



Funkstation auf dem Gelände des Militärflugplatzes Dübendorf.

Geht es um die Entwicklung der zivilen Luftfahrt, liegt der Fokus allzu oft bei der Entwicklung der Flugzeuge. Dabei geht schnell vergessen, dass ohne Flugsicherung, ohne Meteedienste und ohne Funknavigation ein sicherer Linienverkehr undenkbar gewesen wäre.



Autor: **Urs Holderegger**

Als im November 1918 in Europa nach vier Jahren die Waffen schwiegen, hatte die Luftfahrt eine enorme Entwicklung durchgemacht. Die fliegenden Drahtverhaue der Pioniere entwickelten sich in dieser Zeit zu immer grösseren, schnelleren und leistungsfähigeren Flugzeugen. Nach Kriegsende standen sowohl Piloten wie Flugzeuge für eine neue Aufgabe in der zivilen Luftfahrt bereit.

Um einen halbwegs funktionierenden Luftverkehr zu ermöglichen, musste die Luftfahrt aber sicherer werden, sowohl vom Material wie vom Betrieb her. Neben einem Mindestmass an Sicherheit brauchte es aber auch Regelmässigkeit und Zuverlässigkeit. Nur mit den drei Faktoren Sicherheit, Zuverlässigkeit und Regelmässigkeit konnten Passagiere für das neue Transportmittel gewonnen werden. Und nur so liessen sich die Kosten für die neuen Flugesellschaften einigermassen im Griff halten.

Risiko für Passagiere

Die Pioniere aus der Vorkriegszeit flogen in der Regel nur bei guten Sicht- und Wetterbedingungen in der Nähe eines Flugplatzes. Grössere Überlandstrecken stellten aufgrund fehlender Navigationsmittel und Wetterkenntnisse ein hohes Risiko dar. Ein Risiko, dem sich bezahlende Passagiere nicht unbedingt stellen wollten.

Nachdem die ersten zivilen Flugplätze und eine Reihe einigermassen brauchbarer Fluggeräte zur Verfügung standen, brauchte es für den sicheren und zuverlässigen Betrieb ziviler Flugstrecken eine neue Institution, die Flugsicherung. Es zeichnete sich rasch ab, dass es mit dem grenzüberschreitenden Luftverkehr auch eine internationale Reglementierung brauchte. 1919 wurden in Den Haag durch die damaligen Siegermächte für diesen Zweck eine erste Grundlage geschaffen. Die Schweiz trat aus Neutralitätsgründen der Haager Konvention zwar nicht bei; der Bundesbeschluss vom 27. Januar 1920 über «Die Ordnung des Luftverkehrs in der Schweiz» beruhte aber auf den Grundlagen des Haager Abkommens.

Am Anfang stand der Flugwetterdienst

Eine erste zentrale Komponente der Flugsicherung bildete der Flugwetterdienst. Die damaligen Piloten konnten zwar am Abflugort das Flugwetter einigermassen sicher abschätzen. Für längere Strecken benötigten sie aber auch genauere Informationen über das Wetter am Zielort sowie auf der gewählten Strecke. Die Fliegertruppe betrieb bereits bei ihrer Gründung einen rudimentären Wetterdienst; der eigentliche Beginn des Flugwetterdienstes fällt aber auf das Jahr 1922. Damals wurden am Flugplatz Dübendorf erstmals Wetterkarten für die Luftfahrt erstellt,

die mit den Beobachtungsstationen des kurz zuvor gegründeten Luftamts ergänzt wurden. Im gleichen Jahr wurde auch die Schweizer Marconi Radio AG gegründet mit dem Ziel, die drahtlose Telegrafie zu entwickeln. Der Vorläufer der heutigen Flugsicherung Skyguide war geboren.

Für einen zuverlässigen Liniendienst brauchten Piloten nicht nur Wetterinformationen, die ihnen vor dem Start die Flugplanung ermöglichten. Sie benötigten auch eine Kommunikation während des Fluges. Mit der drahtlosen Telegrafie stellte der Italiener Guglielmo Marconi schon Ende des 19. Jahrhunderts eine Technik vor, die für die Luftfahrt einen der wichtigsten Meilensteine überhaupt darstellte. Da die damaligen Funkanlagen sowohl schwer wie voluminös waren, wurden Versuche mit dem Flugfunk erst gegen Kriegsende durchgeführt. 1919 wurde eine erste Funkstation am Gelände des Militärflugplatzes Dübendorf errichtet, die aber bereits zwei Jahre später durch eine leistungsfähigere Anlage auf dem Waffenplatz Kloten ersetzt wurde. Diese wies je nach Witterungsbedingungen eine Reichweite von bis zu 1500 Kilometer auf und wurde von der Funkstation Dübendorf gesteuert. In den folgenden Jahren entstanden neue Sender, die ausschliesslich der Zivilluftfahrt dienten, so in Genf, in Lausanne-Champ de l'air und 1924/25 am Flugplatz Basel-Sternenfeld. Eingerichtet wurden diese Anlagen von der Marconi Radio Station AG, deren Aktienmehrheit mittlerweile beim Bund lag.

Funktelefonie noch störungsanfällig

Damit gab es 1925 wenigstens auf der Alpennordseite ein Flugfunknetz, das auch den Kontakt mit ausländischen Flugplätzen ermöglichte. Im Gegensatz zu den britischen Handley-Page-Flugzeugen, die von London aus Zürich und Basel anfliegen, waren die Schweizer Passagierflugzeuge zu jener Zeit noch ohne Funkgeräte unterwegs. Obwohl die Engländer die Funktelefonie einsetzten, konnte sich diese noch nicht durchsetzen. Sie war störungsanfällig und die Nachrichten waren häufig schwer verständlich. Daher setzte sich in der Anfangszeit die Funktelegrafie durch, die allerdings einen ausgebildeten Bordfunker benötigte. Um die Geschwindigkeit beim Funken zu erhöhen, wurde 1927 bei einer internationalen Telegrafienkonferenz der in der Schifffahrt schon lange verwendete Q-Code auch für die Luftfahrt eingeführt.

Somit konnten die Pioniere der 1920er-Jahre einerseits von immer besseren Wetternachrichten profitieren. Andererseits konnten sie vom Flugzeug aus auch per Funk mit den Bodenstationen kommunizieren. Für einen zuverlässigen und regelmässigen Betrieb von Flugstrecken brauchte es aber noch eine dritte Kompo-



nente am Boden, nämlich Navigationshilfen, die den Flugbetrieb auch bei schlechten Sichtverhältnissen oder gar in der Nacht ermöglichten. Die amerikanische Armee führte schon bald nach dem Krieg Versuche mit beleuchteten Flugstrecken durch, um Nachtpostflüge mit einer gewissen Regelmässigkeit durchzuführen. Die erste befeuerte Nachtflugstrecke in Europa war die Strecke zwischen Berlin und Königsberg. Bis 1935 gab es in Europa ein befeuertes Nachtflugstreckennetz mit einer Länge von 11 700 Kilometern. Zwei solcher Strecken führten sogar an die Schweizer Grenze, zu den beiden Flugplätzen Basel-Birsfelden und Genf. In der Schweiz selbst verzichtete man allerdings auf den Ausbau befeuerter Strecken.

Funknavigation ermöglichte Linienverbindungen bei schlechtem Wetter

Bei guten Sichtverhältnissen konnten so Nachtflüge mit einer gewissen Regelmässigkeit durchgeführt werden. Bodennebel oder tiefhängende Wolken verhinderten aber nur zu häufig solche Nachteinsätze. Erst das Aufkommen der Funknavigation ermöglichte es den Fluggesellschaften, zunehmend auch bei schlechtem Wetter eine Linienverbindung aufrecht zu erhalten. In Europa und damit auch in der Schweiz setzte sich im Gegensatz zu den USA zuerst die Funkpeilung durch. Dabei wurde mit einem Peilgerät die Position eines Senders (Funkgerät des Flugzeugs) ermittelt. Die Flugsicherungsbeamten, beispielsweise der Peilstation Dübendorf, ermittelten die Richtung, aus der die Signale eines Bordfunkgerätes kamen, und zeichneten dies auf einer Landeskarte in Form einer Geraden ein. Anschliessend konnte mit einer zweiten Peilstation eine Kreuzpeilung durchgeführt und somit die Position des Flugzeugs ermittelt werden.

Die erste Peilstation für die Schweizer Luftfahrt entstand bereits 1922 am Flugplatz Genf, wurde aber aufgrund der noch fehlenden Bordfunkgeräte kaum genutzt. In den kommenden Jahren erhielten Basel-Birsfelden und Dübendorf ebenfalls Peilstationen. Kurz vor Kriegsbeginn verfügte die Schweiz auf der Alpennordseite über ein Netz von sechs Peilstationen. Somit konnten die Flugzeuge ihren Weg auch bei schwierigen Verhältnissen oder gar im Blindflug finden. Dies nützte allerdings wenig, wenn am Zielflugplatz prekäre Sichtverhältnisse eine Landung verunmöglichten. Diese Lücke in der Schweiz konnte die Flugsicherung erst ab 1933 allmählich schliessen, als ein in Deutschland erprobtes Verfahren übernommen wurde. Mit dem sogenannten ZZ-Verfahren wurde ein Flugzeug mittels Zielpeilung zum Flugplatz geführt. Sobald der Pilot vom Bodenpersonal eine Bestätigung erhielt, dass er sich über dem Flugplatz befand, leitete er in einer definierten Route, die mittels Zielpeilung überprüft wurde, ein Landeverfahren ein. Horchposten meldeten dem Piloten anschliessend mittels



Code ZZ, dass er sich wieder dem Flugplatz näherte.

Entstehung der Flugverkehrsleitung

Es liegt auf der Hand, dass sich dieses sehr personalintensive Verfahren bei aufkommendem Luftverkehr nicht durchsetzen konnte, da jeweils nur ein Flugzeug gleichzeitig von der Flugsicherung «bedient» werden konnte. Das Luftamt entschied daher, dass in der Schweiz ein Paradigmenwechsel zum amerikanischen System mit Streckenfunkfeuern und Landefunkfeuern erfolgen sollte. Dabei erfolgte die Peilung durch den Bordfunker, der zu diesem Zweck aber auch Rundfunksender wie die beiden Landessender Beromünster und Sottens anpeilte. 1935 wurde am Flugplatz Dübendorf das erste Blindlandesystem der Schweiz in Betrieb genommen. Dabei folgte das Flugzeug einem Leitstrahl und ermittelte seine Position mithilfe von Funk-Markierungsfeuern selbständig.

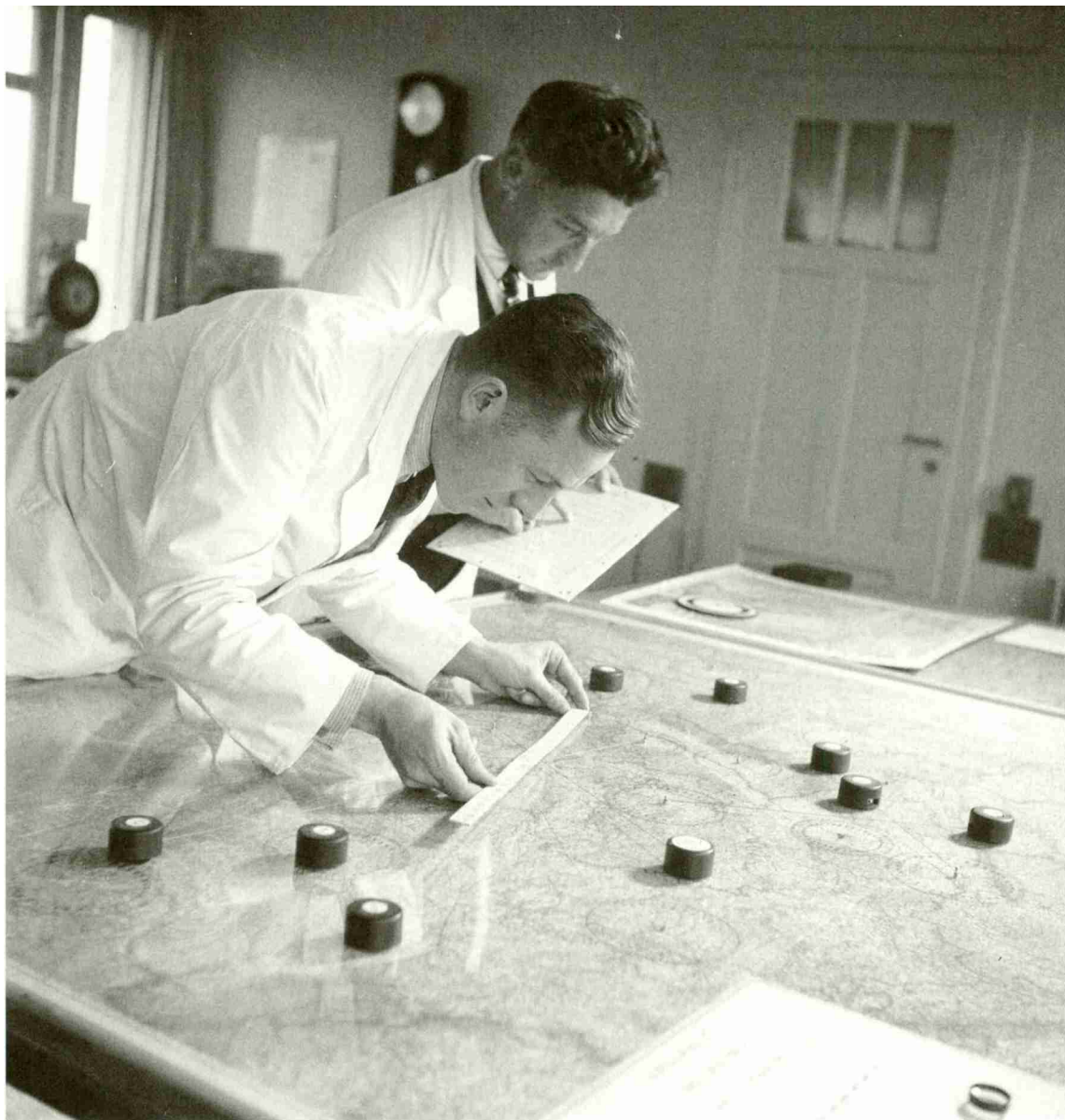
Solange sich nur einzelne Flugzeuge im Luftraum bewegten, konnte mit diesen Massnahmen ein regelmässiger und zuverlässiger Liniendienst durchgeführt werden. Mit zunehmendem Verkehr nahm aber die Gefahr von Kollisionen in der Luft zu, insbesondere wenn die Flugzeuge bei schlechten Sichtverhältnissen unterwegs

«Damals hatten die sieben Angestellten pro Tag rund zwölf Flugbewegungen zu bewältigen.»

waren. Die Fortschritte in der Funktechnologie begünstigten so die Entstehung der Flugverkehrsleitung. 1931 führte die Radio Schweiz AG, die vom Luftamt mit der Flugsicherung beauftragt war, in Dübendorf die «Zentralflugfunk- und Peilstation» ein. Damals hatten die sieben Angestellten pro Tag rund zwölf Flugbewegungen zu bewältigen. 1936 übernahm die «Hauptverkehrskontrollstelle» in Dübendorf die Überwachung des gesamten Luftverkehrs im Schweizer Luftraum. Die Lotsen an den Flugplätzen waren lediglich für den Landeanflug und die Landung selbst verantwortlich. Damit wurde schon in dieser Zeit die Grundlage der Flugsicherung für den rasch wachsenden Luftverkehr nach dem Zweiten Weltkrieg geschaffen. ◀

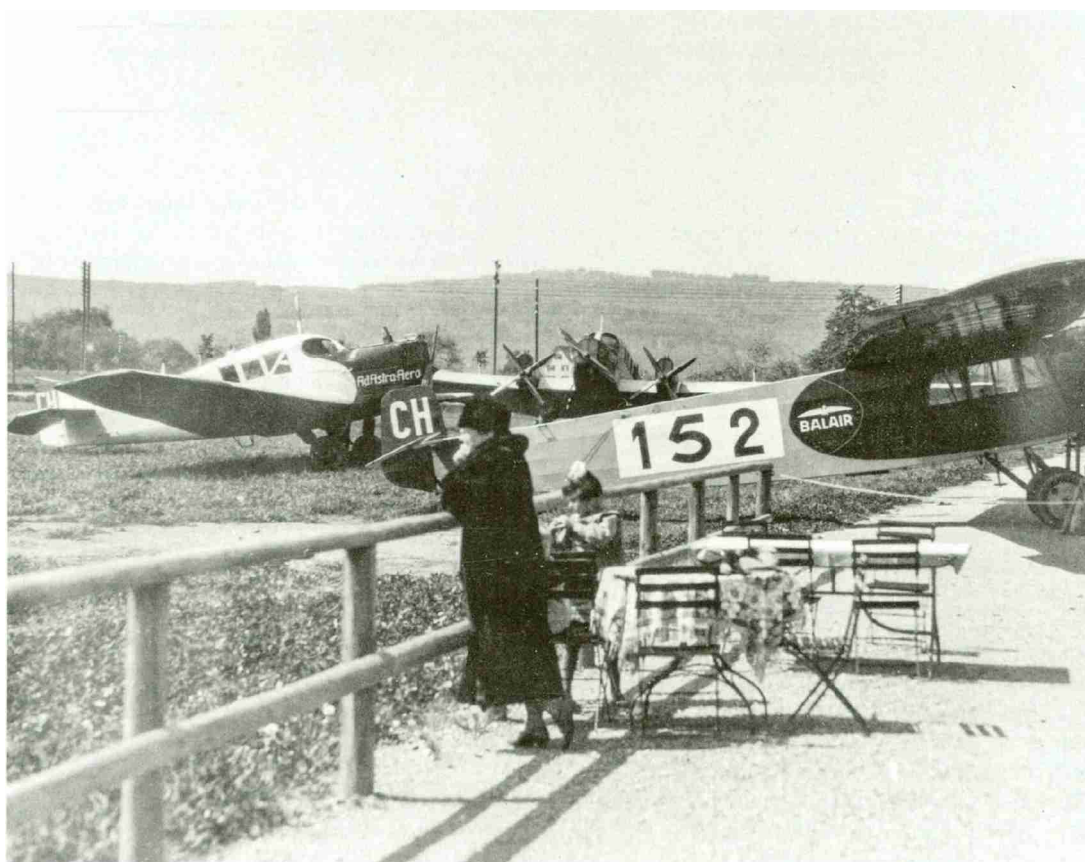
Quellenangabe

- *Die Erschliessung der dritten Dimension. Sandro Fehr. Chronos Verlag 2014. Verkehrsgeschichte der Schweiz, Band 1*
- *Archiv Skyguide*



Bodenfunker an der Peilkarte in Dübendorf. Die Verkehrskontrolleure verfolgen die zu- und wegfliegenden Maschinen und tragen deren Standort von Fall zu Fall auf einer Karte ein.

«1935 wurde auf dem Flugplatz Dübendorf das erste Blindlandesystem der Schweiz im Betrieb genommen.»



Zwei Damen beobachten 1927 den Flugbetrieb in Dübendorf. Zu sehen sind ein Junkers F.13 der Ad Astra Aero, ein Junkers W.33 und ein Fokker F-III der Balair.



**Rechts: Meteorologin des Flugwetterdienstes in Dübendorf.
Oben: Der 1922 errichtete Langwellensender der Marconi Radio Schweiz AG in Münchenbuchsee BE.
Unten: Blick in die Radio-station am Flugplatz Dübendorf. Das Bild entstand 1933.**

