

**Zeitschrift:** Schweizer Soldat + MFD : unabhängige Monatszeitschrift für Armee und Kader mit MFD-Zeitung

**Herausgeber:** Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat

**Band:** 71 (1996)

**Heft:** 11

**Artikel:** Im Einsatz für das Schweizer Kartenwerk

**Autor:** Brotschi, Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-716470>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Im Einsatz für das Schweizer Kartenwerk

Von Oberleutnant Peter Brotschi, Grenchen

Dieser Kamera entgeht kein Zentimeter der Schweiz. Das senkrechte Auge aus der Beech Super King Air des Bundesamtes für Landestopographie erfasst unablässig die Veränderungen der Landschaft. Jedes Jahr wird ein Sechstel des Schweizer Landesgebietes fotografiert.

Der Blick geht durch das Navigationsfernrohr aus rund 6200 Metern Höhe senkrecht auf die Alpenlandschaft. Was zu sehen ist, lässt das Herz höher schlagen: Mit rund 230 Knoten wandert das Auge den Mittellegigrad hinauf, streift über den Eigergipfel, um über Mönch, Jungfrauoch und Jungfrau weiter zum Mittaghorn zu wandern und langsam den Blick ins Lötschental freizugeben. Doch die Aufgabe ist es nicht, sich an der schönen Alpenwelt zu erfreuen. Auf dem Boden des Flugzeuges arbeiten zwei Leica-Luftbildkameras und halten mit ihren Objektiven in regelmässigen Abständen die Landschaft fest, damit das Bundesamt für Landestopographie die Grundlagen für die Fortführung des schweizerischen Kartenwerkes erhält.

Wir befinden uns an Bord der Beechcraft Super King Air 350 C HB-Gil. Auf dem Kommandantensitz arbeitet Leonhard Lindauer; rechts sitzt Bordmechaniker Marco Frei, während in der Kabine Christian Lucek die Kameras bedient. Neben ihm ist eine Karte ausgebreitet. Mit einem roten Stift sind darauf die Linien gezeichnet, die es heute abzufliegen gilt. Ein Programm von rund dreieinhalb Flugstunden im Raum Berner Oberland/Innerschweiz. Nach dem Start in Dübendorf sind kaum ein paar Minuten vergangen, bis die Besatzung der Golf-India-India die Wetterprognose bestätigt findet und somit ihren Einsatz gesichert sieht. Auf 12 000 Fuss zeigt sich die Alpenwelt bereits in ihrer ganzen Pracht – «grande bello» vom Mont Blanc bis zum Säntis. Das ist nicht selbstverständlich. Grosse Teile des Mittellandes liegen nämlich unter einer Nebel- und Dunstdecke. «Doch, wir haben einen Herrentag erwischt», meint Adjutant-Unterroffizier Lindauer. Der ehemalige



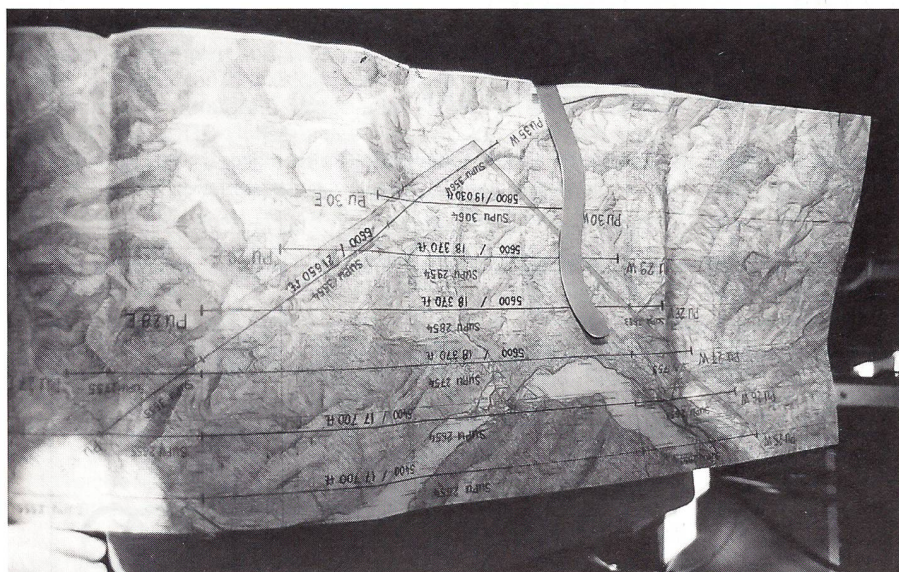
Eine Besatzung für den Vermessungsdienst besteht aus drei Personen: Adj. Uof Leonhard Lindauer (Pilot) flankiert von Lt Christian Lucek (Kameraoperator, rechts) und Bordmechaniker Marco Frei vom Bundesamt für Betriebe der Luftwaffe. (Fotos: Peter Brotschi)



Christian Lucek überwacht die Kameras.

Hunter-Pilot freut sich über die Aussicht, das vorgesehene Programm über den Alpen fliegen zu können. Er steht in Funkkontakt mit der Flugsicherungsstelle Zürich-Delta, wo der Einsatz der King Air mit dem zivilen und sonstigen militärischen Flugverkehr koordiniert wird.

Wir nähern uns dem Startpunkt für die erste zu fotografierende Linie, der bei Innertkirchen liegt. Über dem Reusstal wird noch ein Vollkreis geflogen, um etwas Höhe zu machen. Die Tore der Kameras werden geöffnet. Nachdem ein Airliner tiefer unten unsere Flugbahn gekreuzt hat, gibt Zürich-Delta die Freigabe für das Abfliegen der ersten Linie. Leonhard Lindauer steuert mit Hilfe des Flight Management System (FMS) die King Air genau auf den Startpunkt zu. Schon ein paar Meilen vor



Auf der Karte sind die abzufliegenden Kurse eingezeichnet.



In Windseile muss der Film gewechselt werden.

der ersten Aufnahme wird der genaue Kurs aufgenommen. Dann ist der Koordinatenschnittpunkt erreicht, wo Kameraoperator Christian Lucek mit seiner Arbeit beginnen muss.

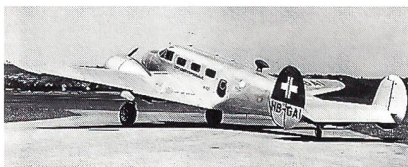
## Fotografieren für viele Zwecke

Die Beech Super King Air 350C ist das neueste Mittel für Luftbilder in einer bereits langen Tradition. Bereits im Jahr 1913 wurden systematische Versuche durchgeführt, Luftaufnahmen für die topographische Vermessung einzusetzen, die aus Ballonen heraus entstanden. Nach dem Ersten Weltkrieg machte das Bundesamt für Landestopographie seine Aufnahmen aus Flugzeugen, die von der Fliegertruppe zur Verfügung gestellt wurden.

1935 erwarb die Landestopographie mit der Messerschmidt BFW M-18d ihr erstes eigenes Flugzeug, das zusammen mit der Eidgenössischen Vermessungsdirektion beschafft wurde. Die zwei Einheiten C-713 und C-714 wurden von der Eidgenössischen Konstruktionswerkstätte in Thun unter Lizenz hergestellt und standen bis 1947 (Totalschaden C-714) respektive 1954 (Liquidation C-713) im Einsatz. 1948 konnten aus Beständen der US Air Force in Deutschland zwei Beech C-45 F beschafft werden, die mit B-6 und B-7 immatrikuliert wurden. Am 19. Februar 1952 stürzte die B-7 ab, wobei die ganze Besatzung den Tod fand. Bereits kurz zuvor war eine C-45S gekauft worden (B-8). Das Eidgenössische Luftamt beteiligte sich zur Hälfte an diesem Kauf, damit dieses Flugzeug als Reserve auf den Zivilflugplätzen für die Überprüfung der Flugsicherungsanlagen eingesetzt werden konnte. Die beiden Einheiten wurden in der Folge zivil immatrikuliert mit HB-GAI (B-6) und HB-GAC (B-8). Das letzte Flugzeug des Bundesamtes für Landestopographie vor der Super King Air war schliesslich die 1967 angeschaffte Grand Commander FL 649 HB-GCP. Für die Nachführung der Landeskarten im Massstab 1:25 000 wird aus etwa 5000 Metern Flughöhe über Grund in einem Bildmassstab von etwa 1:30 000 fotografiert. Auf diesen Bildern sind die Strassenmarkierungen noch erkennbar. Die Qualität der Aufnahmen und der photogrammetrischen Auswertung erlaubt es, aus diesen Bildern topographische Elemente (beispielsweise Häu-



Die bisherigen Flugzeuge des Bundesamtes für Landestopographie: die Messerschmidt BFW M-18d ...



... die Beech C-45 F ...

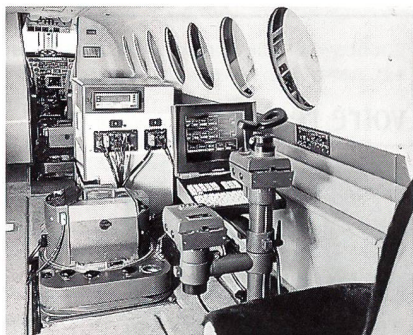


... und die Grand Commander.

(Fotos: Fliegermuseum Dübendorf)

ser, Strassenachsen usw) für die Landeskarte mit einer Lage- und Höhenangauigkeit von 30 bis 50 Zentimetern zu vermessen. Das Bildformat der photogrammetrischen Luftbildkameras ist international standardisiert und beträgt 23x23 Zentimeter. In der Regel wird ein Objektiv von 15 Zentimetern Brennweite eingesetzt.

Die Bilder dienen nicht nur der Kartenherstellung und -nachführung. Sie sind auch Grundlage in den Gebieten Waldforschung, Arealstatistik, Geologie, Hydrologie, Glaziologie, Archäologie, Botanik, Umweltschutz und der Landesplanung; die Liste liesse sich noch fortführen. Die Luftbilder fliessen in digitaler Form auch als Grundlage in geographische Informationssysteme. Die Aufnahmen werden von kantonalen Verwaltungen und Gemeinden sowie Hochschulinstituten und privaten Kunden für Projekte benutzt. So stehen denn alle Aufnahmen, die in den vergangenen 60 Jahren erstellt worden sind, in der Phototek des Bundesamtes für Landestopographie den Interessierten zur Verfügung. Neben der Primäraufgabe der Vermessung wird die Super King Air 350 C auch für den Personentransport des Bundes eingesetzt. Zu diesem Zweck lässt sich die Kameraausrüstung in kurzer Zeit ausbauen.



Blick in die Super King Air: Rechts der Arbeitsplatz des Kameraoperators, auf dem Boden die zwei Kameras und dazwischen der Turm des Rechners. (Foto: Schweizer Luftwaffe)

### Linie für Linie

Im Zickzack-Verfahren geht es hin und her, mit möglichst speditiven Wechslen zwischen den einzelnen Tracks. Vor dem Sitz des Kameraoperators ist ein Bildschirm installiert, auf dem er die Kamerafunktion überwachen kann. Die beiden Luftbildkameras Leica RC30 werden über einen Siemens-Industrierechner gesteuert, der seinerseits Daten aus dem Flight Management System des Flugzeuges erhält. Um auch bei relativ hoher Geschwindigkeit scharfe Bilder herstellen zu können, wird die Geschwindigkeit des Flugzeuges mit Bildwanderung kompensiert, ebenso wird die Drift automatisch korrigiert und die aktuelle Aufnahmeposition direkt auf

den Film belichtet. Bei einem Filmwechsel zwischen zwei Linien ist rasches Arbeiten gefragt, damit keine Flugzeit verlorengeht. Neben den eigentlichen Landschaftsaufnahmen für die Schweizer Kartenwerke wird nämlich auch für Forschungszwecke fotografiert sowie für die Erhebung von Umweltschäden; weiter werden Aufnahmen gemacht für die Programmierung der verschiedenen Simulatoren der Schweizer Armee, so für die Aufklärungsdrohne ADS-95, für den Super Puma, für den F/A-18 usw.

### Auf 50 Meter genau navigieren

Im Cockpit sorgen Leonhard Lindauer und Marco Frei für eine genaue Einhaltung des



Maj Ulrich Sohm, Chef Vermessungsflugdienst.

(Foto: Schweizer Luftwaffe).

Flugprogrammes. Mit einer maximalen angezeigten Geschwindigkeit von 184 Knoten (Limitation wegen offenen Kameras) werden die Linien abgeflogen. Laufend wird über Funk mit Zürich-Delta kommuniziert. Der Controller macht eben auf eine Crossair-Maschine aufmerksam, die weiter unten unseren Weg kreuzt und mit südlichem Kurs Lugano zustrebt. Die Navigationsgenauigkeit längs der nach Koordinaten definierten Fluglinie beträgt plus/minus 50 Meter. Die aktuelle Position und die Abdrift werden laufend an den Prozessrechner zurückgemeldet, der die Daten an die Kameras zur Aufbelichtung und Driftkorrektur weitergibt.

Ein technisches Wunderwerk ist die Flugbahnbestimmung: Die Signale des Global Positioning Systems (GPS) werden mit einer zentrisch über der Hauptkamera angebrachten Antenne aufgenommen und registriert; gleichzeitig werden die Auslöseimpulse der Kameras festgehalten. Der nachträgliche Vergleich im Differenzverfahren mit den Signalen der permanenten GPS-Station der Landestopographie in Zimmerwald BE erlaubt die genaue Positionsbestimmung des Flugzeuges. Mittels Aerotriangulation lässt sich nun jeder aufgenommene Geländepunkt genau bestimmen.

In der Zwischenzeit hat sich die Besatzung bis zur nördlichsten Linie auf die Höhe der Schratzenfluh durchgearbeitet. Noch herrscht über den Alpen klare Sicht. Während dem Abfliegen der letzten Tracks fassen Kameraoperator und Bordkommandant noch den Entschluss, in der Innerschweiz drei Linien nachzuholen, bei denen sich eine Woche zuvor kleine Wolken zwischen Kameras und Boden geschoben haben. Über dem kleinen Schlierental wird diese Nachholarbeit aufgenommen, die nach 20 Minuten bereits beendet ist. Lindauer meldet Zürich-Delta Ende der Mission. Im gestreckten Flug geht es über Luzern, Einsiedeln, Seedamm und Zürcher Oberland zurück nach Dübendorf. Nach 3 Stunden und 25 Minuten Flugzeit berührt das Fahrwerk wieder die Piste.

### Mehrzweck-Verwendung

Seit Ende 1993 steht die Super King Air 350 C



## Vermessungsflugzeug Super King Air 350 C HB-GII

Lieferant	Transairco SA, Genf (Generalunternehmer)		
	Beechcraft Corporation, Wichita KS, USA (Flugzeug)		
	Leica SA, Heerbrugg (Fotoausrüstung)		
Besitzer	Schweiz Eidgenossenschaft, Bundesamt für Landestopographie		
Halter	Bundesamt für Betriebe der Luftwaffe		
Spannweite	17,65 m	Triebwerke	2 Pratt & Whitney PT6A-60A
Länge	14,22 m	Leistung	je 1050 PS
Flügelfläche	28,80 m <sup>2</sup>	Platzzahl	8 bis 10 (Personentransportversion)
Leergewicht	4700 kg	Kamera-	
Max Startgewicht	6804 kg	ausrüstung	2 RC-30 Kameras
Max Reisegeschwindigkeit	580 km/h		2 Navigationsrohre
Steiggeschwindigkeit	15,1 m/s		1 General Interface Modul
Dienstgipfelhöhe	10 600 m		1 Global Positioning System
Max Reichweite	3500 km		Trimble

im Einsatz. Sie löste die Grand Commander HB-GCP ab, die seit 1976 im Dienst stand und vor allem aus Wartungsgründen nicht mehr weiter betrieben werden konnte. Gemäss den Angaben von Major Ulrich Sohm, der für den Vermessungsflugdienst verantwortlich zeichnet, ist die Super King Air jährlich rund 100 Stunden für das Bundesamt für Landestopographie (L+T) unterwegs. Die Landestopographie ist denn auch Besitzerin der Super King Air, während das Bundesamt für Betriebe der Luftwaffe als Halterin figuriert und das Ressort Luftaufklärung des Überwachungsgeschwaders die Operationen sicherstellt. Seit 1968 werden systematisch in einem Zyklus von sechs Jahren je ein Sechstel der Schweiz fotografiert. Die Einsätze werden während der Vegetationsmonate von Mai bis Oktober durchgeführt. Neben der Jahreszeit spielt auch die Tageszeit für das optimale Licht eine Rolle: Während im Mai von 11 bis 16 Uhr fotografiert werden kann, ist es im September noch von 12.30 bis 15 Uhr. Neben den primären Vermessungseinsätzen wird die Super King Air auch für den Personentransport eingesetzt; zu diesem Zweck lässt sie sich schnell von der Fotoversion auf die Transportversion umbauen. ☒

# DIGICOMP<sup>®</sup>

## COMPUTERSCHULE

**GRATIS KURSKATALOG**  
Tel. 01 730 76 55 Fax 730 78 96

Zürich St. Gallen  
Schlieren Brugg  
Basel Luzern  
Bern Lausanne  
Winterthur Genève

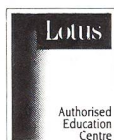
Professionelle  
Ganztages-Kurse



**Nr. 1**  
Die führende  
Informatikschule

autorisiert von:

**Microsoft<sup>®</sup>**  
SOLUTION PROVIDER  
Authorized Technical Education Center



Dans votre région



Valérie, Siviriez

**Tetra Pak** systèmes de  
conditionnement pour produits  
alimentaires liquides

 Tetra Pak (Suisse) SA ROMONT