagt: „Bis ans Ende der Welt und dann links abbiegen und schon ist man in Marokko.“

Wie anders war das Fliegen über Wüste oder Meer im Vergleich zu den Alpen?

Kaum anders. Auch in Marokko ragt das Atlasgebirge südlich von Marrakesch über 4.000 m auf. Saharastaub haben wir dann und wann auch bei uns zuhause in der Luft, und wer schon mal im Herbst oder Winter bei Dunst und tiefstehender Sonne zur Landung in Hohenems angefliegen ist, lässt sich auch von marginalen VFR-Bedingungen in der Sahara nicht so leicht aus der Ruhe bringen.

Hattet ihr keine Bedenken – wenig Sprit, Motorprobleme, Atlantik?

Man vertraut auf die Technik, bereitet sich aber auch auf den Notfall vor. Beispielsweise trägt man bei Flug übers Meer die Schwimmwesten bereits beim Start – im engen Cockpit kann man sie nicht im Flug anziehen. „Houston, we have a problem“ – solche Szenarien spielt man immer wieder durch. Sollte tatsächlich ein Problem auftreten, arbeitet man hoffentlich ruhig und konsequent den Plan B ab.

Welche Überflugpunkte waren besonders beeindruckend?

Für mich persönlich war das gleich nach dem Abflug von Grenoble in Richtung Barcelona, dann natürlich Gibraltar und die unendliche Weite der Sahara – aber auch der Überflug über die Vulkanlandschaften von Fuerteventura und Lanzarote. Man bewegt sich vorwärts und staunt ununterbrochen. Die Eindrücke sind überwältigend – genau wie das Fliegen selbst.



Wart ihr froh, wieder nach Hohenems zurückzukehren?

Natürlich kommt man gern nach Hause. Thomas hatte neben seinem Hochzeitstag auch den Geburtstag seiner Frau verpasst und musste spätestens zum selbigen seiner Schwägerin zurück sein, um als Buschauffeur für die Geburtstagsgesellschaft zu fungieren. Wegen Unwetterwarnungen mussten wir eine alternative Route wählen: Gibraltar – Jerez – Valladolid – Bergerac – Besançon – Hohenems. Da stellt sich die Frage: Geht sich das zeitlich aus? Wetter, Zeitdruck und erneut Planung. Die Süd- und Südwesteuropaexpertin vom Deutschen Wetterdienst in München war dabei eine große Hilfe.

Zum Schluss: Was bleibt von dieser Reise?

Es wird wohl noch eine Weile dauern, bis alle Eindrücke verarbeitet, Fotos und Videos sortiert sind und der eine oder andere Austausch im Kreis unserer Reisesgesellschaft das Erlebte wieder lebendig werden lässt. Neben den Eindrücken aus der Luft waren es vor allem die Menschen, ganz besonders in Marokko. Alle waren unglaublich freundlich und hilfsbereit.

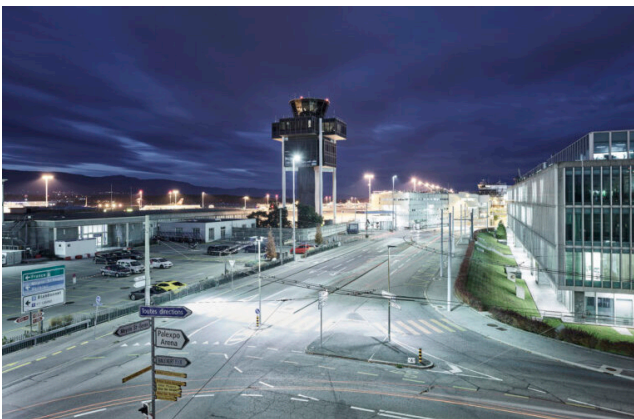
24/7 Sicherheit über den Wolken

TEXT Mario Beib

BILD Skyguide

Jeder hat schon mal erlebt, dass es Situationen gibt, in denen man froh ist, einen Menschen an seiner Seite zu haben. Wenn er einem noch Sicherheit gibt, um so besser. Aber auch wenn er im Hintergrund wirkt und man ihn nicht sieht, ist man doch froh, dass er da ist. Genau das trifft auf Skyguide zu.

Wenn in den Morgenstunden das erste Sonnenlicht über die Schweizer Alpen strahlt und die Plätze in der Ostschweiz und im Rheintal erwachen, hat für Skyguide längst ein neuer Tag begonnen. Rund um die Uhr, an 365 Tagen im Jahr, arbeitet die Flugsicherungsgesellschaft Skyguide für den Schweizer Luftraum im Hintergrund. Unsichtbar für Passagiere, aber präsent für alle, die eine Frequenz wählen, auf der „Zürich Information, Grüezi...“ ertönt. Für VFR-Pilotinnen und -Piloten ist sie mehr als nur eine Stimme im Äther. Skyguide ist Begleiter, Koordinator, Informationsquelle und nicht zuletzt Garant für Sicherheit im immer dichter werdenden Luftraum Mitteleuropas.

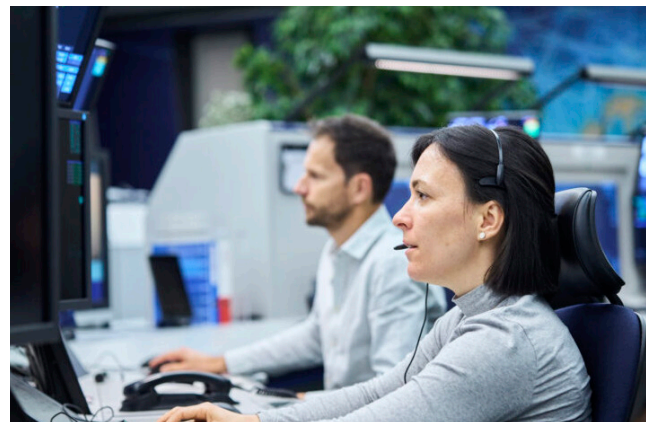


Von Marconi zu Skyguide

Die Anfänge von Skyguide reichen zurück ins Jahr 1922, als die Marconi AG mit den ersten Radiodiensten in der Schweiz operierte. Schon damals war Kommunikation über Funk wichtig für die Luftfahrt und deren Sicherheit. Das sollte auch für die Zukunft so sein. 1928 firmierte das Unternehmen in Radio-Schweiz AG um, bevor es 1931 erstmals im

Auftrag der Eidgenossenschaft Aufgaben der Flugsicherung übernahm. Das war ein Meilenstein, der die Basis für die moderne Flugsicherung legte.

Mit der Gründung von Swisscontrol im Jahr 1988 wurde die zivile Flugsicherung organisatorisch neu strukturiert. Der entscheidende Schritt erfolgte 2001, als die militärische Flugsicherung integriert und Swisscontrol unter dem neuen Namen Skyguide vereint wurde. Seither verantwortet das Unternehmen sowohl den zivilen als auch den militärischen Luftraum. Dieses Modell galt und gilt international als besonders effizient und zukunftsgerichtet.



Heute beschäftigt Skyguide rund 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Der größte Teil arbeitet in Genf und Dübendorf, weitere Teams sind an Regionalflugplätzen und militärischen Standorten stationiert. Die Flugsicherung ist damit eine der wichtigsten technischen Arbeitgeberin des Landes.

Ein Luftraum im Dauerbetrieb

Die Zahlen des Schweizer Luftraums sprechen eine deutliche Sprache: Rund 1,3 Millionen Flüge pro Jahr, täglich etwa 3.500 Bewegungen, 270.000 Starts und Landungen in Zürich und 180.000 in Genf. Hinzu kommen jedes Jahr etwa 100.000 militärische Flüge. Die Schweiz liegt im Herzen Europas und ist ein fliegerischer Knotenpunkt, in dem zivile Linienflieger, Geschäftsreiseflugzeuge, Helikopter, Militärjets und

eine große Zahl privater VFR-Pilotinnen und -Piloten aufeinandertreffen.

Skyguide trägt dabei nicht nur Verantwortung für die Verkehrsführung, sondern auch für die Verkehrseffizienz, für die Information der Flugbesatzungen und für die Alarmierung im Rettungsfall. Im Notfall ist die Rettungskette eng mit dem Flight Information Center (FIC) verbunden – dort werden die Kontrollstreifen geführt, die im Fall einer Vermisstensuche zur wichtigsten Orientierung werden können.

Finanziert wird Skyguide überwiegend durch Überfluggebühren, aber auch durch Beiträge der großen Flughäfen, regionalen Flugplätze und das Militär. Zusätzlich erwirtschaftet Skyguide Gelder durch verschiedene Dienstleistungen für Dritte. Der wirtschaftliche Druck ist hoch, genauso wie der operative. Und trotz – oder gerade wegen – dieses Druckes gelingt es Skyguide, den fliegenden Alltag für alle Beteiligten bestens zu organisieren.



Zürich Information

Wer in der Schweiz und im umliegenden Ausland unterwegs ist und Informationen beanspruchen will, kann mit dem Team von „Zürich Information“ in Kontakt treten. Das Team gehört in die Unit Lower Airspace East in Wangen bei Dübendorf und betreut die tieferen Lufträume in einem großen Zuständigkeitsbereich. Die Unit besteht aus zehn Flight Information Service Operatoren (FISO) und 23 Air Traffic Controllern (ATCO), die gemeinsam für einen sicheren und geordneten Informationsfluss sorgen.

Die Frequenzen sind vielen Pilotinnen und Piloten vertraut: 124.700 MHz für Zürich Information, ALPS RADAR auf 119.225 (DELTA) und 119.925 MHz (ARFA, für die An-/Abflüge von St. Gallen Altenrhein und Friedrichshafen).

Mehr als nur eine Frequenz

Ein Flight Information Center ist weit mehr als ein Funkgerät und ein Radarschirm. Die Operatoren arbeiten mit einer Vielzahl spezialisierter Systeme: Strip-Boards zur Darstellung des Verkehrs, Radar-displays, Notfunk, Telefonleitungen, Skypods und Flugplansysteme. Im Zentrum steht dennoch der Funkkontakt. Dieser und das Verständnis dafür, welche Information Piloten gerade benötigen.



Das FIC Zürich arbeitet dabei sowohl mit Radarvisualisierung als auch mit klassischen Papierstreifen. Das mag altmodisch wirken, ergibt aber Sinn. Denn Streifen sind unabhängig vom Radarbild und liefern wertvolle Daten, sollte ein Flugzeug verschwinden oder es müssten Such- und Rettungsdienste ausgelöst werden. Gerade in Regionen mit schwacher Funkabdeckung, wie in Teilen des Rheintals, des Walensees, des Rhonetals oder der Gebirgstäler Graubündens, sind präzise Positionsangaben unerlässlich.

Die Frage, warum das FIC nach Position, Höhe oder Route verlangt, obwohl auf dem Radar vieles sichtbar scheint, ist einfach zu beantworten: Radar deckt nicht alles ab, Mode-S Codes identifizieren nicht automatisch jedes Flugzeug, und eine gute und exakt geführte Positionsmeldung kann im Ernstfall über den Erfolg eines Suchfluges entscheiden.

Piloten können helfen

Piloten können mit ihrem Funk dazu beitragen, dass das System funktioniert. Denn der erste Funkkontakt – der „Initial Call“ ist eine „Visitenkarte“. Das merkt man im FIC schnell. Ein gut strukturierter Erstaufruf ermöglicht einen effizienten Verkehrsfluss. Darin sollten Rufzeichen, Flugzeugtyp, Abflug- und Zielort, Position, Höhe und geplante Route enthalten sein. Wer dies klar formuliert, vermeidet Rückfragen und ermöglicht eine zügige Erfassung der Daten auf den Kontrollstreifen.

Für Piloten ist besonders wichtig zu verstehen, dass das FIC keine Kontrollstelle im Sinne eines Radarvektorings ist. Es handelt sich um einen „Basic FIS“, der Informationen, Warnungen, QNH-Werte, Meldungen zu Airspaces, Absprungsaktivitäten, Militärverkehr oder Wetter weitergibt – soweit möglich. Eine kontinuierliche Verkehrsbegleitung wie in einigen anderen IFR-Umgebungen findet nicht statt.

Spürbar ist dies insbesondere an der Grenze zwischen unkontrollierten Lufträumen und Class C/D-Bereichen. Wer einen Durchflug anfragt, sollte dies frühzeitig tun und flexibel bleiben. Und eine alternative Route im Kopf haben. Die Koordination mit den entsprechenden ATC-Stellen erfolgt über das FIC, oft mit einem zugeteilten Transpondercode aus dem VFR-Block 4250–4267. Die Freigabe wird dann im Auftrag der zuständigen Stelle übermittelt.

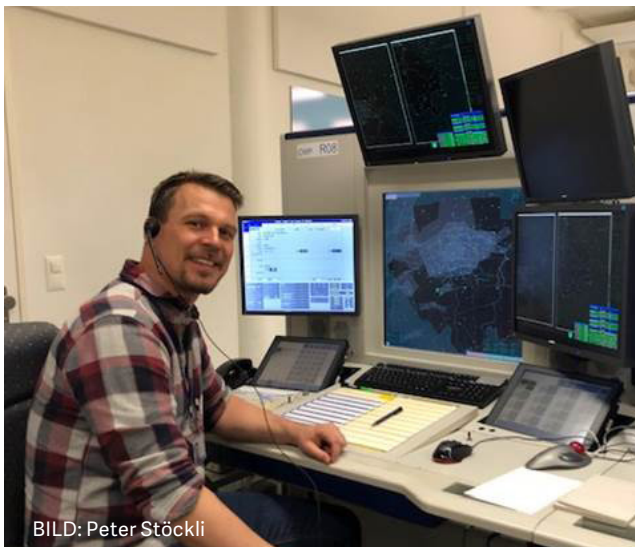


BILD: Peter Stöckli

Die Menschen hinter der Stimme

Ein Beispiel für die Expertise bei Skyguide ist Peter Stöckli, der seit 2000 im Unternehmen tätig ist. Seine Wurzeln liegen im Aeronautical Information Service, bevor ihn 2020 die „Diversion“ in das Flight Information Center führte. Heute ist er Teamleader des FIC Zürich. Er ist selbst begeisterter Privatpilot, mit PPL und Heimatbasis Birrfeld und US-amerikanischer IFR- wie Seaplane-Berechtigung.

Solche Biografien sind im Skyguide-Umfeld keine Ausnahme. Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind selbst fliegerisch aktiv, was die Zusammenarbeit mit der General Aviation spürbar erleichtert. Ein FIC-Operator, der weiß, wie man im unruhigen

Alpenwind die Kurslinie hält oder im Rheintal zwischen Funklöchern navigiert, hat ein ausgeprägtes Verständnis für die operativen Herausforderungen der VFR-Welt.

„Borderliner“ und Zusammenarbeit

Ein wachsendes Problem für FIC und ATC sind sogenannte „Borderliner“ – VFR-Flüge, die sich im kürzesten Abstand zur TMA-Grenze bewegen. Der Wunsch, möglichst direkt zu fliegen, ist nachvollziehbar, aber riskant. Die Empfehlung ist eindeutig: mehr Abstand, sowohl lateral als auch vertikal. Und eine klare Kommunikation der Absichten gegenüber dem FIC, bevor es kritisch wird.



Für die VFR-Welt der Schweiz ist Skyguide ein ständiger Begleiter. Die Arbeitsweise von Skyguide ist komplex, aber erstaunlich menschlich.

Die vielen Operatoren und Controllerinnen und Controller sind Kontaktpunkt, Informationsquelle und Sicherheitsnetz zugleich. Ihr Auftrag reicht von der Routinekommunikation bis hin zur Alarmierung von Rettungsdiensten, sollte ein Flugplan überfällig sein oder ein Streifen nicht geschlossen werden.

Wer die Abläufe kennt, spricht effizienter, fliegt entspannter und nutzt die bereitgestellten Dienste sinnvoller. Und wer den Menschen hinter der Stimme auf 124.7 einmal persönlich begegnet ist, versteht, warum diese Zusammenarbeit so gut funktioniert.

Am Ende lebt die Sicherheit im Luftraum von genau diesem Zusammenspiel. Von Pilotinnen und Piloten, die sauber planen, aufmerksam kommunizieren und professionell handeln und von einer Flugsicherung, die weit über den Horizont hinaus denkt.

Ready for Night Flying?



**Ab 08. Jänner bis Ende März 2026 bieten wir unsere
Nachtflugausbildung für Helikopter & Flugzeug an!**

Sichere dir jetzt deinen Platz und erweitere deine Lizenz
um die Nachtflugberechtigung. Professionelle Trainer,
tolle Fluggeräte und unvergessliche Trainingsnächte
warten auf dich!

Glarnair – Markus Walz

✉ info@glarnair.ch





Der Skylelevator – mehr Stellplätze ohne Umbau

TEXT Johannes Brandsma

BILD Johannes Brandsma

Das eigene Flugzeug ist schnell gefunden, der sichere Hangarplatz oft nicht. Genau hier setzt der Skylelevator an – eine Lösung aus Tirol, die mehr Platz im Hangar schafft. Die Erkenntnis, dass viele Hallen zwar hoch genug sind, um Flugzeuge anzuheben, jedoch meist nur die Bodenfläche genutzt wird, brachte Johannes Brandsma und Helmut Farthofer zur Entwicklung des Skylevators. Die langjährige Konstruktionserfahrung des einen und die jahrzehntelange fertigungstechnische Expertise des anderen bildeten die ideale Grundlage für das Projekt.

Ausgelöst wurde die Idee durch das Platzproblem, das nach dem Neubau des Motorflughangars in Kufstein-Langkampfen (LOIK) im Jahr 2017 deutlich wurde. Beim Einstellen eines Flugzeugs mussten zahlreiche andere Maschinen verschoben werden, um überhaupt ausreichend Raum zu schaffen. Ein klarer Hinweis darauf, wie wenig effizient das vorhandene Hangarvolumen genutzt wurde. Daraus entstand die Frage: Warum nicht Flugzeuge anheben und den vorhandenen Raum besser nutzen?

Flexibel im Einsatz

Ziel der Konstruktion war es, keine bestehende Autohebebühne anzupassen, sondern ein maßgeschneidertes System für Luftfahrzeuge zu entwickeln. Der Skylevator sollte keine zusätzliche Kollisionsgefahr beim Rangieren erzeugen und musste daher so schlank wie möglich ausgeführt werden, ohne Befestigungspunkte an der bestehenden Infrastruktur und ohne Eingriff in die Hallenstatik. Der Skylevator muss sich an jedem geeigneten Platz im Hangar flexibel positionieren lassen.

Anfangs schien eine Nutzlast von 500 kg ausreichend, doch bald zeigte sich, dass sich die abgestellten Flugzeuge häufiger wechselten als vorausgesehen. Das ursprüngliche Konzept hielt dieser Dynamik nicht stand. Aus Tiefdeckern wurden Hochdecker, aus Bugradflugzeugen Spornradflugzeuge und aus Zweisitzern schließlich Viersitzer. Nicht nur die Möglichkeit, das System im Hangar zu versetzen, sondern auch eine höhere Traglast erwies sich als entscheidender Faktor für maximale Flexibilität. Heute bewältigt der Skylevator – je nach Variante – eine Nutzlast von bis zu 1.500 kg. Zudem kann die Hubhöhe jedes Modells exakt an die baulichen Bedingungen des Hangars angepasst werden. Ursprünglich nur für Bugradflugzeuge konzipiert, ist er aufgrund zahlreicher Anfragen mittlerweile auch mit einem Spornradausleger verfügbar.

Kurzum: Der Skylevator lässt sich ohne bauliche Anpassungen in jede Halle integrieren. Weder Wandbefestigungen noch aufwendige Fundamente sind erforderlich. Das System steht frei, flexibel und platzsparend im Hangar – ein ausgereiftes Produkt mit maximaler Anpassungsfähigkeit.

Effizient im Betrieb

Schon kleine Fehler beim Rangieren können zu erheblichen Schäden und hohen Kosten führen. Je dichter Flugzeuge auf der Bodenfläche stehen, desto größer ist das Risiko von Kollisionen. Der Skylevator reduziert dieses Risiko deutlich: Das Flugzeug wird sicher angehoben, die Rangierwege werden klarer, und der gesamte Hangarbetrieb gewinnt an Struktur. Ein Schaden am angehobenen Flugzeug ist nahezu ausgeschlossen, während am Boden gleichzeitig neuer Platz entsteht.

Konstruktion und Montage wurden bewusst einfach gehalten. Der Skylevator kann kostensparend und mit überschaubarem Aufwand auch in Eigenregie aufgebaut werden. Das System ist kein Luxusprodukt, sondern eine technische Lösung für zwei wesentliche Probleme der allgemeinen Luftfahrt: zu wenig Hangarplätze und zu wenig verfügbare, sichere Stellflächen – insbesondere für Privatpiloten, die

in ihrer Umgebung kaum geeignete Abstellmöglichkeiten finden.

Wirtschaftlicher und persönlicher Mehrwert

Für Vereine, Hangarbetreiber und Halleneigentümer eröffnet der Skylevator die Möglichkeit, ungenutztes Hangarvolumen in rentable Stellplätze umzuwandeln. So entsteht zusätzlicher Raum, der zuvor wirtschaftlich verloren ging. Das Ergebnis: mehr verfügbare Plätze für Piloten und zusätzliche Einnahmequellen für Betreiber – ein doppelter Vorteil für alle Beteiligten.



Viele Flugplätze in der DACH-Region können ihre Infrastruktur nicht beliebig erweitern. Häufig fehlen geeignete Flächen, die finanziellen Mittel oder die erforderlichen Genehmigungen. Im Vergleich zu einem Hallenneubau ist der Skylevator eine unkomplizierte und deutlich kleinere Investition – eine kosteneffiziente Lösung mit klar absehbarem Return on Investment.

Damit ist das System nicht nur für Piloten interessant, die keinen Stellplatz für ihr Luftfahrzeug finden, sondern auch für Betreiber, die das Maximum aus ihrer vorhandenen Infrastruktur herausholen möchten. Für viele Privatpiloten, die seit Jahren auf Wartelisten stehen, eröffnet sich damit eine völlig neue Perspektive: Ein vollständig belegter Hangar kann mit nur einem Skylevator plötzlich eine zusätzliche Ebene nutzen – ein Konzept, das zuvor kaum realisierbar erschien.

Eine aktuelle Preisliste zum Produkt und zu Erweiterungen finden Sie online unter www.skylevator.aero im Bereich „Modelle“, Punkt „Preisliste“.



Wir freuen uns über Bestellungen und Rückfragen zum Skylevator – gerne per E-Mail an info@skylevator.aero, oder unter +43 664 5328428

Termine – Kleinanzeigen

Prüfungstermine

Aviaton Exam Center Vorarlberg

Prüfungstermine ACG 2026 in Bregenz:

02.02.2026

09.03.2026

20.04.2026

01.06.2026

08.06.2026

Anmeldungen und Infos unter:

office@aecv.org

PPL-A Aeroclub

Infoabend ACB PPL-A

Donnerstag 05.02.2026

Kursstart PPL-A Aeroclub Bodensee

Donnerstag, 19.02.2026

Drohnenprüfung UAS A2

Für den nächsten Prüfungstermin der Behörde Austro Control am 16. Jänner ist ein Vorbereitungskurs verfügbar. Kursort ist der Clubraum des AEROCUB BODENSEE am **Flugplatz Hohenems**, Schollenstraße 20:

Mo 05. Jan., 18:00 – 21:00 – Drohnenkunde

Mi 07. Jan., 18:00 – 22:00 – Wetterkunde

So 11. Jan., 13:00 – praktische Überprüfung

Prüfungen durch die Austro Control in Bregenz, Feldweg 23:

Fr 16. Jan., 11:00 – 14:00

theoretische Abschlußprüfung

(spätere Termine optional möglich)

Nachtflug-Specials

Auch in der Saison 2025/26 bietet der Flugplatz Mengen-Hohentengen wieder Nachtflug-Trainings an.

Termine

Fr, 12.12.2025 & Mi, 17.12.2025

Fr, 09.01.2026 & Mi, 14.01.2026

Fr, 06.02.2026

Fr, 13.03.2026

Der Flugbetrieb findet bei genügender Teilnehmerzahl bis maximal 20 Uhr (Localtime) statt. Durchführung nur möglich bei VMC und bei genügender Teilnehmerzahl sowie ohne winterliche Beeinträchtigung.

Weitere Informationen & Anmeldung

www.regio-airport-mengen.de/piloteninfo/nachtflug/

Jubiläumsfest

100-Jahre Flugplatz St. Gallen-Altenrhein Jubiläumsfest — Kurz-Steckbrief

Wann: Freitag, 28.8 bis Sonntag, 30.8 2026
100jahreflugplatz.ch

Wo: Flugplatz St. Gallen-Altenrhein, Altenrhein (CH-9423)
Aerobuzz.de

Kurztext:

Zum 100-jährigen Jubiläum lädt der Flugplatz Altenrhein zu einem großen Fest auf dem Flughafengelände ein – mit Airshows, Ausstellungen und weiteren Attraktionen. Frei nach dem Motto: Geschichte, Begegnung und Luftfahrt hautnah erleben.

PEOPLE^s AIRPORT

ST. GALLEN-ALTENRHEIN

EXPERIENCE THE DIFFERENCE

Speise- &
Getränkekarte

WINGS
Restaurant
by PEOPLE^s

Wer nicht aus fliegen glaubt,
den warten auch keine Flügel!

Genuss & Aussicht

Von Montag bis Freitag
serviert das Flughafenrestaurant –
"Wings" leckere Mittagsmenüs –
auch für den kleinen Hunger
zwischendurch ist gesorgt –
Mit bestem Blick aufs
Fluggeschehen.

for people. by people.

OFFICIAL TEAM SPONSOR

APXGP



INSPIRED BY
F1® THE MOVIE



Original Films

Soundtrack Available on Atlantic Records
IMAX® is a registered trademark of IMAX Corporation.

Soundtrack Available on Atlantic Records



Pilot's Watch Chronograph 41 APXGP, Ref. 3881

Dieser Chronograph im robusten Edelstahlgehäuse bringt den Speed und die Action des Sommer-Blockbusters 2025 ans Handgelenk: Die Pilot's Watch Chronograph 41 APXGP ist unserer Partnerschaft mit dem fiktiven APXGP Team aus dem Film F1® gewidmet. Das Design mit schwarzen, goldenen und weißen Elementen ist von den Farben des Teams inspiriert. Unter der Haube arbeitet das IWC-Manufakturkaliber 69385. Und mit dem integrierten EasX-CHANGE® System wechseln Sie das schwarze Kautschukarmband fast so schnell wie die Mechaniker in der Boxengasse die Reifen ihrer Rennwagen.

IWC. Engineered.


HUBER
BREGENZ | LECH AM ARLBERG

IWC
SCHAFFHAUSEN