



Magisterarbeit

Titel der Magisterarbeit

Fluglotsinnen und Fluglotsen in Österreich.
Die Geschichte einer Berufsgruppe.

Verfasserin

MMag. phil. Barbara Wogritsch

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, im Oktober 2008

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 313 299

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Geschichte

Betreuerin:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Margarete Grandner

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere,

dass ich die Magisterarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,

dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im Inland noch im Ausland (einem Beurteiler oder einer Beurteilerin zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,

und dass diese Arbeit mit der von der Begutachterin beurteilten Arbeit übereinstimmt.

.....

Datum

.....

Unterschrift

Vorwort

Mit 19 Jahren hörte ich zum ersten Mal vom Beruf der Fluglotsin und des Fluglotsen. Ich besuchte gerade eine Berufsinformationsmesse in Wien und stieß auf die Firma Austro Control, die damals um Kandidatinnen und Kandidaten für die Ausbildung zur Fluglotsin und zum Fluglotsen warb. Ich war sofort fasziniert von diesem Beruf, wollte jedoch mein Studium nicht vorzeitig abbrechen. Vielmehr sah mein persönlicher „Flugplan“ den Abschluss der Universität vor, bevor ich mich der Ausbildung zur Fluglotsin zuwenden wollte. Ich stand am Anfang von zwei parallel geführten Magisterstudien und hätte nach den Studienabschlüssen die Altersgrenze (18-23 Jahre) für die Aufnahmeprüfung an der Austro Control Akademie überschritten. Zwischendurch holte ich immer wieder Informationen über die Ausbildung ein und überlegte, die Aufnahmeprüfung in anderen Ländern zu absolvieren (Altersgrenze für Spanien 21-28 Jahre, für Großbritannien 18-36 Jahre). Zurück in Österreich erbat ich bei Austro Control die Erlaubnis, einen Halbtagsjob bei den Fluglotsinnen und Fluglotsen über die Schulter schauen zu dürfen. An dieser Stelle danke ich dem Ausbilder bei Austro Control, Herrn Vinzenz Mittl, dafür, dass er diesen Besuch für mich möglich gemacht und organisiert hat, sowie dem Supervisor bei Austro Control, Herrn Wolfgang Felfernig, dafür, dass er mich umfassend über die Arbeit der FluglotsInnen informiert und alle meine Fragen geduldig beantwortet hat.

Ich erkannte damals, dass ich den *slot* für meine Ausbildung zur Fluglotsin verpasst hatte. Als ich schließlich am Ende des Geschichte-Studiums ein Thema für meine Masterarbeit suchte, fielen mir sofort wieder die Fluglotsinnen und Fluglotsen ein. Ich überlegte lange, wie sich eine historische Arbeit über diese Berufsgruppe schreiben ließe, und suchte gleichzeitig eine Professorin, einen Professor, die eine solche Arbeit betreuen wollte. Ich konnte keine Expertinnen und Experten für dieses Thema ausfindig machen, doch schließlich erteilte mir Frau Prof. Grandner die Startfreigabe und schlug mir vor, eine Berufsgeschichte der FluglotsInnen zu verfassen. Ich spreche Frau Prof. Grandner meinen größten Dank aus, dieses „Abenteuer“ mit mir gewagt zu haben. Überglücklich hob ich mit meiner Arbeit ab und merkte sehr bald, dass die Entstehungsgeschichte dieses Berufsstandes äußerst knifflig zu recherchieren war. Viel Tinte ist über die Luftfahrt – zivile und militärische – geflossen, doch kaum jemandem schienen die FluglotsInnen einer Notiz wert. Vielleicht gründet diese Tatsache darin, dass die Fluglotsinnen und Fluglotsen gewöhnlich nicht im Licht der Öffentlichkeit stehen. Sie geraten nur dann in die Medien, wenn ein Flugzeug abgestürzt ist und die Ursache bei den FluglotsInnen gesucht wird. Nach langer

Recherche- und Schreibearbeit ist es mir dennoch gelungen, ein Licht auf den Werdegang dieses Berufsstandes zu werfen, die Anfänge zu beschreiben und den schrittweisen Aufstieg zu einer eigenen Berufsgruppe zu dokumentieren. Den Leserinnen und Lesern wünsche ich eine informative Lektüre mit den „Polizisten“ der Luft. Mögen sie die gleiche Faszination erleben, die mir dieser Beruf seit jeher vermittelt.

Glück ab! Gut Land!

Danksagung

Bei der Recherche für die vorliegende Arbeit konnte ich auf die fachliche Unterstützung mehrerer Personen zählen. Ich danke ganz besonders Frau Ao. Univ.-Prof. Dr. Margarete Grandner, die mit ihrer Fachkompetenz und ihrer motivierenden Art dafür sorgte, dass ich heute meine Arbeit vollständig und fundiert präsentieren kann. Herr Dr. Peter Hoffmann, Klinischer Psychologe und Gesundheitspsychologe in der Sozialwissenschaftlichen Abteilung der Arbeiterkammer Wien, stellte mir eine seiner wissenschaftlichen Untersuchungen über die Arbeitsbelastung der FluglotsInnen zur Verfügung. Herr Dipl.-Ing. Reinhard Keimel, Obmann des Österreichischen Luftfahrt-Archivs, grub im Archiv wertvolle Informationen für mich aus. Frau Mag. Katja Nonnenmacher vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie unterstützte mich bei der Recherche von Gesetzestexten. Herr Dipl.-Ing. Alexander Sauter, Geschäftsführer von *CNS-Solutions and Support GmbH*, einer Tochtergesellschaft von Austro Control, schenkte mir trotz Urlaub wertvolle Zeit und erteilte mir bereitwillig Auskünfte über Details und Zusammenhänge bei Austro Control. Herrn Dr. Bernhard Wenninger, Referent für Luftfahrt im Kriegsarchiv des Österreichischen Staatsarchivs, danke ich für die Unterstützung bei Recherchen in den Akten aus der Zeit der Monarchie.

Mein aufrichtiger Dank gilt auch allen Freunden und Verwandten, die mich gefördert und gefordert haben, speziell den Mitgliedern unserer DSG (*Diplomarbeit-Support-Group*), allen voran meiner Fachkollegin Frau Mag. Karin Kuranda, aber auch Frau Mag. Marlies Presser und Herrn Mag. Herbert Gebauer, die meine Arbeit korrigierten und mich mit unangenehmen Fragen und hilfreichen Anmerkungen auf Kurs hielten. Ich danke meiner Freundin Frau Mag. Tanja Ender, Corporate Counsel bei *Frequentis AG*, für ihre wertvolle Hilfe beim Networking; sie fädelt einen wichtigen Kontakt zu Austro Control für mich ein.

Zu guter Letzt danke ich einer Person, die mit dem Korrekturlesen der gesamten Arbeit, ihrem Verständnis für meine zeitintensive Beschäftigung mit dem vorliegenden Text und mit steter Motivation meine Arbeit begleitet hat, meinem Ehemann Reinhard.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Abschnitt 1: Das Berufsprofil im 21. Jahrhundert	5
1 Die Aufgaben der Flugverkehrsleiterinnen	5
1.1 Definitionen und Zuständigkeiten	5
1.2 Die Unterteilung der Kontrollbereiche	7
1.3 Die Arbeitsplatztypen der FVL	9
1.4 Sicherheit vor und nach dem Flug	10
1.5 Zivile versus militärische Flugsicherung	12
2 Die Ausbildung zur FVL	13
2.1 Das Anforderungsprofil an FVL-Kandidatinnen	13
2.2 Die Aufnahmeprüfung	14
2.3 Die Ausbildung im Detail	16
3 Die Arbeitsmittel in der Flugsicherung	18
3.1 Kommunikationsmittel	18
3.2 Funkfeuer und Luftstraßen	20
3.3 Radar	21
3.4 Anwendungen in der Flugsicherung	23
3.5 Flugsicherungsbetriebssysteme	25
3.6 Flugverkehrsleittechnik am Flughafen	26
4 Beanspruchung und Belastung in der Flugsicherung	28
4.1 Definitionen: „Beanspruchung“ / „Belastung“ / „Stress“	28
4.2 Einflussfaktoren auf die Arbeitsbeanspruchung	29
4.3 Arbeitsplatzspezifische Belastungen	30
4.4 Die Folgen einer Überbeanspruchung	31
4.5 Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zum Abbau von Stress	33
4.6 Alt werden in der Flugsicherung	34
Abschnitt II: Die Entstehung des Berufs 'Fluglotse'	37
1 Die ersten zehn Jahre der westlichen Luftfahrt	37
1.1 Flugtage begeistern die Massen der westlichen Welt	38
1.2 Fortschrittliche Technik ermöglicht Überflüge	42
1.3 Grenzüberflüge schüren sicherheitspolitische Bedenken	48
2 Die Folgen des Ersten Weltkrieges für die österreichische Luftfahrt	53
2.1 Die Bestimmungen von Saint-Germain hemmen die Luftfahrt	53
2.2 Der Versuch zur Erhaltung des Pilotenkaders	56
3 Die Wiedergeburt der österreichischen Luftfahrt	59
3.1 Der Abzug der Alliierten aus Österreich	59
3.2 Die Gründung einer österreichischen Fluglinie	62
4 Die Geburtsstunde der Flugsicherung	66
4.1 Die Flugsicherung in den USA in den 1930er Jahren	67
4.2 Die Flugsicherung im Europa der 1930er Jahre	71
4.3 Die Flugsicherung in Österreich in den 1930er Jahren	76

5	Der Zweite Weltkrieg und seine Folgen für die Flugsicherung	80
5.1	Die Flugsicherung während des Zweiten Weltkrieges	80
5.2	Konzepte für eine erste Flugverkehrsflussregelung	83
5.3	Die Luftfahrtkonferenz von Chicago 1944	87
5.4	Das Kriegsende und die Besatzungsjahre in Österreich	90
5.5	Die Luftbrücke Berlin 1948-1949	98
6	Die gesetzliche Verankerung der Flugsicherung Österreichs nach dem Ende der Besatzung	110
6.1	Ein Neubeginn für Österreichs Luftfahrt	111
6.2	Die gesetzliche Regelung der Flugsicherung in Österreich Ende der 1950er Jahre	115
6.3	Aufbau der Flugsicherung in den 1960er Jahren	121
7	Automatisierung und Internationalisierung in der Flugsicherung ab den 1970er Jahren	131
7.1	Die erste grenzüberschreitende Flugsicherung Europas	132
7.2	Entwicklungen in der österreichischen Flugsicherung	136
7.3	Die österreichische Flugsicherung wird privat	143
7.4	Europäische Kooperationen in der Flugsicherung	146
	Resümee und Ausblick	157
	Anhang	161
A.1	Beispiele aus dem Aufnahmetest für FVL-Kandidatinnen	163
A.2	Die Unterrichtsgegenstände in der FVL-Ausbildung	168
A.3	Ausbildungstafeln der Austro Control Akademie	169
A.4	Das Fliegeralphabet	171
A.5	Die Verkehrsministerien in Österreich	172
A.6	Der Staatsvertrag von Saint-Germain-en-Laye von 1919	173
A.7	Die Entwicklung des Streckennetzes der ÖLAG 1923-1938	177
A.8	Das Q-Gruppen-System	185
A.9	Die österreichischen Flugplätze im Jahr 1928	186
A.10	Die Luftverkehrsverordnung von 1930	190
A.11	Technische Verfahren in der Flugsicherung	195
A.12	Die Flugzeugtypen der Luftbrücke Berlin 1948-1949	198
A.13	Das Luftfahrtgesetz von 1957	203
A.14	Österreichs untere überwachte Lufträume nach 1959	207
A.15	Die Luftverkehrsregeln von 1967	209
A.16	Das Funktionsprinzip von DIFLIS	213
	Abkürzungen	215
	Bildnachweis	221
	Rechtsquellen	229
	Literaturverzeichnis	235
	Lebenslauf	249
	Abstract	251

Einleitung

„Fliegen ist die sicherste Form des Reisens.“ Mit diesem Satz wird oft versucht, Menschen mit Flugangst das Einsteigen in ein Flugzeug zu erleichtern. Obwohl diese Aussage wohl kaum über tief empfundene Ängste hinweg hilft, entspricht es der Realität, dass sich in Österreich tagtäglich rund um die Uhr Hunderte von hochspezialisierten Fachkräften um die Sicherheit von Menschen und Maschinen in der Luftfahrt kümmern. Sie sitzen hinter den Kulissen des geschäftigen Szenarios von Überschallflugzeugen und internationalen *Hubs*. Ihre Welt ist jedoch keinesfalls minder faszinierend, auch wenn kaum jemand beim Fliegen direkt an sie denkt. Am ehesten fällt vielleicht noch der 2005 neu errichtete Kontrollturm am Flughafen Wien-Schwechat auf, in dem ein Teil der Flugsicherung untergebracht ist. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, die Hintergründe des Berufsstandes 'Flugverkehrsleiterin' und 'Flugverkehrsleiter' – kurz 'Fluglotsin' und 'Fluglotse' – zu beleuchten, und die Geschichte dieser Berufsgruppe zu recherchieren.

Im Mittelpunkt des ersten Abschnitts steht der Beruf, wie er sich heute präsentiert. Die Aufgaben der Fluglotsinnen und Fluglotsen werden vorgestellt, die Ausbildung geschildert, die sie durchlaufen, die technischen Hilfsmittel beschrieben, derer sie sich für die Bewegungslenkung bedienen, und die arbeitsspezifischen Belastungen dargestellt, die ihr Job mit sich bringt. Die Recherche für diesen Teil war sehr ergiebig. Die Fluglotsinnen und Fluglotsen rückten immer dann in den Brennpunkt der öffentlichen Aufmerksamkeit, wenn ihre Arbeit – selten genug – nicht erfolgreich verlief und ein Flugzeug zum Absturz kam. In der Folge von Flugunfalluntersuchungen fiel das Interesse der Wissenschaften vor allem auf die Belastung des Flugsicherungspersonals. Die erste Studie über diese Berufsgruppe, von Rohmert und Rutenfranz 1972 in Deutschland durchgeführt, war daher psychologischer Natur. Alle paar Jahre folgte eine Studie ähnlichen Charakters in Europa oder den USA. Für die vorliegende Arbeit lieferte die österreichische Studie von Hoffmann und Lerner aus dem Jahr 1992 grundlegende Informationen zur Belastung und zu den Arbeitsplatztypen; Herr Dr. Hoffmann war so freundlich, mir ein Exemplar seiner Studie zu überlassen. Selbst heute noch zitieren alle österreichischen Arbeiten zum Thema dieses Werk als Grundlage. Die technischen Hilfsmittel sind hinlänglich dargestellt in Texten über die Funkmessung bzw. in Beschreibungen von konkret in der Luftfahrt und der Flugsicherung verwendeten Geräten. Der deutsche Professor für Luftverkehrswesen, Heinrich Mensen, war mit seinen Werken über die Luftfahrt und die Flugsicherung die wichtigste Quelle für den technischen Hintergrund. Die meisten Informationen bezüglich Tätigkeit und Ausbil-

dung der Fluglotsinnen und Fluglotsen sind auf der Homepage von Austro Control GmbH nachzulesen. Viele aktuell tätige Luftfahrtorganisationen verfügen über einen Webauftritt, von wo die aktuellsten Hinweise stammen. Manche Details wurden durch direkte Kontaktaufnahme per Telefon, E-Mail oder in einem persönlichen Gespräch eruiert. Der Besuch des jährlich stattfindenden Berufsinformationstages von Austro Control war äußerst informativ, denn die Auskünfte aus erster Hand schlossen letzte Lücken der Recherche.

Der zweite Abschnitt zeichnet die Entstehung des Berufs historisch nach. Er umreißt die Anfänge der Luftfahrt, als die Grundlage für den heutigen Linienverkehr geschaffen wurde. Der Erste Weltkrieg hob den Stellenwert des Flugwesens vor allem militärisch an und förderte die technischen Leistungen der Flugmaschinen. Österreich erlebte zwar nach dem Krieg rigorose Luftfahrtbeschränkungen seitens der Siegermächte, konnte jedoch in der zweiten Hälfte der 1920er Jahre einen regelmäßigen zivilen Flugbetrieb aufbauen; in diese Jahre fiel auch die Geburtsstunde der österreichischen Flugsicherung. Wieder unterbrach ein Weltkrieg den wirtschaftlichen Fortgang des Luftfahrtwesens. Die österreichische Flugsicherung lag nach Kriegsende allerdings nur kurz auf Eis: Die Westalliierten bildeten Einheimische zu Flugsicherungszwecken im ausländischen Zivilflugverkehr nach Österreich aus. Nach dem Ende der Besatzungszeit überschlug sich die Entwicklung der Flugsicherung in Österreich förmlich. Die Gesetzgebung sorgte für die rechtliche Grundlage der Luftfahrt und schuf ein eigenes Amt, dem auch die Flugverkehrskontrolle unterstand. Der technische Aufbau musste praktisch bei Null ansetzen; dadurch war die Ausrüstung der österreichischen Flugsicherung in den 1960er Jahren eine der modernsten Europas. Das Problem des permanenten Personalmangels bestand seit Mitte des 20. Jahrhunderts und ist sogar noch heute präsent. Internationale Kooperationen wie Eurocontrol bestimmten die letzten 30 Jahre. Harmonisierung und Automatisierung sind die beiden Schlagwörter, die sowohl Flugsicherungsverfahren als auch Flugsicherungstechnik international prägen. Mit der Ausgliederung der Flugverkehrskontrolle aus dem Bundesdienst 1994 folgte auch Österreich einer europaweiten Tendenz zur Auslagerung staatlicher Betriebe in den privatwirtschaftlichen Bereich: Das Unternehmen Austro Control wurde vom Bundesministerium für Verkehr mit der hoheitlichen Aufgabe der Flugsicherung beliehen. Hier endet die Geschichte des Berufsstandes der Fluglotsinnen und Fluglotsen. Abschließend werden Aspekte behandelt, die die Flugsicherung derzeit beschäftigen, aber nicht mehr integraler Teil der vorliegenden Arbeit sind.

Die Recherchen für den zweiten Abschnitt waren wesentlich aufwändiger und 'verwinkelter' als für den ersten. Historische Studien über die österreichischen Fluglotsinnen und Fluglotsen gibt es meiner Kenntnis nach keine. Diachrone Darstellungen der Luftfahrt lieferten nur zeilenweise Hinweise auf Aspekte der Flugsicherung in den Anfangsjahren der Luftfahrt. Die Jahrbücher und Jubiläumsschriften des Österreichischen Aero Clubs waren genauso Anlaufstelle wie die Zeitschrift „Austroflug“, der viele wichtige Informationen rund um das Flugwesen und die Flugsicherung entstammen. Die Suche nach verwertbaren Artikeln gestaltete sich langwierig; einer der aussagekräftigsten war die Erzählung eines Fluglotsen über die Anfangsjahre der österreichischen Flugsicherung. Zuguterletzt konnten aus dem Kriegsarchiv und dem Österreichischen Luftfahrt-Archiv Auskünfte über biographische Daten gewonnen werden.

Die vorliegende Arbeit ist eine Zusammenstellung dieser vielen kleinen Mosaiksteinchen aus der Politik-, Rechts-, Luftfahrt-, Wirtschafts-, Technik- und Sozialgeschichte Österreichs, denn all diese Faktoren nahmen Einfluss auf die Entstehungsgeschichte des Berufs der Fluglotsin und des Fluglotsen.

Um der gendersensiblen Schreibweise Genüge zu tun und trotzdem die Lesbarkeit des Textes nicht zu strapazieren, spricht der erste Abschnitt nur von den Frauen in der Flugsicherung – Männer mögen sich dabei mitgedacht wissen. Besonders die Tatsache, dass heute ein hoher Prozentanteil Frauen diesen Beruf ausübt, rechtfertigt besagte Schreibweise. Im darauf folgenden Abschnitt, der die geschichtliche Entstehung dieser Berufssparte beleuchtet, wird wiederum jeweils nur von Männern gesprochen, und die Frauen mögen sich dabei einschließen, denn in den historischen Etappen war die Frauenquote wesentlich niedriger bzw. inexistent.

Abschnitt 1: Das Berufsprofil im 21. Jahrhundert

Dieser Abschnitt stellt den Beruf der Flugverkehrsleiterinnen im 21. Jahrhundert und die dafür erforderlichen Infrastrukturen, das berufliche Umfeld der Lotsinnen vor. Der Beruf ist von enormen Anforderungen geprägt, die eine hoch spezialisierte Ausbildung notwendig machen. Weiters werden der Ablauf der Flugsicherung und deren technische Hilfsmittel näher erläutert sowie die daraus resultierende extreme Belastung des Kontrollpersonals beschrieben.

1 Die Aufgaben der Flugverkehrsleiterinnen

„Flugverkehrsleiterin“ (FVL) ist die offizielle Berufsbezeichnung für die Fluglotsin. Häufig wird diese mit dem Personal auf dem Rollfeld, den sogenannten *Marshals*, verwechselt, die am Boden mittels Signalstäben Flugzeuge in ihre Parkpositionen auf dem sogenannten Vorfeld einweisen. Das Vorfeld (*Apron*) bietet Stellplätze für Flugzeuge, die keine direkte Verbindung zum Flugsteig haben (Vorfeldposition) und deren Passagiere in der Regel mit Bussen zugebracht werden. Die Einwinkerinnen sind nicht bei der Flugverkehrskontrolle, sondern bei der Flughafenbetreibergesellschaft angestellt und führen die Anweisungen der Flugsicherung aus (Fecker 2002: 60). Die Hauptaufgabe der Flugverkehrsleiterinnen ist, für die Sicherheit der Menschen am Boden und in der Luft zu sorgen.

1.1 Definitionen und Zuständigkeiten

Die Flugsicherung hat die oberste Kontrollfunktion im gesamten Flugbetrieb inne. Sie lenkt und überprüft die Sicherheit des Flugverkehrs sowohl in der Luft als auch am Boden. In die Zuständigkeit der FVL fallen alle Flugbewegungen, die nach Instrumentenflugregeln (*Instrument Flight Rules*, IFR) durchgeführt werden. Diese betreffen alle Flugzeuge, die über Navigationsinstrumente an Bord verfügen und daher auch bei schlechter Sicht fliegen dürfen, hauptsächlich Verkehrsmaschinen, die dazu verpflichtet sind. Im Gegensatz dazu bewegen sich Pilotinnen unter Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules*, VFR) eigenverantwortlich durch den Luftraum, wie z.B. Sport- und Segelflieger. Sie dürfen nur bei guter Sicht – bei „visuellem Bodenkontakt“ (Fecker ²2004: 48) – fliegen und einen ihnen vorbehaltenen Luftraum nicht verlassen, um den kontrollierten Flugverkehr nicht zu behindern, denn der Luftraum steht nicht allen Luftverkehrsteilnehmerinnen im gleichen Maße offen.

In Gefahrengeländen bestehen Flugbeschränkungen, die permanent oder temporär eingerichtet und häufig militärischen Zwecken vorbehalten sind (Schießplätze, Truppenübungsplätze, Fallschirmsprung-Übungsräume, militärische Übungsflüge etc.).

Der Luftraum teilt sich in zwei Abschnitte: einen kontrollierten und einen unkontrollierten. Der kontrollierte Luftraum beginnt erst bei 2.500 Fuß (ca. 760 m) über Grund. Zusätzlich gibt es permanente Flugeinschränkungen in Gebieten nahe Flughäfen, um den an- und abfliegenden Verkehr zu schützen; dort beginnt der kontrollierte Luftraum bereits bei 1.000 Fuß (ca. 300 m) über Grund und misst 30-45 Meilen (ca. 55-83 km) im Durchmesser (Stix 1994: 72). Flughäfen gelten direkt ab Grund als kontrollierter Luftraum. Nach oben gibt es für die Kontrollzonen keine Grenze, jedoch spricht man bis Flugfläche (FL) 245 vom unteren Luftraum, darüber vom oberen Luftraum. Flugflächen ermöglichen die Angabe der Flughöhe; sie sind

[...] Flächen konstanten Luftdruckes, die auf den Druckwert 1013,2 mb [Normaldruck, Anm. d. Verf.] bezogen und durch bestimmte Druckabstände voneinander getrennt sind (BGBl. 56/1967, § 2, Nr. 9).

Z.B. liegt die Flugfläche 245 im Idealfall (d.h. bei Normaldruck) in einer Höhe von 24.500 Fuß (ca. 7,5 km) über Grund. Da der Luftdruck variieren kann, entspricht Flugfläche 245 keiner feststehenden Höhenangabe, sondern ist eine relative Angabe. Die Flugfläche verschiebt sich mit einer Veränderung im Luftdruck nach oben oder unten.

Im Jahr 2005 hat die österreichische Flugsicherung insgesamt 1,044.424 Flugbewegungen – das sind durchschnittlich 2.861 Flüge pro Tag – betreut und damit erstmals die Millionengrenze überschritten (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2005: 22). Bis ins Jahr 2007 ist das Flugverkehrsaufkommen in Österreich auf 1,167.645 Flugbewegungen angewachsen (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2007: 22). Sicherheit, Planmäßigkeit und Schnelligkeit sind die Hauptziele für einen optimalen Flugverkehr (BGBl. Nr. 56/1967, § 68, Abs. 1, Nr. 3). Bei aller Schnelligkeit bleibt die Hauptaufgabe der FVL jedoch die Sicherstellung der international vorgeschriebenen Sicherheitsabstände, die es zwischen den einzelnen Luftfahrzeugen während des Fluges einzuhalten gilt. Dafür ist die exakte Kenntnis von Größe, Gewicht, Antriebstyp, Geschwindigkeit und angestrebter Reishöhe der einzelnen Flugzeuge grundlegend. Die Staffelung, d.h. die Über-, Neben- und Hintereinanderreihung der einzelnen Flugbewegungen, ergibt sich aus der Berücksichtigung all dieser Faktoren:

Staffelung ist gegeben, wenn die – nach dem jeweiligen Stand der Verfahren, die einen sicheren Betrieb von Luftfahrzeugen gewährleisten – zur Vermeidung

von Zusammenstoßgefahren erforderlichen Mindestabstände zwischen Luftfahrzeugen nicht unterschritten werden. Diese Mindestabstände werden durch Höhen- oder Horizontalstaffelung gemäß den folgenden Ansätzen gewährleistet [...] (BGBl. Nr. 56/1967, §71, Abs. 1).

Die FVL muss die Flugzeuge in einem Mindestabstand zueinander halten, der horizontal, also seitlich, nach vorne und nach hinten, fünf Nautische Meilen (NM), das sind ca. 9 km, beträgt, und vertikal nicht unter 1.000 Fuß (ca. 300 m) fallen darf (Rädler/Strauss 2006: 70). Das Prinzip ist simpel: Kein Flugzeug darf ein anderes berühren oder ihm gefährlich nahe kommen. Bei Start und Landung gelten je nach Flugzeugtyp unterschiedliche Staffelungsvorschriften. Generell muss die FVL verhindern, dass kleinere Flugzeuge in die Wirbelschleppen (Luftverwirbelungen) eines größeren Flugzeugs geraten. Erstere besitzen nicht dieselbe Stabilität in der Luft wie ein schweres Flugzeug, weshalb Wirbelschleppen für sie gefährlich werden können. Die FVL muss die Starts der Maschinen derart staffeln, dass kein schnelleres Flugzeug ein langsames im Steigflug überholt; dies darf erst auf der jeweiligen Reishöhe der Flugzeuge geschehen, weil sie dann bereits auf unterschiedlichen Flugflächen unterwegs sind und nicht mehr zusammentreffen können.

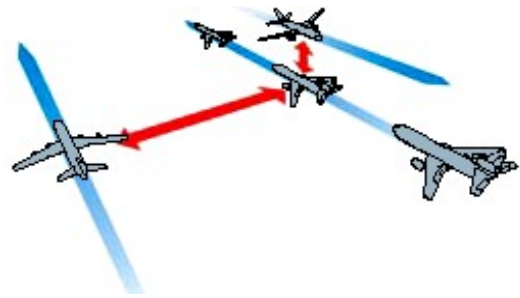


Abbildung 1: Die Sicherheitsabstände zwischen Flugzeugen.

1.2 Die Unterteilung der Kontrollbereiche

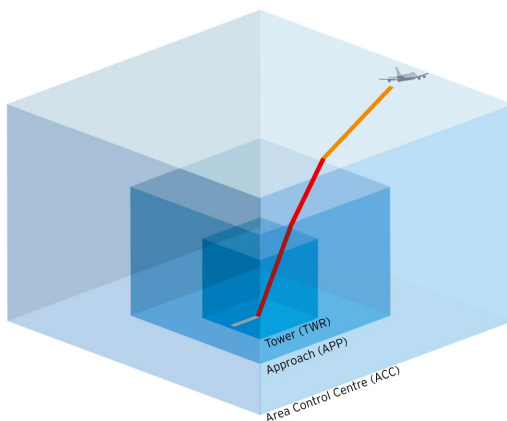


Abbildung 2: Die drei Kontrollbereiche der Flugsicherung.

Eine einzelne Kontrollstelle kann die zahlreichen Flugbewegungen nicht in all ihren Flugphasen (Start, Landung, Reishöhe) überwachen. Die FVL teilen sich daher auf drei Kontrollbereiche auf: den Kontrollturm (*Apron- und Tower Control, TWR*) am Flughafen, die Anflug- und Abflugkontrolle (*Approach Control, APP*) im Hauptsitz der österreichischen Flugsicherungsgesellschaft *Austro Control* und ebendort – wenn auch räumlich getrennt (Rädler/Strauss 2006: 69) –

die Bezirkskontrolle (*Area Control Center, ACC*). Das Hauptquartier von Austro Control befindet sich in der Schnirchgasse im dritten Wiener Gemeindebezirk.

Die FVL am Flughafen überwachen die Sicherheit der Flugzeuge am Boden und unmittelbar nach dem Start. Sie erteilen die Erlaubnis zum Anlassen der Triebwerke und zum Rollen, genehmigen die Start- und Landemanöver und geben die geplante Flugstrecke frei. Der Zuständigkeitsbereich der *Tower Control* reicht bis 2.500 Fuß über Grund (ca. 760 m) und weist einen Radius von 10 NM (ca. 18,5 km) auf (Rädler/Strauss 2006: 70). Sobald die Flugzeuge den Luftraum rund um den Flughafen verlassen haben, übernimmt eine FVL der An- und Abflugkontrolle den Funkkontakt und leitet sie vom Flughafennahbereich bis zur jeweils endgültigen Reishöhe oder führt sie im entgegengesetzten Prozess von der Reishöhe bis zum Flughafennahbereich. Der Luftraum der Anflugkontrolle beginnt an der Grenze zum Flughafenbereich und reicht unterschiedlich hoch, maximal jedoch bis zur Höhe von 24.500 Fuß (ca. 7.500 m). Während die Flugzeuge sich auf Reishöhe befinden (zwischen 18.000 und 40.000 Fuß, das sind zwischen 5,5 und 12 km; Stix 1994: 72), betreut sie die Bezirkskontrolle, die österreichweit in Sektoren unterteilt ist: Nord, Ost, Süd, West und Salzburg. Die einzelnen Sektoren werden zusätzlich vertikal gegliedert in *Lower-*, *Upper-* und *Top-*Sektoren. In anderen Ländern, z.B. in Deutschland, existiert als vierte Ebene auch noch die obere Bezirkskontrolle – *Upper Area Control, UAC* (Rädler/Strauss 2006: 72-73). Die Überwachung der Flugzeuge wird von einem Sektor zum nächsten weitergegeben, bis diese landen oder den österreichischen Luftraum verlassen; beim Ausflug aus Österreich wird die Kontrolle an eine FVL im Ausland weitergegeben. Jeder Kontrollsektor hat seine eigene Funkfrequenz. Wechselt die Pilotin von einem Sektor in den nächsten, so teilt ihr die FVL mit, auf welcher Frequenz sie von nun an betreut wird. Die Pilotin und die 'neue' FVL überprüfen daraufhin die Flugdaten und korrigieren im Bedarfsfall die Flugroute. Die FVL verfügt für jedes Flugzeug in ihrem Sektor über einen Kontrollstreifen aus Papier, worauf die Eckdaten des Fluges vermerkt sind. Bei Verlassen des Sektors gilt das Flugzeug als abgefertigt, und der Streifen geht an die nächste FVL über bzw. scheidet bei der Übergabe der Maschine an eine ausländische FVL an der Grenze aus der aktiven Kontrolle aus (Hagemann 2000: 4-5).

1.3 Die Arbeitsplatztypen der FVL

Flugverkehrsleiterinnen arbeiten an mehreren Orten: Von den insgesamt rund 300 FVL Österreichs entfallen 40% auf die Bezirkskontrolle, 11% auf die Anflugkontrolle und 11% auf die Flughafenkontrolle des Flughafens Wien sowie 38% auf die Betriebsstellen an den Flughäfen Graz, Klagenfurt, Linz, Salzburg und Innsbruck (Rädler/Strauss 2006: 68). Dr. Peter Hoffmann, klinischer Psychologe an der Sozialwissenschaftlichen Abteilung der Arbeiterkammer Wien, beschrieb 1992 die verschiedenen Positionen der FVL, die so genannten Arbeitsplatztypen (Hoffmann/Lenert 1992: 34-35), die sich seither nicht grundlegend verändert haben.

Die grundlegende Aufgabe einer FVL besteht in der Überwachung der Flugzeuge in einem bestimmten Sektor via Radar und Funk. In einem Sektor arbeiten jeweils zwei FVL: die Radar-FVL und die Koordinatorin. Die Radar-FVL (*Executive Controller*) überprüft Identität und Flugplan jeder Maschine beim Einflug in ihren Sektor, gibt die geplante Flugroute frei, erteilt Anweisungen zur Kursänderung und übermittelt der Pilotin beim Verlassen ihres Sektors die Funkfrequenz der FVL im nächsten Sektor. Die Koordinatorin arbeitet gemeinsam mit der Radar-FVL und sorgt dafür, dass die Kapazität der Radar-FVL nicht überschritten wird und Zusammenstöße bereits im Vorfeld vermieden werden (Rädler/Strauss 2006: 69). Sie plant und lenkt den routinemäßigen Flugverkehr in und zwischen den Sektoren, indem sie die verschiedenen Flugsicherungskontrollstellen (gegebenenfalls auch militärische) koordiniert. Sie gibt Informationen wie Uhrzeit, interne Nachrichten, Flugplan, Flugplan-Änderungen und Fehlermeldungen in die KDS (*Keyboard Display Station*) ein, von der die Radar-FVL wiederum ihre Informationen bezieht (Köper 2001: 205).

In der Flughafenkontrolle können zunächst drei Tätigkeiten unterschieden werden, wobei die FVL sich abwechseln: *Delivery*, *Ground* und *Tower*. Die FVL im *Delivery*-Dienst übermittelt vor dem Start den Pilotinnen den Flugplan. Im Anschluss daran erteilt die FVL der *Ground Control* die Erlaubnis zum Anlassen der Triebwerke, weist die Rollwege zu, die das Flugzeug auf dem Weg zur Startbahn benützen muss, und überwacht alle Rollbewegungen. Die FVL vom *Tower* übernimmt schließlich die Flugzeuge von *Ground Control*, checkt die Piste und erteilt die Genehmigung zu Start oder Landung (Rädler/Strauss 2006: 71). Die FVL in der Anflugkontrolle wählt die Anflugstrecke zum Flughafen aus und fädelt die ankommenden Flugzeuge in eine Anflugfolge ein (Rädler/Strauss 2006: 72).

Daneben gibt es noch weitere wichtige Dienststellen, allerdings nicht im Kontroll- sondern im Bürobereich. Die Flugbewegungsmanagerin (*ATFM Officer, Air Traffic Flow Management*) regelt den Verkehrsfluss, indem sie sich mit den Fluglinienbetreiberinnen abspricht und die zu erwartenden Flugbewegungen kalkuliert. Dazu errechnet sie die Kapazität der von den geplanten Flügen betroffenen Flughäfen und Flugsicherungsstellen und reiht die Flüge nach Absprache mit der europäischen Organisation zur Sicherung der Luftfahrt (Eurocontrol) durch die Vergabe von *slots*. *Slots* sind Zeitfenster für Start oder Landung, die Flugzeugen zugeteilt werden, damit sie in geeigneter Abfolge einen bestimmten Sektor zu einem bestimmten Zeitpunkt passieren (Hagemann 2000: 12). Üblicherweise werden nur sehr erfahrene FVL mit dieser Position betraut.

In den Bereichen der An- und Abflugkontrolle sowie der Bezirkskontrolle arbeiten *Supervisors*; sie befassen sich vor allem mit

[...] dem Dienstbetrieb der Dienstgruppe [...], Behandlung von Flugnotfällen, Verstoßmeldungen, Staffelungsunterschreitungen, Ambulanz- und Rettungsflügen, Personalausbildung an den Kontrollarbeitsplätzen, Führung des Tagesberichts, Koordination mit militärischen Stellen über bevorstehende Aktivitäten wie Alarmstart, Reservierung von beanspruchten Übungsräumen und Vermessungsflügen (Hoffmann/Lenert 1992: 34).

Die jeweilige *Supervisor* der Bezirkskontrolle ist zusätzlich für die Besonderheiten der Flugplätze in ihrem Bereich zuständig, wie etwa Länge, Ausrichtung und Anzahl der Pisten, geographische Besonderheiten wie umliegende Berge, Küstennähe, charakteristische Wetterverhältnisse etc. (Hoffmann/Lenert 1992: 34).

Der Aufstieg zur *Team Chief* ist erst nach langer Dienstzeit und mit großer Erfahrung möglich. Sie ist Schichtleiterin und für die Koordination dessen verantwortlich, was nicht dem Routinebetrieb zugerechnet werden kann. D.h. sie leitet das dienst habende Personal und entscheidet über Zusammenlegung oder Teilung von Sektoren, so dass die Kapazitäten der Flugverkehrsleiterinnen immer möglichst optimal ausgenutzt sind. Die optimale Auslastung liegt bei 60% (Kuhn 2003: 7).

1.4 Sicherheit vor und nach dem Flug

Die Zusammenarbeit zwischen Pilotin und der Flugverkehrskontrolle beginnt schon bevor erstere an Bord des Flugzeugs geht. Zuerst nimmt die Pilotin den Wetterdienst und die Flugberatung (*Aeronautical Information Service, AIS*) in Anspruch. Dort erhält sie die notwendigen Informationen über Wetterprognosen, eventuelle Sperren von Lufträumen,

spezielle Bedingungen am Zielflughafen etc. Aus diesen Daten erstellt sie den Flugplan, den sie bei der Flugsicherung einreicht und bestätigen lässt. Ein Flugplan enthält

[...] die für eine Flugverkehrsdienststelle bestimmten Angaben über einen beabsichtigten Flug (gesamten Flug oder Teil eines Fluges) (BGBl. Nr. 56/1967, § 2, Nr. 10).

Dieser Plan stellt die Grundlage für jeden Flug und alle weiteren Maßnahmen der Flugsicherung dar. Er enthält neben Informationen zur Art des Fluges (IFR, VFR) und Angaben zum Flugzeug (Luftfahrzeugkennung, Flugzeugtype etc.) auch Details über den Flugverlauf (Abflugzeit, Abflugplatz, Flugstrecke, Zielflugplatz, Geschwindigkeit, Reishöhe, voraussichtliche Flugdauer, Ausweichflugplätze, Höchstflugdauer etc.) sowie technische Informationen (Funksendefrequenzen, vorhandene Bordgeräte für Navigation und Anflug, Notausrüstung etc.). Daneben nennt der Flugplan die Passagieranzahl und die Namen des verantwortlichen Piloten und des Luftfahrzeughalters (BGBl. 56/1967, § 26). Die Flugpläne werden in eine europaweit vernetzte Datenbank (*Central Flow Management Unit*, CFMU) von Eurocontrol in Brüssel eingespeist, die eine Verkehrsflussplanung (*Air Traffic Flow Management* (ATFM)) erstellt. Anhand dieser Berechnungen kann Eurocontrol den Flugverkehr über Europa bei täglich rund 25.000 Flügen auf 7.500 Routen (Fecker ²2004: 57) so sicher und ökonomisch wie möglich koordinieren und die Start- und Landefenster (*slots*) für die Maschinen zentral planen. Dadurch wird versucht, eine Überschreitung der Kapazitäten sowohl des Luftraums als auch des Sicherungspersonals und der Flughäfen (beschränkt durch die Anzahl der Pisten und Parkpositionen) durch den Flugverkehr zu verhindern. Die von Brüssel genehmigten Flugpläne sind von Piloten und FVL einzuhalten oder neu anzufragen. Kommt es zu Verzögerungen, verliert die Maschine ihren *slot* und muss entweder am Boden oder in einer Warteschleife in der Luft auf einen neuen *slot* warten.

Auch nach der Landung sorgen die Flugverkehrsleiterinnen für die Sicherheit der Passagiere. Die Vergabe der Flugsteige erfolgt in der Regel nach praktischen Gesichtspunkten, da die weitere Abwicklung möglichst optimiert werden soll. Darunter fallen unter anderem folgende Aspekte: Flügelspannweite der jeweiligen Maschinen, Anschlussflüge (möglichst am gleichen Terminal oder nicht weit entfernt vom nächsten Abflugsteig), Zollabfertigung bei Flügen aus Staaten, für die der freie Personen- und Warenverkehr des Schengener Abkommens nicht gilt, Ort der Gepäckausgabe, besondere Sicherheitskontrollen bei Flügen aus bzw. nach Israel, Großbritannien oder in die USA und bei Flügen über US-Territorium. Maschinen britischer und US-amerikanischer Fluglinien genießen seit den

Terroranschlägen vom 11. September 2001 die höchste Sicherheitsstufe: Maschinen anderer Fluglinien dürfen nicht in ihrer Nähe parken. Auch andere Konflikte der Weltpolitik werden von den Flugverkehrsleiterinnen berücksichtigt. So sollte das Parken von Fluggerät verfeindeter Nationen (z.B. türkische neben griechischen Fluglinien, die israelische El Al neben der Syrian Arab Airlines, Air India neben der pakistanischen PIA etc.) an benachbarten Flugsteigen vermieden werden, um handgreifliche Auseinandersetzungen zwischen den ausgestiegenen Passagieren am Flugsteig zu verhindern (Fecker 2002: 59).

1.5 Zivile versus militärische Flugsicherung

Die militärische Flugsicherung unterscheidet sich von der zivilen nicht so sehr in den Zielen und Regeln, als vielmehr in der Charakteristik und dem Zweck der zu betreuenden Flüge: Zum einen sind viele Militärflugzeuge aus Gründen der Gewichtsreduzierung mit weniger Navigationsgeräten ausgerüstet. Sie führen aus denselben Gründen meist auch weniger Treibstoff mit; außerdem erreichen sie wesentlich höhere Geschwindigkeiten als Verkehrsmaschinen. Zum anderen müssen beim Militär oft ganze Geschwader in kürzester Zeit auf den Boden oder in die Luft gebracht werden, was zu einer extremen Beanspruchung der Militärlotsinnen führt. Allerdings folgen auf solch intensive Einsätze häufig längere Ruhephasen. Das Wesen eines Passagier- oder Frachttransports in der Zivilluftfahrt steht demnach in krassem Gegensatz zum Einsatz eines Militärflugzeugs, gleichgültig ob letzteres für Verteidigung, Katastrophenhilfe oder Such- und Rettungseinsätze verwendet wird.

Während die unterschiedlichen Flugleistungsdaten und Flugprofile der militärischen und der zivilen Luftfahrt verschiedene Herausforderungen an die FVL stellen, bleibt das Prinzip der Wegsicherung gleich. Zwar verlaufen militärische und zivile Flugsicherung formal getrennt, doch bedient sich der militärische Zweig häufig der zivilen Abteilung, um etwa Informationen über zivile Flugzeuge in militärischen Sperrgebieten einzuholen. Militärische Einsätze bleiben jedoch allein dem Militär vorbehalten (Gespräch Sauter 2007). Die Hauptquartiere der zivilen und der militärischen Flugsicherung Österreichs befinden sich im selben Gebäude, das Gäste nur mit einem gültigen Besucherausweis betreten dürfen und das dem Personal nur nach Bioscan zugänglich ist. Am Eingang müssen alle Personen Sicherheitsschleusen passieren; nochmalige Hochsicherheitstüren separieren den militärischen Trakt vom zivilen Bereich.

Die Anforderungen an die moderne Flugsicherung sind vielfältig. Obwohl Sicherheit und Flüssigkeit des Verkehrs auch weiterhin im Vordergrund stehen, gewinnen ökologische (Reduzierung von Lärm und Treibstoffverbrauch durch spezielle Flugführung und Routenplanung) und ökonomische Gesichtspunkte (Kostensenkung bei gleichzeitiger Kapazitätssteigerung) immer mehr an Bedeutung. Dies verdeutlicht den hohen Grad an Verantwortung, Professionalität und Spezialisierung, der der Berufsgruppe der Flugverkehrsleiterinnen abverlangt wird. Grundvoraussetzung für die Ausübung dieser Tätigkeit ist die Ausbildung von erstklassigem Personal. Zur Gewährleistung der größtmöglichen Sicherheit im Luftverkehr ist eine strenge Selektion und eine intensive Ausbildung der Kandidatinnen unumgänglich. Die Bewerberinnen werden sorgfältig ausgewählt und während der gesamten Ausbildung auf Eignung und Belastbarkeit getestet.

2 Die Ausbildung zur FVL

Die Kandidatinnen für die vier- bis sechsjährige Ausbildung zur Fluglotsin werden besonders sorgfältig ausgesucht. Nicht ohne Grund beläuft sich die durchschnittliche Durchfallsrate beim Aufnahmetest auf 94% (Webseite: Eurocontrol FAQ 2006). Die Rigorosität der Anforderungen scheint angebracht, bedenkt man die immense Verantwortung, die auf den Schultern der Auszubildenden einmal lasten wird. Tausende von Passagier- und Frachtflugzeugen müssen im hektischen Treiben auf den Luftstraßen sicher geleitet werden. Dies erfordert permanente Konzentration vor den Radarschirmen, Stressresistenz und einige sehr spezielle kognitive Begabungen, die in mehrstufigen Aufnahmeverfahren getestet werden.

2.1 Das Anforderungsprofil an FVL-Kandidatinnen

Die Eigenschaften, die eine FVL-Kandidatin aufweisen muss, sind mannigfaltig. Jede Fähigkeit ist die Grundvoraussetzung für eine sehr spezielle Aufgabe, die sie später im Beruf ausüben wird: Entscheidungsfreudigkeit ist wichtig, weil die Fluglotsin selbstständig arbeiten und selbstverantwortlich Entscheidungen treffen muss. Schnelligkeit braucht sie, weil die Flugzeuge sich mit Geschwindigkeiten bis zu 900 km/h bewegen und somit in einer Sekunde bereits einen Weg von 250 m zurücklegen. Simultankapazität

(Multi-Tasking) ermöglicht es der Fluglotsin, gleichzeitig den Radarschirm zu beobachten, den Funkkontakt mit den Pilotinnen abzuwickeln und den Verkehr voranzuplanen. Ein überdurchschnittliches räumliches Vorstellungsvermögen ist unumgänglich, da sich die Flugzeuge in einem dreidimensionalen Raum bewegen; die Fluglotsin muss vorhersehen, wo sich ein Flugzeug zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden wird. Eine rasche Auffassungs- und Kombinationsgabe erleichtert es der Fluglotsin, mit einem Blick auf den Radarschirm mögliche Konflikte (d.h. Flugzeuge auf Kollisionskurs) zu erkennen und Lösungen zu finden. Eine lange Konzentrationsfähigkeit ist notwendig, weil das Überwachen von Flugbewegungen auf einem Radarschirm eine monotone Tätigkeit ist; die Konzentration kann schnell absinken. Ein gutes Gedächtnis hilft der Fluglotsin, ihre Arbeit zu erleichtern und ihre Leistungsfähigkeit zu steigern, weil sie sich dadurch essentielle Flugdaten (Reisehöhe, Reisegeschwindigkeit, Flugrichtung etc.) merken kann. Schlussendlich ist Teamfähigkeit eine wesentliche Eigenschaft, die eine FVL-Kandidatin aufweisen muss. Als Fluglotsin arbeitet sie an der Schnittstelle Pilotinnen-Vorfeldaufsicht-Flughafenangestellte-Sonder-/Rettungseinheiten (Feuerwehr, Ambulanz, Enteisungsdienst). Sie hat viele Fäden in der Hand, muss im entscheidenden Moment richtig reagieren und sich im Team korrekt verhalten (Webseite: Austro Control Anforderungsprofil 2008).

2.2 Die Aufnahmeprüfung

Die Vorbedingung zur Aufnahme an die Austro Control Akademie ist das Bestehen einer Prüfung. Für die Teilnahme an der Aufnahmeprüfung müssen die Kandidatinnen bestimmte Kriterien erfüllen: Alter zwischen 18 und 23 Jahren bei Ausbildungsbeginn, Matura, bei Männern abgeleiteter Zivil- oder Präsenzdienst, EU-Staatsbürgerschaft, bei Sehschwäche maximal 3,5 Dioptrien, gute Englischkenntnisse, gutes räumliches Vorstellungsvermögen (Webseite: Austro Control 2005). Wer zur Aufnahmeprüfung zugelassen wird, muss ein vierstufiges Auswahlverfahren bestehen. Nur diejenigen, die eine Stufe bewältigt haben, dürfen zum nächsten Abschnitt vorrücken. Nach jeder Testphase findet ein Gespräch statt, in dem die Kandidatinnen ein Feedback über ihr Abschneiden erhalten und erfahren, ob sie in die nächste Runde aufsteigen dürfen.

Der erste Teil, die acht- bis neunstündige Vorselektion, findet an Computern in der Austro Control Akademie statt und umfasst den FEAST Web-Test, einen Arbeitshaltungstest, einen Gestaltwahrnehmungstest und den FEAST Strip Display Management Test.

FEAST (*First European Air Traffic Controller Selection Test*) ist ein Produkt der gesamteuropäischen Bestrebungen, Ausbildung und Arbeit der FVL zu vereinheitlichen und in transnationalen Kontrollsektoren zusammenzulegen. Dieses Selektionsverfahren steht seit 2005 für die Rekrutierung von neuen ATC-Schülerinnen (ATC, *Air Traffic Control*) zur Verfügung und testet vor allem die Kernkompetenzen Konkurrenzverhalten, Teamwork, Kompromissbereitschaft, Vermeidungsverhalten, Anpassungsfähigkeit, Aufmerksamkeit beim Multi-Tasking, ATC-Planung, Kurs und Reichweite sowie Englisch (Webseite: Eurocontrol Human Factors: 2006). Wer im Vortest scheitert, ist während der nächsten zwei Jahre von der neuerlichen Teilnahme an der Aufnahmeprüfung ausgeschlossen. Erst danach ist ein Antrag auf Wiederholung möglich, jedoch muss die Kandidatin auf dem Bewerbungsformular vermerken, dass sie sich der Selektion bereits zum zweiten Mal stellt.

Das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV) wickelt den nächsten, sechs- bis siebenstündigen Eignungstest ab, der Leistung und Persönlichkeit prüft. Das computergestützte Verfahren eruiert die Fähigkeiten in puncto Intelligenz, Gedächtnis, Konzentration, Wahrnehmung, Reaktion und vor allem Mehrfachbelastung. Psychologinnen des KfV führen dazu persönliche Gespräche mit den Prüflingen. Nach einer fliegerärztlichen Untersuchung folgt der vierte und letzte Teil des Auswahlverfahrens, der Haupttest (*Assessment Day*). Die Bewerberinnen erarbeiten einzeln oder in Gruppen Lösungen für Aufgaben, wobei nicht nur die richtige Lösung Ausschlag gibt, sondern auch das soziale Verhalten während des Test-Tages, das einer psychologischen Begutachtung unterliegt. Die große Bandbreite der Testbeispiele ist darauf ausgerichtet, räumliches Vorstellungsvermögen, Aufmerksamkeit, Konzentrations- und Merkfähigkeit, Englischkenntnisse, Rechenleistung, Flugwissen und technisches Verständnis zu prüfen. Ein zweiter Typ von Aufgaben zielt darauf ab, Interessen, Belastbarkeit und Persönlichkeit der Kandidatinnen festzustellen. Bevor der Test gestartet wird, erklären sich alle Teilnehmerinnen zur Prüfung bereit, denn Unterbrechungen oder Vertagungen sind nicht gestattet. Sämtliche Tests werden am Computer durchgeführt. Zur Demonstration der extremen Spezifität dieses Tests, die die hohe Durchfallsrate (94%) erklärt, finden sich einige Beispiele im Anhang A.1. Einige der Testaufgaben wie Würfelrotationen, Rechenaufgaben, Wissensfragen etc. finden auch bei Bewerbungen in anderen Berufen Anwendung. Speziell die Fragen im Haupttest verdeutlichen jedoch, wie akribisch die Kandidatinnen geprüft werden.

2.3 Die Ausbildung im Detail

Bis 2006 bestand die Möglichkeit, sich auch außerhalb von Austro Control zur FVL schulen zu lassen. Die seit 2001 zugelassene Fachhochschule für Luftfahrt Joanneum in Graz bot einen vierjährigen Lehrgang an, der mit dem Titel „FlugverkehrsleiterIn FH“ abschloss. Die theoretische Ausbildung wurde im dritten Lernjahr durch ein Praktikum bei Austro Control ergänzt. Spätestens nach dem fünften Semester musste eine Zusage der österreichischen Flugsicherung vorliegen, dass ein Praktikumsplatz zur Verfügung stand. Andernfalls konnte die Anwärtlerin ihr Studium nicht abschließen. Der Lehrgang wurde mit dem Schuljahr 2006/07 abgesetzt, weil in Österreich Austro Control die einzig mögliche Stelle für ein Praktikum darstellt; diese bildet jedoch ihre eigenen Schülerinnen aus und der Nachwuchsbedarf kann mit dem Studienverlauf nur schwer abgestimmt werden. Zudem mussten alle Kursteilnehmerinnen der FH zuvor die strenge Aufnahmeprüfung bei Austro Control bestehen. Dadurch wurde die zusätzliche Ausbildungsmöglichkeit obsolet: Nur wenige Kandidaten entschieden sich für die Ausbildung an der FH (im Jahr 2005/06 absolvierten zwei Männer das Studium zum Flugverkehrsleiter) und deshalb wird der Lehrgang an der FH Joanneum seit dem Herbstsemester 2006 nicht mehr angeboten. Die derzeit inskribierten StudentInnen können den Lehrgang beenden, der in veränderter Form bestehen bleiben und bereits ausgebildeten Fluglotsinnen im Sinne einer Fortbildungseinrichtung zur Verfügung stehen soll (E-Mail Fogt 2005).

Hat die angehende FVL die Aufnahmeprüfung bei Austro Control bestanden, darf sie die Ausbildung antreten. Diese erweist sich als nicht weniger anspruchsvoll als das Aufnahmeverfahren, denn laufende Kontrollen und extrem hohe Ansprüche an die Auszubildenden führen den Selektionscharakter fort: Wer die Leistung nicht erbringt, scheidet aus. Die Ausbildung zur FVL bei Austro Control dauert durchschnittlich dreieinhalb Jahre und umfasst eine theoretische und eine praktische Komponente. Austro Control verfügt für das Praxistraining über einen der modernsten Flugsicherungssimulatoren, einen hochmodernen 360° Towersimulator (Webseite: Austro Control 2006).

Die Unterrichtsfächer, die eine Flugverkehrsleiterin absolvieren muss, waren auf der Internetseite der FH Joanneum einsehbar. Einige Beispiele sollen die hohe Spezifität dieser Ausbildung dokumentieren (eine vollständige Liste aller Themengebiete ist im Anhang A.2 angeführt): Aerodynamik, Akustik, Elektrik und Elektronik im Flugwesen, Festigkeitslehre, Flugzeugbau, Hydraulik und Pneumatik, Informatik und Programmieren, Lo-

gistik, Luftfahrtrecht, Messtechnik und Instrumentenkunde, Strömungslehre, Thermodynamik und Werkstoffkunde (Webseite: FH Joanneum 2006).

Das ursprüngliche Ausbildungsprogramm von Austro Control (*Austrian Training Programm*, AUTRAP), das von 1983 bis 2004 gültig war, hatte einen sehr praxisorientierten Aufbau. Von Anbeginn übten die Auszubildenden leichte Tätigkeiten selbstständig aus und erreichten so ein Verhältnis zwischen Praxis und Theorie von 2:1. Speziell die Zusammenarbeit mit älteren und erfahreneren Kolleginnen wirkte sich Gewinn bringend auf die jungen Anwärtinnen aus. Kritikerinnen dieses Modells beklagten jedoch die Abhängigkeit vom guten Willen der älteren Kolleginnen, die mangelnde Didaktik und Methodik sowie die punktuelle Ausbildung derjenigen Fähigkeiten, die in der jeweiligen Situation gerade vonnöten waren. Seit 2004 kommt ein neuer Ausbildungsweg zum Einsatz, den Eurocontrol und die EU-Kommission im Zuge von Harmonisierung und Standardisierung in Europa bereits seit 1996 entwickelt hatten. Der neue Trainingsstandard, der den kleinsten gemeinsamen Nenner für alle Ausbildungsabteilungen der nationalen Flugsicherungen bilden soll, ist akribisch geplant und in einem Handbuch festgeschrieben. Dieses umfasst Art, Dauer, Anzahl und Inhalte von Unterrichtsgegenständen und praktische Übungen. Unter dem Namen *Common Core Content (CCC)* ist dieses pädagogisch durchdachte Konzept in die Ausbildung von Austro Control eingeflossen. Das neue Curriculum verstärkt den EU-weiten CCC mit Praxisblöcken, die den Kandidatinnen in der Austro Control Akademie zwar längere Ausbildungszeiten bescheren, ihnen aber auch die praktische Anwendung des Gelernten ermöglichen. Der neue Lehrplan ist zwar weniger praxisorientiert als der alte, Lehrerinnen und Lernerinnen der Austro Control Akademie bewerten ihn aber als insgesamt besser (Winkler 2004: 41). Detaillierte Informationen zu den Ausbildungstafeln können im Anhang A.3 eingesehen werden.

Während die Studentinnen an der FH Joanneum Studienbeiträge bezahl(t)en – im Jahr 2005/06 beliefen sich die Studiengebühren auf monatlich €363,36 (Webseite: FH Joanneum 2006) –, stehen die Anwärtinnen bei Austro Control in einem Ausbildungsverhältnis. Das bedeutet, dass sie gleichzeitig lernen und arbeiten und für diese Dienstleistungen bereits bezahlt werden. Im ersten Jahr beläuft sich das Nettogehalt auf rund €1.000,- pro Monat und steigt bis zum Ende der Ausbildung zweimal auf zuletzt ca. €2.000,- pro Monat. Nach erfolgreichem Abschluss des Trainings beginnen die jungen FVL mit einem Anfangsgehalt von ca. €4.500,- pro Monat, 14-15 Mal im Jahr (14 reguläre Auszahlungen plus ein Monatsgehalt als Prämie bei gutem Umsatz). Im Vergleich dazu belaufen sich die

Kosten für die Ausbildung einer einzelnen FVL auf €300.000,- bis €400.000,-. Die hohen Kosten ergeben sich aus der Betreuung einer Auszubildenden durch zwei Lotsinnen und vier Pilotinnen, die den Anweisungen der *Trainee* auf Übungscomputern nachkommen und einen fingierten Flugverkehr danach ausrichten (Auskunft Bauer 2006).

Die Ausbildung einer FVL ist von der Bewerbung bis über den Abschluss hinaus ständig von Prüfungen begleitet, damit die hohen Sicherheitsstandards im Flugverkehr aufrecht erhalten werden können. Nicht viele Menschen eignen sich für diese Tätigkeit und noch weniger sind belastbar genug, dem permanenten Leistungsdruck Stand zu halten. Die Aufgaben in der Flugsicherung erfordern jedoch zu große Verantwortung, um geringere Anforderungen an die Ausübenden zu stellen. Die anspruchsvolle Ausbildung qualifiziert das Personal der Flugsicherung für die Verwendung hoch technologischer Geräte.

3 Die Arbeitsmittel in der Flugsicherung

Während der intensiven Ausbildung erlernen die Kandidatinnen die Funktionsweisen von und den Umgang mit modernster Technik. Erst mit ihrer Hilfe ist die Überwachung des heutigen Flugverkehrsaufkommens möglich. In der Luftfahrt existiert das Kunstwort „Avionik“. Es ist zusammengesetzt aus den beiden Begriffen „Aviatic“ (Flugtechnik) und „Elektronik“ und bezeichnet sämtliche Geräte und Systeme, die in der Luftfahrt zum Einsatz kommen. Die strengen Sicherheitsstandards der heutigen Flugsicherung beruhen auf diesen hoch entwickelten technischen Hilfsmitteln, die in vier verschiedenen Bereichen zum Einsatz kommen: in der Kommunikation, der Objekterfassung (Überwachung), in den Betriebssystemen und in der Verkehrsleittechnik am Flughafen. Alle Anlagen werden bei Stromausfällen mehrfach mit Notstrom versorgt, um die Flugsicherung auch in Ausnahmesituationen gewährleisten zu können.

3.1 Kommunikationsmittel

Eine der Hauptaufgaben der FVL liegt in der Kommunikation mit den Pilotinnen, den Kolleginnen in der eigenen Flugverkehrskontrollstelle und mit anderen Kontrollstellen im In- und Ausland (Pichler 2003: 7). Zwischen den FVL werden Informationen meist über Telefonleitungen übertragen, die über eine spezielle Vernetzung, das so genannte PSN-

Backbonenetz (*Packet-Switched-Network*), verfügen. Dabei handelt es sich um ein Netzwerk von Rechnern, die vor allem Radarinformationen, Flugplandaten oder wichtige kurzfristige Nachrichten (*Notice to Airmen*, NOTAM) weiterleiten. Sie sind mit den Flugsicherungsorganisationen der benachbarten Länder gekoppelt. Der Kontakt mit den Pilotinnen verläuft in der Regel über Funk. Funk- und Radarstationen sind gleichfalls an das PSN angebunden, wobei die Datenübermittlung redundant, d.h. über mehrere Kanäle gleichzeitig, erfolgt, um die Gefahr eines Informationsverlustes so klein wie möglich zu halten. Im Not- oder Störfall kann auf die jeweiligen Reservesysteme zurückgegriffen werden: Im Bereich Funk ist das Backup die Betriebseinrichtung REM (*Radio Emergency Module*) und im Bereich Telefonie das lokale Fernsprechnotsystem PEM (*Phone Emergency Module*). Die Satelliten-Telefonie kommt als zusätzliches Notfall-Backup zum Einsatz, wobei die Flugzeuge mit den entsprechenden Geräten ausgestattet sein müssen. Der Kontakt zwischen derart ausgerüsteten Flugzeugen und der Flugsicherung erfolgt über die Internationale Organisation für satellitengestützte See- und Luftfahrtanwendungen INMARSAT (*International Maritime Satellite Organization*).

Die Lotsinnenarbeitsplätze befinden sich in einem geschlossenen Raum. Der Funkkontakt zwischen den Fluglotsinnen und den Pilotinnen verläuft heute über Leichtkopfhörer und Mikrophon. Der gesamte Funkkontakt und jedes einzelne Telefongespräch sowie alle Computer- und Radarsignale werden von Multikanal-Aufzeichnungsanlagen gespeichert und können bei Bedarf abgerufen und analysiert werden. In jeder größeren Kontrollzentrale sitzt eine Supervisor, die von ihrem Platz aus jede Kommunikation mithören und im Notfall eingreifen kann (Fecker 2004: 55).

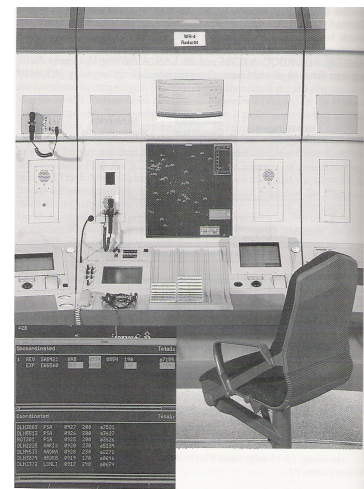


Abbildung 3: Beispiel für einen Lotsinnenarbeitsplatz.

Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (*International Civil Aviation Organization*, ICAO) hat die Sprache, die in der Flugsicherung zur Anwendung kommt, standardisiert. Diese spezielle englische Terminologie und Phraseologie vereinheitlichen das Prozedere und erhöhen die Sicherheit durch eine knappe, eindeutige Sprache. Zahlreiche Missverständnisse mit zum Teil verheerenden Unfallfolgen haben diesen Schritt notwendig gemacht, denn im Englischen ähneln sich viele Worte phonetisch, z.B. *Descend to thousand feet!* und *Descend twothousand feet!* Außerdem ist es vor allem in Notfällen und bei großem Verkehrsaufkommen wichtig, die notwendige Information in so knapper Form und

Zeit wie möglich mitzuteilen. Die Normierung beginnt bereits beim Alphabet (zum Fliegeralphabet siehe Anhang A.4) und reicht bis zu Sprechcodes und -konventionen, die formelhaft einstudiert und verwendet werden. Ein legendärer Begriff aus der Fliegersprache lautet „Roger!“. Er bedeutet: *“I have received and understood your last transmission.”* Darüber hinaus geht „Wilco!“ Damit ist gemeint: *“Your message received, understood and will be complied with.”* Antwortet die Pilotin nur mit „Roger, will do.“, könnte dies leicht aufgrund von Nebengeräuschen in der Funkübertragung als „What shall we do?“ missverstanden werden (Fecker ²2004: 110-112). Die Notwendigkeit einer normierten Funksprache liegt folglich auf der Hand.

3.2 Funkfeuer und Luftstraßen

Der Funkverkehr benötigt ein Netz von Funksendern am Boden – den sogenannten Funkfeuern. Um Kontakt aufzunehmen, wählt die Lotsin den jeweils nächsten Sender zum Flugzeug an, und von dort strahlt das Signal weiter zum Empfangsgerät im Flugzeug. Das bedeutet, dass die Pilotinnen ihre Route so wählen müssen, dass sie immer über einen dieser Sender erreichbar sind. Der

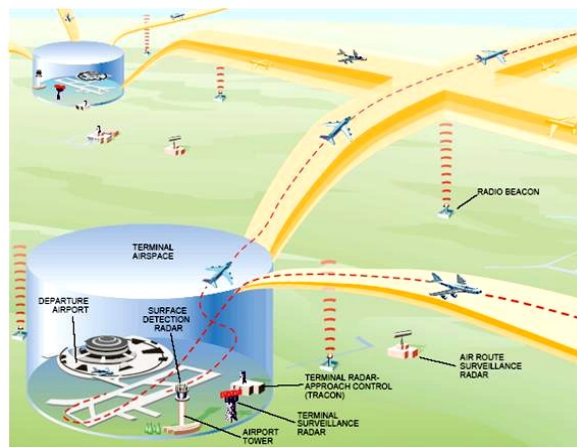


Abbildung 4: Schema der Funkfeuer und der dadurch entstehenden Luftstraßen.

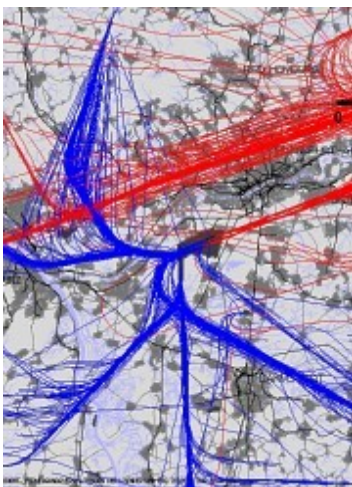


Abbildung 5: Flugspurenaufzeichnung vom Flughafen Frankfurt.

Flugweg gestaltet sich demnach als „Abfliegen“ von Funkfeuern (Funkstationen), sogenannten Pflichtmeldepunkten (*Reporting Points*), an denen die Pilotinnen über Funk Kontakt mit den FVL aufnehmen müssen. In der Folge entsteht zwischen den Funksendern ein Netz von möglichen Verbindungen – die Luftstraßen oder ATS-Routen (*Air Traffic Service Routes*). Sie stehen dem Flugverkehr in festgelegten Routennetzwerken zur Verfügung. Eine Schwachstelle dieses Systems stellen die Kreuzungspunkte dieser Luftstraßen, die Navigationssynapsen, dar, an denen sich der Verkehr häuft, was sie zu heiklen Verkehrsknoten macht. Die

Luftstraßen erkennt man am besten in einer Flugspurenaufzeichnung, die alle Flugbewegungen auf einer Karte vermerkt. Die verkehrsreichsten Strecken lassen sich an den Bündelungen ablesen.

Die Bindung an vorgegebene Luftstraßen bedeutet neben erhöhten Sicherheitsrisiken auch eine gesteigerte Umweltbelastung durch Emissionen und Lärm vor allem an den Verkehrsknoten. Die Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt (Eurocontrol) versucht seit dem Jahr 2000 diese prekäre Situation zu entschärfen, indem sie diese Nadelöhre mittels Einbahn- und Parallelrouten erweitert und so die Luftstraßen begradigt. Auch der zunehmende Einsatz von Satellitentechnik in der Navigation bietet einen Lösungsansatz, denn er zielt darauf ab, die Bodenfunkstationen so weit wie möglich abzubauen und somit die Palette der möglichen Flugrouten zu erweitern (Fecker ²2004: 62-63). Durch die Positionsbestimmung per Satellitentechnik wären die Pilotinnen nicht mehr daran gebunden, ihre Flugrouten nach den Funkfeuern auszurichten, die sie für den Kontakt zu den FVL in ausreichender Nähe passieren müssen.

3.3 Radar

Um für den notwendigen Abstand im Flugverkehr zu sorgen, muss die FVL zunächst wissen, wo sich die Flugzeuge befinden. Ein Grundpfeiler moderner Flugsicherung ist daher die Ortung der Flugzeuge, die meist durch Radar (*Radio Detection and Ranging*) erfolgt. Dabei strahlt ein Sender Radarwellen aus, die von Objekten reflektiert und von einem Empfänger erfasst werden. Die Anlage kann die Richtung, die Höhe und aufgrund der unterschiedlichen Laufzeit die Entfernung von Flugobjekten bestimmen. Da die Technikerinnen die jeweils jüngsten Entwicklungen umsetzen, messen Radaranlagen immer präziser und 'intelligenter': Die modernsten Geräte, die mit dem Puls-Doppler-Verfahren arbeiten (*Moving Target Detection*, MTD), sind in der Lage, zwischen Festzielen (Berge), bewegten Zielen (Flugzeuge) und bewegten Störungen (Regengebiete, Vogelschwärme) zu unterscheiden (Mensen ³2004: 336, 343).

FVL, die mit einem analogen Radar arbeiten, erhalten auf ihrer Anzeigeeinheit Flugzeuge als Lichtpunkte dargestellt. Das Bild wird ständig aktualisiert,



Abbildung 6: Radardaten auf einem analogen Sichtgerät.

da sich das Radar dreht, die Flugzeuge auf ihrem Weg regelmäßig neu erfasst und auf dem analogen Sichtgerät anzeigt. Die Leuchtpunkte auf dem Bildschirm besitzen eine gewisse Nachleuchtdauer. Es entstehen Leuchtlinien, wodurch ein Flugobjekt sich in seinem Flugverlauf beobachten lässt (Flugwegverfolgung). Die Technik der passiven Funkortung (Primärradar) findet vor allem im Rundstrahlradar für die Flughafen- und Rollfeld-Überwachung ihre Anwendung.

Digitale Sichtgeräte zeigen zusätzlich zur Flugzeugposition Daten wie Flughöhe, Sink- oder Steigflug etc. an. Die fortschrittlicheren Radaranlagen, das Sekundärradar (*Secondary Surveillance Radar, SSR*), arbeitet mit einer aktiven Funkortung. Mit diesem Verfahren können Zusatzinformationen wie Flughöhe, Fluggeschwindigkeit und Flugzeugkennung auf dem Sichtgerät angezeigt werden. Für eine optimale Auswertung werden Primär- und Sekundärradar miteinander gekoppelt und die Daten auf einem digitalen Sichtgerät dargestellt (Fecker ²2004: 53-

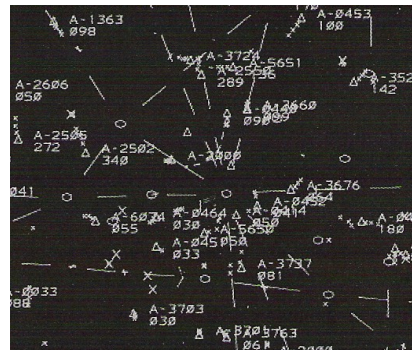


Abbildung 7: Radardaten auf einem digitalen Sichtgerät.

54). Der Vorteil des SSR sind die zusätzlichen Angaben über eine Flugbewegungen, die die

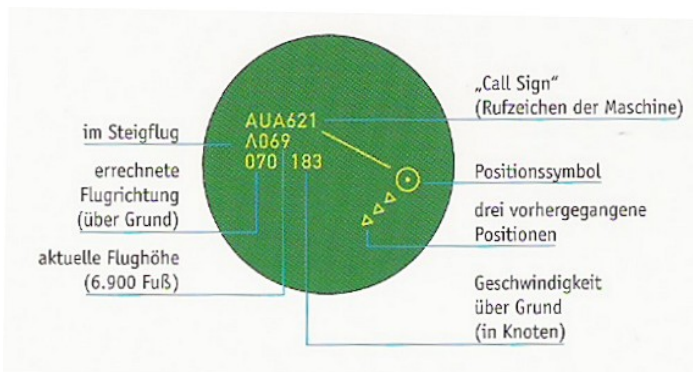


Abbildung 8: Label eines Flugzeuges am Bildschirm eines Sekundärradars.

FVL auf dem Bildschirm abrufen kann. Bei dieser Technik sendet die Bodenstation nicht nur Radiowellen aus und empfängt die reflektierten Signale, sondern sie stellt eine konkrete Informationsabfrage an ein eigenes Bord-Antwortgerät. Dieser Transponder erkennt die Anfrage

und sendet ein Antwortsignal zurück. Dieses besteht aus vierstelligen Codes und kann an Bord von der Pilotin eingestellt werden. Manche Ziffernkombinationen sind standardisiert und übermitteln festgesetzte Informationen: 7500 bedeutet Flugzeugentführung, 7600 steht für Funkausfall und 7700 zeigt allgemeine Notfälle an (Mensen ³2004: 347). Die Anzeige einer dieser Notfallnummern bedeutet für die FVL eine Sondersituation, in der sie dem betroffenen Flugzeug erste Priorität und Notfallsrechte wie sofortige Sinkflugfreigabe, bevorzugte Landerechte und Hilfe vom Bodenradar einräumt (Van Beveren/Hubacher 1999: 49).

Alle übrigen im gleichen Sektor befindlichen Flugzeuge müssen diesem ersten ausweichen.

3.4 Anwendung in der Flugsicherung

Die in der Flugsicherung eingesetzten Systeme sind zum einen Mittelbereichs-Radaranlagen (*Surveillance Radar Equipment Medium Range, SREM*) zur Überwachung des Streckenflugverkehrs sowohl im unteren (0 bis 24.500 Fuß = bis ca. 7.500 m Höhe) als auch im oberen (ab 24.500 Fuß oder ca. 7.500 m) Luftraum. Diese Anlagen haben eine Reichweite von rund 280 km (bei großen reflektierenden Flächen bis zu 460 km) und drehen sich zwischen 2 bis 7,5 Mal pro Minute. Sie erkennen Flugzeuge bis in eine Höhe von 20 km (Mensen ³2004: 360). In Österreich werden

fünf Radarstationen betrieben (Buschberg in Niederösterreich, Feichtberg in Oberösterreich, Koralmpe in Kärnten), die den österreichischen Luftraum nach Flugzeugen absuchen. Zum anderen finden in der Flugsicherung Flughafenrundsicht-Radaranlagen (*Airport Surveillance Radar, ASR*) Anwendung, die die an- und abfliegenden Flugzeuge erfassen und sich bei einer Reichweite von

110 km (Primärradar) bzw. 185 km (Sekundärradar) 12,5 Mal pro Minute drehen. Sie nehmen Flugzeuge bis in eine Höhe von 11 km wahr (Mensen ³2004: 364). Die unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeit ergibt sich dadurch, dass am Flughafen die Distanz zu den Zielobjekten geringer ist und die Signale schneller reflektiert werden. Zusätzlich ist die Verkehrsdichte am Knotenpunkt 'Flughafen' unverhältnismäßig höher als auf den Luftstraßen, wodurch die Radarabfragen so häufig wie möglich stattfinden müssen. Die zahlreichen Flugzeugbewegungen am den Flughafen werden somit in kleinsten Schritten sichtbar.

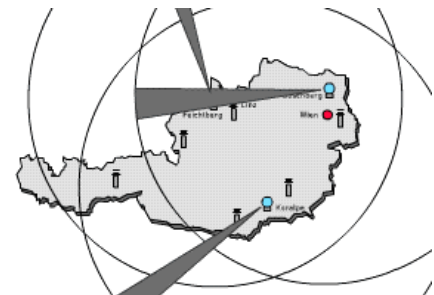


Abbildung 9: Die Radarstationen des österreichischen Fernmeldedienstes.

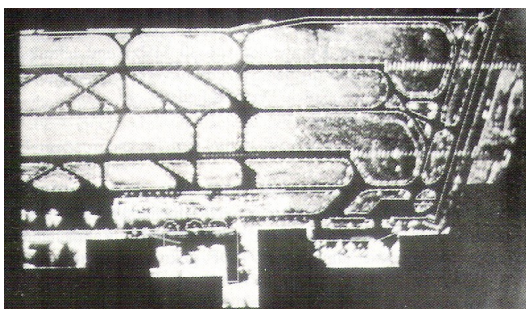


Abbildung 10: Bildmaterial eines Rollfeld-Überwachungsradars.

Besondere Anforderungen werden an das Rollfeld-Überwachungsradar (*Airport Surface Detection Equipment, ASDE*) gestellt. Die hohen Geschwindigkeiten der Flugzeuge bei Start und Landung setzen eine hohe Auflösung der Radaranzeige voraus, was sich auf Reichweite und Drehzahl dieses Radars aus-

wirkt: 60 Umdrehungen pro Minute (oder mehr), bei einer Reichweite von rund 10 km sind für dieses Verfahren notwendig (Mensen³2004: 364).

Ein Überwachungssystem schützt den Flugverkehr ganz ohne menschliches Zutun.

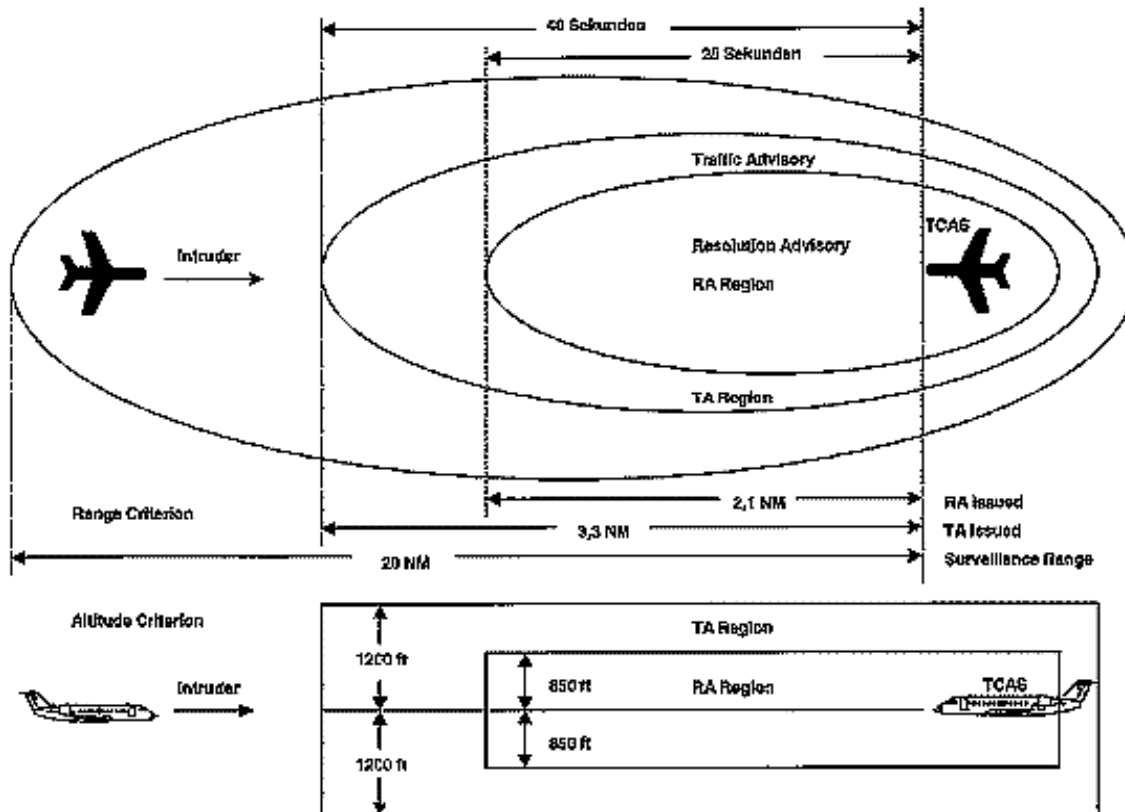


Abbildung 11: Das Funktionsprinzip des TCAS.

Das bordseitige Kollisionswarnsystem (*Traffic Alert and Collision Avoidance System*, TCAS) aktiviert sich, wenn die FVL die erforderlichen Abstände zwischen Flugzeugen nicht sichert. Seit 1998 ist sein Einbau laut Vorschrift der ICAO in jedem Flugzeug verpflichtend. Es tastet im Sekundentakt den Luftraum rund um das eigene Flugzeug nach Objekten ab und gibt bei Distanzen unter 3,3 NM Frühwarnungen aus, die die Pilotin der Flugsicherung sofort mitteilen muss. Nähert sich das Objekt auf 2,1 NM oder weniger, reagiert das TCAS mit Handlungsvorschlägen an die Pilotin (Aufforderung zum Steigen oder Sinken). Das Kollisionswarnsystem führt die Pilotin durch potentielle Konfliktsituationen hindurch. Es ist deswegen so wichtig, weil es – im Gegensatz zum Radar der Flugsicherung am Boden – den Luftraum im Sekundentakt abtastet, während sich die Informationen auf den Sichtgeräten der FVL bei fünf Radarumdrehungen pro Minute nur alle 12 Sekunden aktualisieren. Bei Geschwindigkeiten um die 900 km/h legen zwei Flugzeuge auf Kollisionskurs in zwölf Sekunden sechs Kilometer zurück. Die Aktualisierung des Radarbildes

in den Flugsicherungsstellen reicht für derart prekäre Situationen nicht aus. Das TCAS nimmt daher in der Flugsicherung den Stellenwert einer allerletzten Kontrollinstanz ein.

3.5 Flugsicherungsbetriebssysteme

In Europa kommt im Bereich der Flugsicherung ein automatisiertes Datenverarbeitungs- und Kontrollsystem zum Einsatz. Die einzelnen nationalen Systeme stehen über Eurocontrol miteinander in Verbindung und unterstützen sich gegenseitig. Laufend werden Daten errechnet, zueinander in Beziehung gesetzt und in Luftlagedarstellungen auf den Arbeitsplätzen der FVL angezeigt. Dieser Prozess umfasst folgende Komponenten: Verarbeitung von Flugplan- und Radardaten, Korrelation von Flugplandaten und Flugspurpositionen, Datenaustausch mit angeschlossenen, externen Systemen, Datenspeicherung und SSR-Code-Verwaltung (Mensen ³2004: 391).

Spezielle Drucker in jeder Flugsicherungsstelle werfen die für die Lotsinnen relevanten Angaben auf sogenannten *Kontrollstreifen* auf Papier (*strips*) aus, wobei jeder Streifen für ein Flugzeug steht, das einen Kontrollbereich durchfliegen wird. Die FVL bearbeiten dies Streifen solange, bis die Flugzeuge gelandet sind oder sie ihren Sektor verlassen haben. Während die FVL einerseits ständig neue Kontrollstreifen einordnen, sondern sie andererseits diejenigen Flüge aus, die sie an eine andere Kontrollstelle übergeben haben. Zu den wichtigsten Angaben auf einem Kontrollstreifen zählen Typ, Kennung und Geschwindigkeit des Flugzeuges, Identifikationsnummer im Kontrollzentrum, Herkunfts- und Zielsektor, Flugroute (mit Abflug- und Ziel-



Abbildung 12: Arbeit mit Kontrollstreifen in der Flugsicherung.

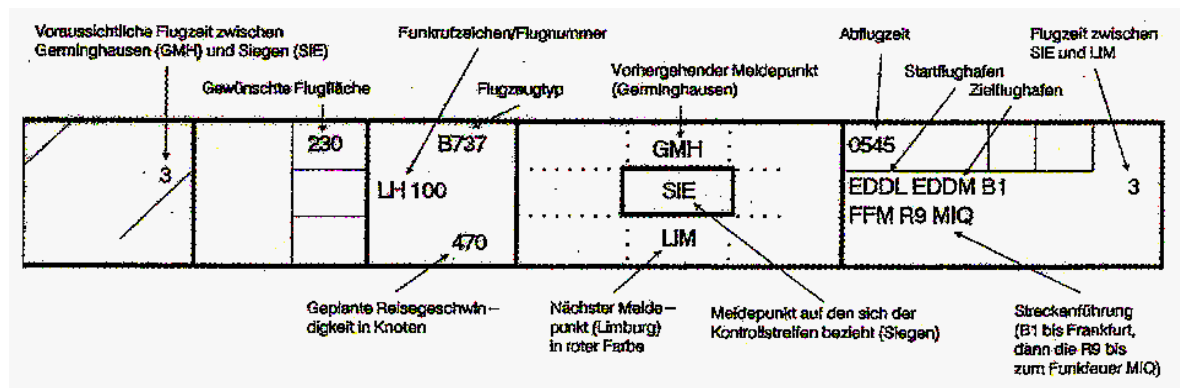


Abbildung 13: Beispiel für einen Kontrollstreifen.

flughafen) sowie Radiofrequenz, auf der die Pilotin erreichbar ist. Unter Berücksichtigung der Windverhältnisse, der Fluggeschwindigkeit und der geplanten Streckenführung werden Überflugzeiten für Pflichtmeldepunkte und andere markante Wegpunkte bestimmt und auf den Kontrollstreifen vermerkt. Das System der Kontrollstreifen wirkt vielleicht veraltet, leistet aber als Backup im Falle eines Totalausfalls der Radardaten unverzichtbare Dienste (Fecker ²2004: 55).

Der Rechner vergleicht die Flugabsichtsdaten laut Flugplan, der im System gespeichert ist (Sollflugweg), mit dem tatsächlichen Flugverlauf. Bei einer absehbaren Unterschreitung der Mindestabstände zwischen den Flugzeugen wird eine kurzfristige Konfliktwarnung (*Short Conflict Alert, STCA*) auf dem Kontrollmonitor angezeigt, die auch akustisch abgegeben wird (Fecker ²2004: 72). Diese automatische Funktion ermöglicht eine bessere Nutzung des Luftraums, da durch die technische Unterstützung die Mindestabstände zwischen den Flugzeugen verringert werden können. Somit finden mehr Flugzeuge in einem Sektor Platz, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Airlines steigt.

3.6 Flugverkehrsleittechnik am Flughafen

In der Verantwortlichkeit der FVL am Tower liegt auch die Flughafenbefehung. Darunter versteht man meist ortsfeste Lichtsignale an und um die Roll-/Start- und Landebahnen. Die Lichtanlagen werden je nach Tageszeit und Witterungsbedingungen vom Tower aus über ein Beleuchtungspult zentral gesteuert und form- sowie farbcodiert.

Es gibt eine Vielzahl von Verkehrshilfen am Flughafen, von denen hier nur einige beschrieben werden sollen. Die Gleitwinkelfeuer (*Visual Approach Slope Indicator System*,

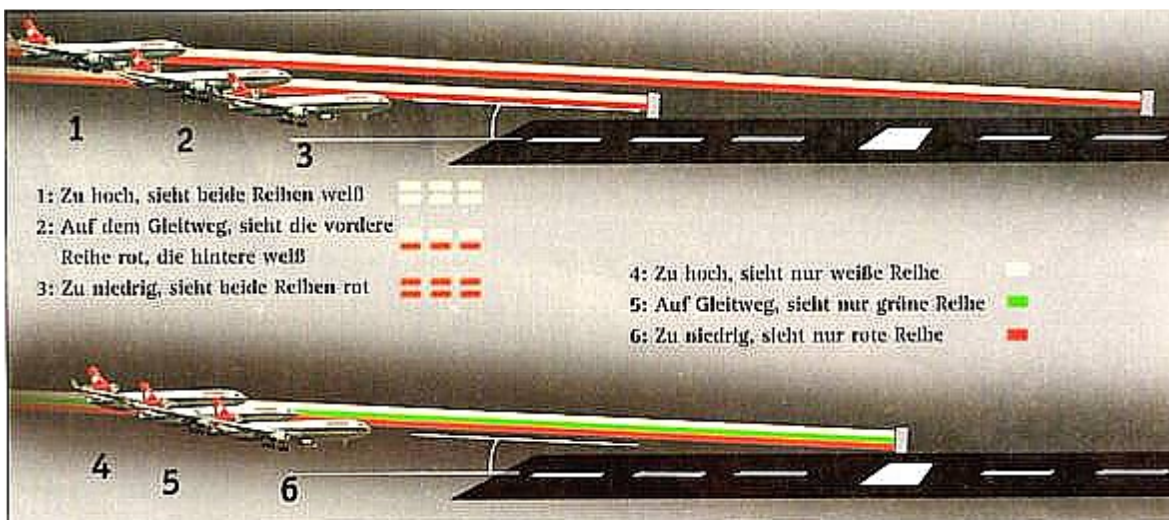


Abbildung 14: Das Funktionsprinzip des VASIS.

VASIS) beiderseits der Landebahn zeigen der Pilotin im Landeanflug an, ob sie sich im richtigen Winkel, auf dem richtigen Gleitweg der Landebahn nähert oder sie die Piste zu hoch bzw. zu niedrig anfliegt. Das Gleitwinkelfeuer ist durch ein Linsen-Reflektorsystem horizontal zweigeteilt. Die obere Hälfte leuchtet weiß, die untere rot. Steuert das Flugzeug flach auf den Aufsetzpunkt zu, sieht die Pilotin das rote Licht unterhalb der Trennlinie des Reflektorsystems. Ist der Anflugwinkel zu steil, ist nur weißes Licht sichtbar. Durch die drei-reihige Anordnung dieser Gleitwinkelfeuer entsteht eine zusätzliche Kontrollkomponente, nach der die Pilotin den Anflugwinkel ausrichtet. Je nach Größe und Typ des Flugzeuges, und damit unterschiedlicher Höhe des Cockpits, ist eine jeweils andere Farbcodierung für den sicheren Landeanflug notwendig. Die Pilotin muss den Gleitweg so wählen, dass sie den für ihre Maschine erforderlichen Farbcode sehen kann.

Die Anflugbefeuerung umfasst ein Mittellinien- und ein Seitenfeuer entlang der Landebahn bzw. ihrer Verlängerung. Mittels international einheitlichen Festfeuern und laufenden Blitzfeuern werden vor allem die Anfluggrundlinie (vor Beginn der Landebahn) und die Landebahnschwelle (parallel zum Beginn der Landebahn) markiert. Geometrische Formen und Farbcodierungen ermöglichen der FVL die Übermittlung unterschiedlicher Informationen. Die Begrenzungen der Flugbetriebsflächen, also jener Bereiche, die Flugzeuge befahren dürfen, sind links und rechts mit farbigen Feuern gekennzeichnet. Zwei verschiedene Arten von Licht kommen zum Einsatz: das Überflurfeuer mit einem Rundstrahlprinzip am Rand der Flugbetriebsflächen, das von allen Seiten sichtbar ist, und das Unterflurfeuer mit gerichtetem Licht in der Oberfläche der Flugbetriebsflächen, das nur aus einem bestimmten Winkel wahrgenommen werden kann.

In der Flugsicherungstechnik spiegelt sich der gesamtgesellschaftliche Trend zur Automatisierung wieder: Die Betriebssysteme werden immer stärker vernetzt, ihr Einsatz immer globaler, wodurch eine zentrale Schaltstelle notwendig wird. Die europäische Flugsicherung Eurocontrol übernimmt zusehends die Rolle dieser Kontrollinstanz. Navigation aber auch Überwachung laufen zunehmend über Satelliten, wobei die Pilotinnen immer mehr eingebunden werden. Zum einen unterstützt der Einsatz von zahlreichen Geräten die FVL in ihrer Arbeit, zum anderen wirkt er sich jedoch belastend aus, da durch die zunehmende Automatisierung das zu überwachende Verkehrsvolumen steigt und damit das Arbeitspensum der FVL.

4 Beanspruchung und Belastung in der Flugsicherung

FVL stehen von Anbeginn ihrer Laufbahn unter Druck. Sie durchlaufen eine selektive Ausbildung, in der sie geschult werden, mit hoch technischer Ausrüstung die Sicherheit der Flugzeuge und ihrer Passagiere zu garantieren. Tagtäglich stellen sie sich der hohen Verantwortung. Unfallstatistiken der Luftfahrt belegen, dass das Fliegen zu den sichersten Reiseformen zählt. Diese Sicherheit bleibt stets das zu erreichende Soll. Leistungen darunter wie etwa die Nicht-Einhaltung der international geltenden Mindestabstände sind nicht zufriedenstellend. Während aber die Verkehrsdichte ständig zunimmt, muss die Sicherheit konstant bleiben. Daraus folgt, dass die Anforderungen an die FVL steigen und sich zu Belastungen entwickeln können, die sich physisch (z.B. in steigendem Blutdruck oder Herzschlag) und psychisch (z.B. in Konzentrationsabfall durch Ermüdung) manifestieren. Dennoch beschreibt Tim Hagemann, Doktor auf dem Gebiet der Verkehrswissenschaften, die FVL als „besonnene, verantwortungsvolle Personen“, mit „außergewöhnlichen Fähigkeiten und Erfahrungen“, die gerade aus „dieser besonderen Herausforderung, also auch gerade aus der Verantwortung für viele Menschenleben,“ ihre Arbeitszufriedenheit schöpfen (Hagemann 2000: 18).

4.1 Definitionen: „Beanspruchung“ / „Belastung“ / „Stress“

Grundsätzlich ist zwischen Arbeitsbeanspruchung und Arbeitsbelastung zu unterscheiden. Die Begriffserklärungen variieren je nach Studie. Die vorliegende Arbeit hält sich an die Definitionen des Wiener Arbeitspsychologen Dr. Peter Hoffmann.

Jeder Arbeitsauftrag stellt für den Menschen eine Beanspruchung dar, sei es körperlich und/oder kognitiv. Externe Faktoren bestimmen das „Ausmaß der Inanspruchnahme“ der Kapazität einer Person (Hoffmann/Lenert 1992: 63). Die Arbeitsbeanspruchung der FVL errechnet sich aus Faktoren wie der Dauer des Funksprechverkehrs, der Anzahl der Flugbewegungen und den Konfliktsituationen pro Stunde (Zeier 1992a: 17). Zu einer Belastung werden diese Anforderungen dann, wenn diese externen Faktoren (Art der Aufgabe und Arbeitsbedingungen) das subjektive Wohlbefinden aus dem Gleichgewicht bringen, weil der Arbeitsauftrag eine Leistung erfordert, die über die kognitiven und körperlichen Ressourcen des Individuums hinausgeht. In der Folge treten Phänomene auf, die dem Menschen die Belastung bewusst machen, wie etwa „psychische Ermüdung, psychische Sättigung, Monotonie- und Streßempfinden“ (Hoffmann/Lenert 1992: 64). Daraus folgt, dass

die Beanspruchung für alle FVL gleich ist, eine Belastung jedoch von der individuellen Persönlichkeit und Kapazität abhängt.

Heutzutage wird Arbeitsbelastung fälschlicherweise meist mit Stress gleichgesetzt. Der Schweizer Verhaltensforscher Zeier definiert Stress als

[...] das individuelle Erleben von Bedrohungen und Belastungen des körperlichen und geistigen Wohlbefindens, sowie die Ungewissheit, diese Bedrohungen und Belastungen verkraften zu können (Zeier 1992a: 11).

Stress ist demnach die Folge einer subjektiv auftretenden Wahrnehmung von Arbeitsbelastung, die je nach Persönlichkeit und Verarbeitungskapazität eines Menschen verschieden schnell eintritt. Stress äußert sich in nicht immer sichtbaren psychischen und physischen Reaktionen, wie weiter unten näher erläutert wird. Die Grenze zwischen Leistung und Überforderung ist weder eine dünne noch eine konstante Linie; vielmehr stellt sie eine breite Zone dar, in der die Anforderungen in eine Belastung übergehen (können). Wie schnell dieser Übergang geschieht, hängt wiederum von der jeweiligen Tagesverfassung ab (Zeier 1992a: 15).

4.2 Einflussfaktoren auf die Arbeitsbeanspruchung

Die internationale Norm ISO 10075-1: 1996: *Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung* definiert die Begriffe rund um Arbeitsbeanspruchung und -belastung. Im Bereich der Flugsicherung teilt sie diese in drei Bereiche: Aufgabe (Flugsicherung), Persönlichkeit (FVL) und Arbeitsumfeld (Arbeitsplatz und Firmenstruktur). Zu den aufgabenimmanenten Variablen zählen: Daueraufmerksamkeit, Informationsverarbeitung, Dauer und Verlauf der Tätigkeit (Hagemann 2000: 22), Verkehrsintensität, Verkehrsmix und Flugphase (Hoffmann/Lenert 1992: 66).

Daneben spielen persönliche (kognitive, physiologische und psychologische) Faktoren eine tragende Rolle bei der Wahrnehmung einer Arbeitsbeanspruchung. Die meisten von ihnen werden bereits beim Aufnahmetest überprüft: allgemeine Intelligenz, räumliches Vorstellungsvermögen, Rechenfertigkeit, Belastungsfähigkeit, Merkfähigkeit, visuelle und auditive Konzentrationsfähigkeit (Vigilanz), Aufmerksamkeitsverteilung bei Mehrfacharbeit (Multi-Tasking), soziale Kompetenzen (z.B. Konflikt-, Team-, Kommunikationsfähigkeit), effiziente Stressverarbeitungsstrategien (Hoffmann/Lenert 1992: 79). Zusätzlich spielen Motivation, Einstellung, Selbstvertrauen, Bewältigungsstrategien (Coping-Strategien),

Gesundheitszustand, aktuelle körperliche Verfassung und Erfahrungen eine große Rolle (Hagemann 2000: 22-24).

Schließlich nehmen externe Größen des Arbeitsplatzes und der Firmenorganisation Einfluss, indem sie sowohl die Arbeitsbedingungen wie auch das Arbeitsumfeld prägen: Beleuchtungsverhältnisse (z.B. eventuelle Spiegelungen auf Bildschirmen, ausreichender Kontrast bei den Bildschirmdarstellungen), Größe und Ausstattung des Arbeitsplatzes (z.B. Arbeitsstuhl, Radar oder kein Radar), Gestaltung und Wirkung der Arbeitsmittel (z.B. Bildschirmdarstellungen, Übersichtlichkeit, Handlichkeit und Erreichbarkeit), Luftverhältnisse (z.B. Klimaanlage), Arbeitszeitgestaltung (z.B. Schichtlängen, Schichtabfolgen, Pausengestaltung, Ruheräume), Lärm, Organisation und Qualität der Zusammenarbeit mit anderen Kontrollstellen im In- und Ausland, Luftraumkapazität und Luftraumbeschränkungen, Flughafenkapazität, Kapazität angrenzender Flugsicherungsstellen, gerätetechnische Ausstattung (Radar oder nur Kontrollstreifen), Anzahl der verfügbaren Sektorarbeitsplätze und des verfügbaren Personals, zumutbare Arbeitsbeanspruchung der Flugverkehrsleiterinnen und meteorologische Bedingungen (Hoffmann/Lenert 1992: 74). Zu den Einflussfaktoren im Rahmen der Firmenstruktur zählen Führung, Kommunikation, soziale Kontakte, Gruppenzusammenhalt und Teamstrukturen (Hagemann 2000: 22).

4.3 Arbeitsplatzspezifische Belastungen

Laut Dienstrecht arbeiten Fluglotsinnen in einem Rhythmus von maximal 2½ Stunden Dienst und ½ Stunde Pause bei einer durchschnittlichen Schichtdauer von zehn bis zwölf Stunden. Diese Schichtdienste summieren sich zu einer Regelarbeitszeit von 35 Stunden pro Woche, die jedoch bedingt durch die derzeit 20%ige Unterbesetzung der Kontrollzentralen nicht einzuhalten ist und sich häufig auf bis zu 50 Stunden pro Woche erhöht (Auskunft Bauer 2006).

Entsprechend den verschiedenen Arbeitsplätzen der FVL unterscheiden sich die Anforderungen (z.B. Radarposition versus Koordinatorinnentätigkeit). Die FVL in der Anflugkontrolle muss in der Regel doppelt so viele Informationen verarbeiten wie jene in der Bezirkskontrolle, denn die Tätigkeit in der Anflugkontrolle ist ereignisreicher als die in anderen Positionen (Hoffmann/Lenert 1992: 96):

Der Radarfluglotse beobachtet die Verkehrssituation auf dem Bildschirm und achtet darauf, dass die Piloten die vorgeschriebenen Mindestabstände nicht unterschreiten. Sie sind den Piloten gegenüber direkt verantwortlich und bilden

die letzte Kontrollinstanz. Bei großem Verkehrsaufkommen in einem kleinen Kontrollsektor muss der Lotse die Aufgabe meist unter Zeitdruck bewältigen. Zusätzlich muss er darauf achten, dass den Fluglotsen, die an den Sektorgrenzen ihre Flugbewegungen übernehmen, keine Probleme mit der weiteren Kontrollabwicklung entstehen. Der Koordinator dagegen muss anhand der Kontrollstreifen die Verkehrssituation im Kopf visualisieren und die einfliegenden Luftfahrzeuge so reihen, dass dem Radarlotsen ein reibungsloser Luftverkehr ermöglicht wird (Hoffmann/Lenert 1992: 88).

4.4 Die Folgen einer Überbeanspruchung

FVL können gesteigerte Anforderungen durch die Anpassung ihrer Arbeit an die neue Verkehrssituation über kurze Zeit hinweg auffangen: Die FVL plant stärker voraus, widmet sich einzelnen Pilotinnen kürzer, nimmt keine neuen Flugzeuge in ihren Sektor auf und bezieht die Koordinatorin stärker mit ein (Sperandio 1971, zit. nach Hagemann 2000: 83). Sobald aber Lern- und Übungseffekte eine erhöhte Beanspruchung nicht mehr ausgleichen können, kommt es unweigerlich zu einer Überbeanspruchung. Diese kann kurzfristig in einem Unfall oder einem Leistungsabfall sowie langfristig in Krankheit(en) münden. Objektiv lässt sich Stress nicht hinreichend messen, denn er äußert sich indirekt in Symptomen, die sich körperlich, emotional, kognitiv und im Verhalten manifestieren.

Zu den körperlichen Anzeichen zählen erhöhte Herzfrequenz, Bluthochdruck, erhöhte Ausschüttung der Stresshormone Adrenalin und Cortisol, akuter Herzinfarkt, Magengeschwüre, Schlafstörungen, Verdauungsprobleme und Kreislaufbeschwerden. Emotionen drücken sich in Reizbarkeit, Angst, Ärger, Hoffnungslosigkeit, akuten Stimmungsschwankungen, Depressionen, fehlender Empathie, Interesselosigkeit, Resigniertheit, Lustlosigkeit, Antriebslosigkeit und in einem Burnout-Syndrom aus. Auf kognitiver Ebene treten Konzentrationsstörungen, akute Entscheidungsschwierigkeiten, abnehmende Gedächtnisleistung und reduzierte Problemlösungsfähigkeit auf. Beispiele für Verhaltensveränderungen sind ein qualitatives und quantitatives Absinken der Arbeitsleistung, ein Ansteigen der Fehlerzahl, ein zunehmendes Misstrauen in die eigene Arbeitsleistung und eine vermehrte Kontrolle derselben, zahlreiche Krankmeldungen, vermehrter Alkohol-, Nikotin- oder Medikamentenkonsum, eine zunehmende Inflexibilität bei Veränderungen und Entwicklungen in der Arbeitsstelle, festgefahrene Ansichten und eine abnehmende soziale Interaktion (Zeier 1992a: 11-13).

Eine Überforderung der FVL zieht eine oder mehrere dieser Reaktionen nach sich. Die Ausprägung der Symptome richtet sich nach dem Grad der subjektiv

empfundene Belastung, die je nach Persönlichkeit und Verarbeitungsstrategien variiert. Anhaltende Stresszustände führen in der Regel zu chronischen psychosomatischen Erkrankungen und zu Depressionen (Hoffmann/Lenert 1992: 89).

Steht eine Person unter Stress, hat dies weitreichende Folgen für sie selbst und das gesamte Team der Dienststelle. Sobald der Betroffene sich des Stress bewusst wird, kann dies zusätzlichen Druck verursachen. Kollegen nehmen die schlechte Stimmung meist auf, und die daraus entstehende allgemeine Unzufriedenheit mit der Arbeitssituation und der Firmenleitung endet häufig in einem Rückgang der Arbeitseffizienz, was wiederum den Stress erhöht (Zeier 1992a: 13-14).

Die Möglichkeit der Einflussnahme auf die eigene Arbeit trägt zur Zufriedenheit bei. Wird dies größtenteils oder gänzlich unterbunden, wie es in großen und zentralistisch organisierten Unternehmen üblich ist, stellen sich Arbeitsunzufriedenheit und Stressempfinden ein. Ein Bereich, der sich der Einflussnahme der FVL allerdings vollkommen entzieht, ist das Verkehrsaufkommen, das teils ruhigere, teils hektischere Phasen verursacht. Die Fluglinien versuchen jedoch – ihren wirtschaftlichen Zielsetzungen entsprechend – immer mehr Flugzeuge in einem stets gleich bleibenden Luftraum unterzubringen, wodurch den FVL immer mehr Arbeit übertragen wird. Einerseits werden damit die Grenzen der Luftraumkapazität, andererseits aber auch die der Kontrollkapazität der FVL erreicht. An dieser Stelle soll nicht verschwiegen werden, dass eine Unterforderung genauso negative Konsequenzen nach sich ziehen kann wie eine Überforderung. Meist als Langeweile erlebt, führt eine zu geringe Beanspruchung zu einem Absinken von Konzentration und Vigilanz. Die Fehlerwahrscheinlichkeit steigt (Stein 1998, zit. nach Kuhn 2003: 8).

In der Regel kommt es jedoch nicht zu einer Überlastung, denn obwohl die Arbeit der FVL extrem hohe Anforderungen an psychische und physische Ressourcen stellt, garantieren die strengen Selektionsverfahren bei der Aufnahmeprüfung und während der Ausbildung, dass nur hochqualifiziertes Personal diese Tätigkeit verrichtet, das den hohen Anforderungen gewachsen ist. Untersuchungen zur Stressbelastung der FVL scheinen dies auch einstimmig zu beweisen, wenn sie zu dem Schluss kommen, dass

[...] die Arbeitstätigkeit der Flugverkehrsleiter zwar anspruchsvoll ist, jedoch nicht unbedingt mit mehr Stress verbunden sein muss als eine Berufstätigkeit mit vergleichbaren Anforderungen (Zeier 1992a: 60).

4.5 Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zum Abbau von Stress

Welch tragende Rolle zufriedenstellende Arbeitsbedingungen haben, zeigt ein Zitat des Schweizer Verhaltenspsychologen Zeier:

Von den Betroffenen als unzumutbar bewertete Arbeitsbedingungen sollten auf jeden Fall geändert werden, und zwar unabhängig davon, ob sie sich bereits gesundheitsschädigend ausgewirkt haben oder nicht. Wenn nämlich die Häufigkeit und Intensität subjektiver Klagen und körperlicher Beschwerden sowie die Unzufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen [...] ein normales Niveau übersteigt, so reduziert sich die Leistungsfähigkeit der Belegschaft beträchtlich (Zeier 1992b: 28).

Um die psychische Belastung der FVL zu reduzieren, schlägt Zeier verschiedene Maßnahmen vor, die er als Antwort auf seine Untersuchung der Stressbelastung bei FVL erarbeitet hat: Wesentliche Beiträge zu einer gesünderen und ausgeglicheneren Arbeitssituation liefern regelmäßige Trainingseinheiten in Meditation, Entspannung, Yoga oder Ähnlichem, wodurch die kognitive Leistung pausiert und sich der Körper vom langen Sitzen erholen kann. Des Weiteren ist die Einrichtung einer Beratungsstelle mit einer Betriebsärztin, -psychologin oder einer Personalvertreterin hilfreich, an die sich FVL, die unter mentaler Anspannung stehen, wenden können, wenn sie Rat und Hilfe suchen. Die Einbindung der FVL in Entscheidungsprozesse, die nachhaltige Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen haben, trägt dazu bei, die Arbeitszufriedenheit zu steigern. Die FVL wissen meist besser als externe Fachleute, wie ihr Arbeitsplatz optimal gestaltet wäre. Die Auszeichnungen und die Anerkennung von lobenswerten Leistungen in der Flugsicherung sollte die Direktion offiziell aussprechen, um einerseits erbrachte Leistungen zu honorieren und um andererseits die Motivation zu steigern. Bereits während der Schulung sollte eine Trainerin oder eine erfahrene FVL den Auszubildenden verschiedene Methoden vermitteln, wie eine FVL die hohe Belastung verarbeiten kann (Coping-Strategien), um ein Burnout zu verhindern. Die Arbeitsplätze sollten von Fachkräften derart gestaltet sein, dass ein gesundes Arbeiten möglich wird. Die FVL sollte Beleuchtung, Helligkeit und Kontrast auf den Bildschirmen, Belüftung, Stuhl und Anordnung der Bedienelemente einer Flugsicherungskonsole optimal für sich einstellen können (Zeier 1992a: 63-66).

4.6 Alt werden in der Flugsicherung

Das leistungsfähigste Alter von FVL liegt zwischen 20 und 45 Jahren. Danach nehmen Konzentrationsfähigkeit ab und Sehschwächen zu (Zeier 1992b: 49). Austro Control besteht daher auf einer Altersgrenze von 23 Jahren für alle Bewerbungen zur Ausbildung (Webseite: Austro Control Akademie 2006). Die Unterschiede in der Wahrnehmung zwischen jüngeren und älteren FVL sind prägnant. Generell empfinden junge FVL die Stunden zwischen drei und sechs Uhr sowie zwischen 18 und 21 Uhr als kritisch; weniger belastend werden die Arbeitszeiten zwischen Null und drei Uhr und zwischen sechs und zwölf Uhr wahrgenommen. Mit zunehmendem Alter (über 40) stufen FVL auch frühe Morgenstunden und die Zeit zwischen 18 und 24 Uhr als bedenklich ein. Daran lässt sich erkennen, dass im Alter eine höhere Verkehrsbelastung (Morgenstunden) und die Schichtarbeit (Nachtarbeitszeit) belastender wirken als in jüngeren Jahren. Zusätzlich beurteilen ältere FVL die Mitte und das Ende einer Arbeitsphase als anstrengend (Hagemann 2000: 185). Einerseits verfügen ältere FVL über mehr Routine und einen größeren Erfahrungsschatz als ihre jüngeren Kolleginnen. Andererseits steigt mit dem Alter die Sensibilität, besonders in Bezug auf Lärm, Raumklima und Lichtverhältnisse. Ältere FVL zeigen eine geringere Risikobereitschaft und fordern verstärkt die Kooperation zwischen Funktionsbereichen ein (Hagemann 2000: 186).

FVL scheiden im Schnitt mit 56,5 Jahren nach zirka 32 Dienstjahren aus dem aktiven Kontrolldienst aus (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2005: 59). Mitarbeiterinnen, die bereits vor der Ausgliederung der Austro Control aus dem Bundesdienst als Lotsinnen beschäftigt waren, bzw. die bis 1997 eingestellt wurden, erhalten einen Pensionszuschuss von 20% des letzten Gehaltes. Entsprechend dem Kollektivvertrag scheiden diese FVL bereits mit 55 Jahren aus und erhalten bis zum Pensionsantritt 75% ihres Letztgehaltes (Bachholz 2004: 67).

Die Aufgaben einer Flugverkehrsleiterin bestehen, grob umrissen, in der Übernahme eines Flugzeuges, in der Kontrolle der Sicherheitsabstände, in der Organisation des routinemäßigen Verkehrs, in der Beantwortung von Fragen von und der Hilfestellung für Pilotinnen und in der Lösung etwaiger Konflikte wie beispielsweise einer Unterschreitung der Mindestabstände (Kallus 2001: 247). Die Kosten der Lotsinentätigkeit werden aus den Start-, Lande- und Streckengebühren finanziert. Der leichteren Verrechnung wegen heben die nationalen Flugsicherungen die Start- und Landengebühren sowie die Flugsiche-

rungsgebühren im unteren Luftraum selbst ein. Für Flüge im oberen Luftraum Europas zahlen die Fluglinien seit 1969 ihre Streckengebühren an ein zentrales Büro von Eurocontrol (*Central Route Charges Office*, CRCO), das die Einnahmen aliquot auf die Mitgliedsländer aufteilt. In Österreich legt die Oberste Zivilluftfahrtbehörde – die für die Luftfahrt zuständige Abteilung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie – die Gebührensätze fest und passt sie jährlich an das Verkehrsaufkommen an. Unter Einbeziehung der Gebührensätze, der Entfernung und des Flugzeuggewichtes berechnet das CRCO schließlich die Streckengebühren eines Fluges. Die Dienstleistungen der Flugsicherung waren jedoch nicht immer gebührenpflichtig. Ein Blick auf die Entstehungsgeschichte des Berufs 'Fluglotsin' beschreibt die ersten Ansätze einer frühen Flugsicherung zu Beginn des Flugwesens und zeigt ihre schrittweisen Veränderungen unter dem Einfluss von Politik, Wirtschaft und Technik.

Abschnitt II: Die Entstehung des Berufs 'Fluglotse'

Der Beruf des Fluglotsen entstand, als der Verkehr am Himmel zunahm. Ohne eine gewisse Dichte an Flugbewegungen wäre die Funktion eines Polizisten in der Luft nie notwendig geworden. Unter diesem Gesichtspunkt soll die Entwicklung der Luftfahrt näher betrachtet werden. Erst durch ein Verständnis für die rasanten Fortschritte in den ersten 20 Jahren erklärt sich der Ruf nach der Einrichtung einer Flugsicherung. Das vorliegende Kapitel stellt die Anfänge der Luftfahrt vor, beschreibt die treibenden Faktoren Wirtschaft und Militär und veranschaulicht die aufkommenden Debatten über den Rechtsstatus des neuen Verkehrsraumes Himmel in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts. Österreich spielte stets eine untergeordnete Rolle in der Geschichte der Luftfahrt, erlebte jedoch aufgrund der Niederlage im Ersten Weltkrieg eine besondere Entwicklung. Ein wesentliches Augenmerk ist hierbei auf die Vorschriften und Verbote der Friedensbestimmungen von Saint-Germain sowie auf den Aufbau der Flugpolizei zu legen. Nach einer Lockerung der Bestimmungen von Saint-Germain im Jahre 1922 begann der Ausbau der österreichischen Flughäfen und der Aufbau eines eigenen österreichischen Luftfahrtunternehmens. Das Verkehrsaufkommen in der Luft stieg und machte neue Sicherheitsmaßnahmen für Piloten und Passagiere notwendig. Die Einrichtung von Flugsicherungen an den österreichischen Flughäfen wurde unumgänglich.

1 Die ersten zehn Jahre der westlichen Luftfahrt

Wilbur (1867-1912) und Orville (1871-1948) Wright gelten seit ihrem erfolgreichen Start in Kitty Hawk 1903 als Erfinder des motorisierten Flugzeugs. Parallel zu den Brüdern Wright konstruierten in Europa französische Ingenieure wie Voisin eigene flugtaugliche Flugapparate. Die Wrights hatten vorwiegend den militärischen Nutzen ihrer Flugmaschine im Blick, doch kaum eine Regierung beachtete zunächst den epochalen Durchbruch der beiden Brüder. Das Interesse des Militärs an den Flugmaschinen erwachte erst viele Jahre später. Das Luftfahrt begeisterte Frankreich, das sich zwischen 1908 und 1914 als ‚fliegende Nation‘ (Wohl 1994: 2) bezeichnete, und das nachziehende Großbritannien gaben der Luftfahrt zunächst eine gänzlich andere – nämlich wirtschaftliche – Richtung vor.

1.1 Flugtage begeistern die Massen der westlichen Welt

Das 20. Jahrhundert hatte gerade erst begonnen. Die Menschen konnten sich zum ersten Mal mit einer motorisierten Flugmaschine in die Lüfte erheben. Das Gesetz der Schwerkraft schien bezwungen worden zu sein, die Welt – und die Weltsicht – um eine Dimension erweitert. Die Faszination, die die Flugapparate auf die Menschen ausübten, stieß bald an ihre Grenzen. Der menschliche Geist war schnell gesättigt und verlangte nach immer neuen Leistungen. Diesen Anforderungen wurde Rechnung getragen. Die frühe Luftfahrt ist geprägt von dieser steten Lust nach mehr.

Zu Beginn der Luftfahrt war ein startendes oder landendes Flugzeug eine Sensation, der viele Zuschauer beiwohnten. Geschäftstüchtige Unternehmer erkannten die Popularität des Fliegens und den potentiellen wirtschaftlichen Profit daraus. Nach der öffentlichen Prä-



Abbildung 15: Zuschauertribüne bei der Internationalen Flugwoche in Reims 1909.



Abbildung 16: Stehplätze bei der Flugwoche in Reims 1909.

sentation der ersten Flugmaschinen organisierten sie daher Flugtage oder ganze Flugwochen. Hohe Preisgelder, die Unternehmer zur Eigenwerbung für bestimmte Flugleistungen ausschrieben, stachelten den Ehrgeiz der Flugpioniere an. Die Rekordjagden der Piloten entpuppten sich rasch als Publikumsmagnet. Einzelne Piloten führten noch 1908 Flüge vor. Innerhalb weniger Jahre wuchs das Interesse der Bevölkerung an diesen Flugshows derartig, dass eigens dafür organisierte Veranstaltungen aus dem Boden schossen. Die Aufgabe der Polizei war, die Piloten und deren 'wundersame' Flugapparate von den euphorischen Zuschauermassen zu beschützen, die

nach der Landung auf das Feld stürmten (Wohl 1994: 279). In der Folge begrenzten die Organisatoren der Flugshows die Flugfelder durch Zäune und wiesen den Zuschauern Stehplätze dahinter oder Sitzplätze auf Tribünen zu. So entstanden die ersten Aerodrome. Die Eintritt zahlenden Zuschauer konnten mehrere Piloten und unterschiedliche Maschinen im Flug und am Boden betrachten.

Die frühen Aerodrome glichen noch sehr dem Terrain, auf dem die Gebrüder Wright gestartet waren: eine simple Kuhweide, möglichst eben und frei von Hindernissen. Diese holprigen Felder kamen ohne Begrenzungen und markierte Pisten aus. Das zunehmende Interesse der Öffentlichkeit legte allerdings die Verwendung von Auto- bzw. Pferderennstrecken, Exerzierplätzen, Vergnügungsparks oder Golfplätzen nahe, da diese Terrains weitläufig und flach waren (Rothfischer 2005: 11). Das ebene Gelände mit kurz geschnittenem Gras sollte ein sicheres Starten und Landen ermöglichen. Viele Veranstalter wandelten auch deshalb Rennstrecken in Flugfelder um, weil dort bereits eine entsprechende Infrastruktur vorhanden war: Meist verfügten diese Anlagen über Tribünen, Restaurants und Parkplätze oder Zugverbindungen (Rothfischer 2005: 11).



Abbildung 17: Das Flugfeld Wien-Aspern war bis in die 1930er Jahre eine große Wiese.

Die Piloten starteten und landeten nach eigenem Ermessen. Anfangs waren Starts nur bei absoluter Windstille erlaubt, doch mit dem Bau von schwererem Fluggerät und mit den jüngsten Erkenntnissen über Aerodynamik erfolgten Starts und Landungen – wie auch heute noch – gegen den Wind. Die einzigen Hilfsmittel, die in jenen Jahren der Flugsicherung dienten, waren Windfahnen, die die Windrichtung und -stärke anzeigten (Gunston 2002: 24). Da der Wind häufig drehte, musste das Flugfeld groß genug sein, um Starts in alle Himmelsrichtungen zu erlauben. Am Feldrand entstanden rasch kleine Holzschuppen, die als Einstellmöglichkeit für Flugzeuge dienten, die gewartet oder repariert werden mussten (Gunston 2002: 24).

1909 fand im französischen Juvisy (nahe Paris) zum ersten Mal auf internationalem Niveau eine Flugwoche statt, in der eine große Anzahl von Rekorden aufgestellt wurde. Die meisten Teilnehmer waren französische Piloten der ersten Stunde, wie z.B. Henri Farman (1874-1958), Louis Paulhan (1883-1963), Hubert Latham (1883-1912) und Eugène Lefebvre (1878-1909); doch auch Kontrahenten aus anderen Ländern scheuten die Herausforderung nicht, wie etwa die Teilnahme des US-Amerikaners Glenn Curtiss (1878-1930) bewies. Zahlreiche Nationen machten es Frankreich gleich und hielten ihre eigenen Flug-

veranstaltungen ab, darunter Hochburgen der Luftfahrt wie Großbritannien, Deutschland und die USA, aber auch andere, z.B. Ägypten.

Nach der ersten Euphorie mussten die Piloten die Zuschauer jedoch mit immer spektakuläreren Kunstflügen begeistern, damit diese zur nächsten Veranstaltung wieder kamen – der Sensationswert des simplen bemannten Fluges verblasste. Stattdessen befanden sich oft mehr als 30 Flugzeuge gleichzeitig in der Luft, wodurch die Flugtage beinahe Zirkuscharakter erhielten (Lebow 2002: 16). Am Him-

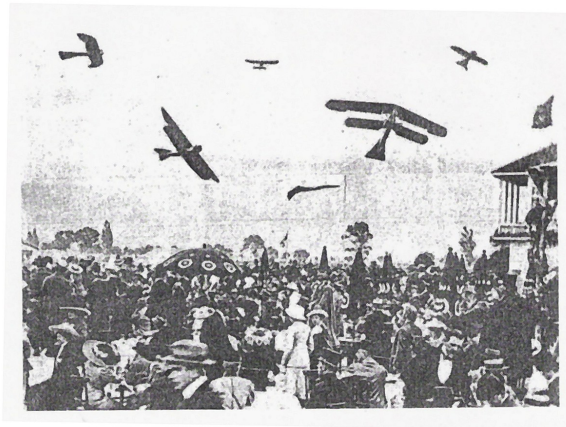


Abbildung 18: Vorführung beim Flugmeeting in Wien-Aspern 1912.

mel über den Parcours reihte sich eine Flugmaschine an die nächste; die Piloten flogen nur einige Meter über dem Erdboden und verließen den Bereich über dem Flugfeld in der Regel nicht (Webseite: Viry 2007). So konnten die Zuseher sie gut betrachten.

Durch die hohe „Verkehrsdichte“ in den Aerodromen kam es des öfteren zu Unfällen. Anlässlich solcher Vorfälle stellte der französische Sportfliegerverein *Aéro-Club* 1910 die allerersten Flugregeln auf: 1. Piloten mussten gebührenden Abstand sowohl zum Publikum als auch zueinander halten; 2. in der Luft mussten sie stets rechts aneinander vorbei fliegen, 3. das Überfliegen des Zuschauerbereichs war untersagt (Lebow 2002: 17). Eine weitere Maßnahme setzte die *Fédération Aéronautique Internationale* (FAI). Sie hatte sich 1905 als internationale Dachorganisation der in vielen Ländern entstandenen nationalen Aero-Clubs konstituiert. Die FAI verbot 1910 aus Sicherheitsgründen allen Piloten ohne Lizenz die Teilnahme an Flugschauen. Dies galt für alle Veranstaltungen, die ein Aero-Club organisierte. Die FAI legte Mindeststandards für die Pilotenqualifikation fest (Lebow 2002: 151) – die erste Basis für eine Flugverkehrskontrolle lag somit in der Überprüfung der Pilotenkompetenzen. Alle Kandidaten über 18 Jahre konnten sich der Pilotenprüfung stellen, die ein genau definiertes fliegerisches Können voraussetzte: einen mindestens 5 km weiten Flug, in Runden auf einem begrenzten Flugfeld, das Fliegen von Achter-Figuren um zwei Pfosten herum, einen Steigflug bis mindestens 50 m Höhe und eine Ziellandung im Gleitflug mit abgestelltem Motor. Die Lizenzen erteilten Vertreter des jeweiligen nationalen Aero-Clubs.

Österreich hinkte der internationalen Luftfahrtentwicklung ein wenig hinterher: Der 1901 gegründete Flugsportverein *Österreichischer Aero-Club* (ÖAeC), seit 1908 Mitglied der FAI, vergab ab 1910 ebenfalls Pilotenlizenzen nach den oben genannten Kriterien. Noch im ersten Jahr erwarben 19 Anwarter die offizielle Berechtigung zum Führen eines Flugzeuges (Lippert 2006: 19). Eine internationale Flugwoche organisierte der ÖAeC jedoch erst zwei Jahre später, vom 23. bis zum 30. Juni 1912, anlässlich der Eröffnung des Flugplatzes Wien-Aspern. Die meisten Bestleistungen erfolgten damals die französischen Piloten mit 45 Rekorden; Österreich-Ungarn lag mit 18 Rekorden an zweiter Stelle, Italien auf dem dritten Platz mit 11 Rekorden (Peter 1981: 87). Das zweite Flugmeeting in Aspern, vom 15. bis zum 22. Juni 1913, galt als sensationell, da zum ersten Mal auch Damen teilnehmen durften (Webseite: Flughafen Aspern 2008). Die dritte österreichische Flugwoche, vom 21. bis zum 9. Juni 1914, war die letzte vor dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges.

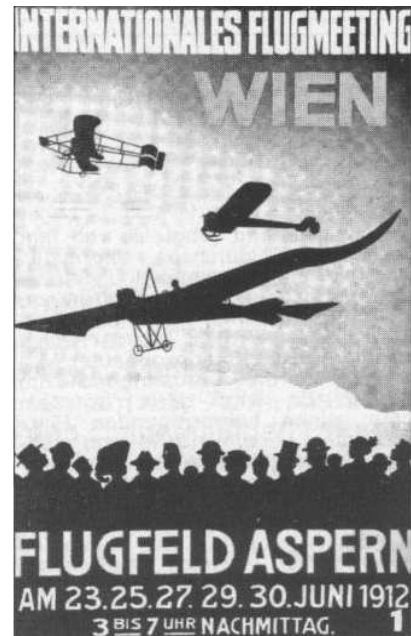


Abbildung 19: Ankündigung der Ersten Internationalen Flugwoche in Wien-Aspern 1912.

Die Flugmeetings in den Anfangsjahren der Luftfahrt brachten das Flugwesen in mehreren Aspekten vorwärts: Zum einen ermöglichten sie der Bevölkerung den Kontakt mit der Luftfahrt und weckten somit das öffentliche Interesse. Zum anderen trieben Piloten und Mechaniker durch die Rekordjagden die technische Entwicklung der Flugzeuge voran; die Unternehmen sorgten für eine immer breiter werdende finanzielle Basis, und schließlich führten Unfälle, die sich aufgrund der chaotischen Zustände in der Luft über den Aerodromen ereignet hatten, zu den ersten einheitlichen Regelungen, die für mehr Sicherheit sorgen sollten. Diese betrafen zwar ausschließlich die Piloten und ihr Flugverhalten, stellten jedoch einen ersten Schritt in Richtung Flugsicherheit dar, weil der Schutz der Piloten und der Bevölkerung in das Blickfeld der Luftfahrt gerückt war.

1.2 Fortschrittliche Technik ermöglicht Überlandflüge

In den 1910er Jahren begann die Luftfahrt in der Alten und in der Neuen Welt getrennte Wege zu gehen. In den USA lag das Hauptaugenmerk weiterhin im Ersinnen von immer waghalsigerer Flugakrobatik oder von Kunststücken auf den Tragflächen der Flugzeuge; der Unterhaltungswert stand im Mittelpunkt (Lebow 2002: 256, 274). In Europa dagegen eilte der Fortschritt im Flugzeugbau mit Riesenschritten voran, wodurch immer längere Flüge ermöglicht wurden, die die Grenzen der Flugfelder sprengten. Die Zuschauer gewannen dieser Entwicklung allerdings herzlich wenig ab, denn sie konnten bei den nun einsetzenden Derbys und Streckenflügen nur mehr den Starts oder Landungen der Teilnehmer beiwohnen (Mackworth-Praed 1993: 144). Im Zuge dieser Entwicklung verlor das Aerodrom seine Attraktivität und allmählich seine ursprüngliche Bedeutung als Veranstaltungsort. In der Folge versuchten meist private Vereine wie Aero-Clubs durch das Anlegen von offenen Flugfeldern den Veränderungen und den dadurch entstandenen Anforderungen gerecht zu werden. Im Rahmen der ersten Überlandflüge sollte der Franzose Louis Blériot nicht nur als Erster den Ärmelkanal überqueren; er war auch einer derjenigen, die dem österreichischen Volk die Begeisterung für die Luftfahrt nahe brachten.

Bestand die größte Gefahr im Aerodrom noch in den Kollisionen und den Abstürzen von Flugzeugen, so hielt der Überlandflug ganz neue Schwierigkeiten für die Flugzeugführer bereit. Ohne Funk und ohne Radar stellte die Orientierung die größte Herausforderung dar; die frühen Piloten flogen daher nicht Luftlinien, sondern folgten vorzugsweise dem Verlauf von Straßen, Flüssen oder Eisenbahnschienen (Gunston 2002: 20). Konnten oder wollten sie aus irgendeinem Grund nicht wieder zu ihrem heimatlichen Flugfeld zurückkehren, mussten sie aus der Luft einen geeigneten Landeplatz ausfindig machen und notlanden. Im Gegenzug war die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßes mit anderen Flugzeugen in der Luft geringer, weil der Verkehr sich auf einen breiteren Luftraum verteilte und nur bei guter Sicht geflogen wurde (Gilbert 1973: 8).

Wettbewerbe und Rekordjagden bestanden zwar vielerorts fort, passten sich allerdings der Schwerpunktverlagerung im Flugwesen an und animierten Sportflieger zu immer erstaunlicheren Langstrecken- und Orientierungsleistungen (Mackworth-Praed 1993: 144). Wie so oft in frühen Luftfahrtangelegenheiten übernahm auch diesmal Frankreich die Vorreiterrolle. Dort war bereits im Jahr 1906 der erste Langstreckenpreis ausgeschrieben worden: Der Champagnerproduzent *Ruinart père et fils* hatte demjenigen Piloten 12.500 Franc

versprochen, der als erster den Ärmelkanal überflöge (Wohl 1994: 37). 1906 hatte wohl noch niemand daran geglaubt, das hohe Preisgeld je ausbezahlt zu sehen. Doch nachdem die Brüder Wright 1908 ihre Flugmaschine in Frankreich erfolgreich der Öffentlichkeit präsentiert hatten, veränderten sich die Ausgangsbedingungen gänzlich – der Erfolg dieser Herausforderung lag in greifbarer Nähe.

Ausgerechnet aus Großbritannien, das durch die Erfindung der Flugmaschine seine insulare Unantastbarkeit einzubüßen drohte, stammte eine neuerliche Preisausschreibung für den Überflug des Ärmelkanals: Der Zeitungsmagnat Alfred Harmsworth Lord Northcliffe bot 1908 in seiner Zeitung *Daily Mail* £500 (das entspricht 12.500 Französischen Francs) für den ersten Motor betriebenen Flug von Frankreich nach Großbritannien (Wohl 1994: 37). Lord Northcliffe besaß die Fähigkeit, Menschen für seine Zeitung zu interessieren. Kein Thema war ihm zu minder, um daraus nicht einen seiner so genannten *talking points* zu schaffen. Die rasante Entwicklung in der Luftfahrt drängte sich ihm als Gesprächsthema geradezu auf, denn sie war brisant und umstritten (Greenwall 1957: 72). Lord Northcliffe hatte die Fortschritte der Brüder Wright genau verfolgt und war nun der festen Überzeugung, dass seine Zeitung bald die Sensationsmeldung über den ersten Flug würde drucken können. Dabei förderte Lord Northcliffe die Luftfahrt nicht vordergründig: Seine Geldpreise waren weder auf die Luftfahrt beschränkt, noch unterstützten sie die dafür notwendige mühevoll wissenschaftliche Forschung und Entwicklung. Vielmehr vermarkteten sie schnelle Erfolge – die nicht lange auf sich warten ließen (Pound/Harmsworth 1959: 325).

Zwei Franzosen konkurrierten um das hohe Preisgeld für den Kanalüberflug: Louis Blériot (1872-1936), der bei den regelmäßig stattfindenden Flugschauen in Reims bekannt geworden war, und Hubert Latham (1883-1912), ein reicher französischer Sportsmann britischen Ursprungs. Latham wagte den Versuch als erster, musste aber kurz nach dem Start notwassern und aus dem Meer gefischt werden. Während seine Mechaniker die Flugmaschine reparierten, nutzte Blériot die Gunst der Stunde und startete am 25. Juli 1909 um 4.35 Uhr morgens von Sangatte (nahe Calais) zum Flug über den Ärmelkanal. Nach zirka 36 Minuten landete Blériot in der Nähe von Dover Castle zwar 'Bruch', aber er hatte

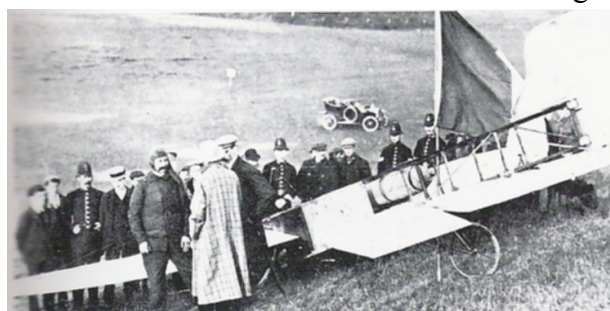


Abbildung 20: Louis Blériot nach dem Überflug des Ärmelkanals mit Abgesandten der *Daily Mail*.

das Unvorstellbare vollbracht (Wohl 1994: 55). Der erste Flug ohne visuelle Orientierungspunkte und ohne Möglichkeit zum Zwischen- oder Notlanden war vollbracht und die Luftfahrt weltweit auf allen Titelseiten (Greenwall 1957: 74).

Die Wettbewerbe für Langstreckenflüge schossen nun aus dem Boden. Vor allem spektakuläre Distanzen – meist zwischen zwei wichtigen Städten oder über große Wasserflächen hinweg – begeisterten die Massen: 1910 gewann der Franzose Louis Paulhan (1883-1963) £10.000 für den Flug von London nach Manchester; im gleichen Jahr erflog der Brite John Theodore Cuthbert Moore-Brabazon (1884-1964) in der ersten rein britisch konstruierten Flugmaschine £1.000 bei einem Ein-Meilen-Rundflug (Pound/Harmsworth 1959: 375), und 1911 erhielt der Franzose Jean Louis Conneau (1880-1937), der als Flieger den Namen André Beaumont führte, £10.000 für den Sieg im Flugrennen rund um Großbritannien (Pound/Harmsworth 1959: 420).

Blériot spielte nicht zuletzt auch für die Anerkennung der Luftfahrt in Österreich-Ungarn eine wichtige Rolle. Im Gegensatz zur französischen Begeisterung für die Flugmaschinen zeigte sich die österreichische Bevölkerung eher skeptisch. Zunächst glaubte sie nicht recht an die reale Möglichkeit des Fliegens. Zu oft schon hatten falsche Erfolgsmeldungen über Flugversuche die Erwartungen der Österreicher enttäuscht (Marschik 2002: 19). Erst als Blériot im Oktober 1909 seine Flugmaschine auf der Simmeringer Heide präsentierte und viele Österreicher Augenzeugen einer Flugdarbietung wurden, glaubten sie an das „technische Wunder“ (Marschik 2002: 48). Ob dieser Vorbehalte überrascht es nicht, dass Österreich-Ungarn die Erfinder und Luftfahrtpioniere aus seinen eigenen Reihen sehr stiefväterlich behandelte und kaum unterstützte: Wilhelm Kreß (1836-1913) führte viel versprechende Versuche mit einem Wasserflugzeug durch, doch gingen ihm noch vor dem großen Erfolg die finanziellen Mittel aus; Viktor Silberer (1846-1924) gründete als Privatmann und mit der Unterstützung anderer zahlungskräftiger Bürger und Adliger 1901 den ÖAeC und war dessen erster Präsident; Igo Etrich (1879-1967) baute ab 1909 am Wiener Neustädter Flugfeld erfolgreich Motorflugzeuge, von denen die so genannte Etrich-Taube wohl die bekannteste sein dürfte – er verkaufte seine Lizenz mangels österreichischen Interesses nach Deutschland (Lenotti 1957: 16).

In Österreich hatten die spärlichen Flüge zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf der Simmeringer Heide, dem Wiener Prater und in Wiener Neustadt stattgefunden. In Wiener Neustadt hatte eine Ebene zunächst als Landeplatz für Ballone gedient, bis 1906 die Militäraeronautische Anstalt vom Wiener Arsenal aus dorthin übersiedelt war. Als die Vorliebe

für Flugschauen auch Österreich erfasste, begünstigte dies den Ausbau des Flugplatzes Wiener Neustadt, der zur Wiege der österreichischen Luftfahrt werden sollte. Auf Initiative von Viktor Silberer, Präsident des ÖAeC, und von Hauptmann Franz Hinterstoiber (1863-1933), Kommandant der Militäraeronautischen Anstalt, legte die Stadtgemeinde Wiener Neustadt am 9. Juli 1909 auf dem Landeplatz ein reguläres Flugfeld an (Fiala 1968: 54). Am 27. November 1909 erklärte die Österreichische Aeronautische Kommission, die oberste Sportbehörde in Österreich (K.k. Österreichischer Aëro-Club, ed. 1914: 29), das Areal offiziell zu einem Flugplatz (Marwan-Schlosser 1981: 98). Um Missverständnisse zu vermeiden, seien hier einige aeronautische Begriffe definiert: „Flugfeld“ meint zunächst nur ein Gelände, das für Starts und Landungen von Fluggerät verwendet wird. „Flugplatz“ hingegen bezeichnet jenen Ort, der der regelmäßigen Benützung für An- und Abflüge dient, inklusive der dazugehörigen Infrastruktur (z.B. Hangars, Werkstätten). Als „Flughafen“ schließlich gelten jene öffentlichen Flugplätze, die einen internationalen Verkehr aufweisen und die dafür notwendige Infrastruktur besitzen, wie etwa Nähe zur Großstadt, Verkehrsanbindung etc. (Halas 1961: 26-27). Der Flugplatz Wiener Neustadt florierte während der nächsten beiden Jahre: ein Café-Restaurant und Hangars kamen hinzu; der österreichische Pilot und Flugzeugkonstrukteur Igo Etrich mietete dort einen Werkstättenhangar, die Daimler Motorengesellschaft errichtete einen eigenen Hangar am Flugplatz; die ersten Pilotenschulen wurden gegründet und in den Jahren 1910 und 1911 fanden hier nationale Flugwochen statt. Nach 1911 neigte sich die Blütezeit des Flugplatzes Wiener Neustadt jedoch bereits seinem Ende zu (Marschik 2002: 75).

Den Ausbau des Flughafennetzes in Österreich trug im wesentlichen die erste österreichische Flughafenbetreibergesellschaft. Am 25. Jänner 1912 als *Wiener Flugfeldgesellschaft* gegründet, bestand sie aus Vertretern des *Wiener Flugtechnischen Vereins*, des ÖAeC, des *Österreichischen Automobilclubs*, der *Österreichischen Motorluftfahrzeuggesellschaft*, der *Autoplanwerke* und aus einigen Privatmännern (Lenotti 1981: 75). Sie nahm die Errichtung des Flugfeldes Aspern in Angriff, da Wien als Hauptstadt einen eigenen Flugplatz erhalten sollte. Für die damalige technische Ausrüstung waren im Budget von 125.000 Kronen bereits Elemente einer frühen Flugsicherung mit einkalkuliert: eine Notbeleuchtung für 2.000 Kronen und meteorologische Einrichtungen für 2.000 Kronen (Bauer 1975: 66). Des Weiteren zählten in Aspern eine Beleuchtung der Flughafengebäude für spät ankommende Flugzeuge, ein Windsack und einige Feuerlöscher zur Grundausrüstung (Marschik 2002: 83). Die Eröffnung des Flugplatzes ging am 23. Juni 1912 mit der ersten

Internationalen Wiener Flugwoche über die Bühne (Halas 1961: 20). Die zivile Luftfahrt verlagerte sich in der Folge sukzessive von Wiener Neustadt nach Aspern. Seinen großen Erfolg verdankte Aspern den bis 1914 regelmäßig stattfindenden internationalen Flugschauen (Marwan-Schlosser 1981: 98).

Europaweit warfen die Fortschritte im Flugzeugbau jener Jahre allerdings Probleme auf. Die Flugzeuge erreichten mittlerweile höhere Geschwindigkeiten und größere Flughöhen. Trotz erkennbarer Ansätze erster Flugsicherungsmaßnahmen bei Start und Landung konnte in der Luftfahrt der Grad der Sicherheit nicht mit dem Grad der technischen Errungenschaften Schritt halten. Besonders tragisch endete beispielsweise das Rennen Paris-Madrid im Mai 1911. Gleich nach dem Start geriet eine Maschine außer Kontrolle und stürzte ab. Sie tötete nicht nur den Piloten, sondern auch den damaligen französischen Kriegsminister Maurice Berteaux (1852-1911), der sich unter den Zuschauern befand. Weitere Schaulustige, darunter der französische Ratspräsident Ernest Monis (1846-1919) und einer der einflussreichsten französischen Mäzene der Luftfahrt seiner Zeit, Henri Deutsch de la Meurthe (1846-1919), trugen schwere Verletzungen davon. Ausgelöst durch dieses Ereignis wurden erste Schritte zur Reglementierung von Überlandflügen gesetzt, die zwei Ziele verfolgten: Einerseits sollte die Allgemeinheit vor Risiken geschützt werden, die durch die Luftfahrt entstanden, und andererseits sollten die Piloten vor ihrer eigenen Unvorsichtigkeit, ihrem Wagemut und eventuellen Fehlern ihrer Maschinen bewahrt werden (Wohl 1994: 133). Dies stellt einen weiteren Schritt in Richtung Flugverkehrskontrolle dar, denn als Grundlage war eine Reglementierung des Flugbetriebes erforderlich, deren Einhaltung später das dafür ausgebildete Personal überwachen sollte.

In Österreich erließ der für den Flugsport verantwortliche Aéro-Club 1913 die erste Flugordnung für österreichische Flughäfen. Jeder Pilot musste diese vor dem Start zur Kenntnis nehmen und den Erhalt von der Flugfeldleitung schriftlich bestätigen lassen. Laut diesen Regeln erfolgte jeder Start von den Zusehern weg. Ein startendes Flugzeug durfte kein anderes Flugzeug behindern, und Maschinen in der Luft durften Starts am Boden nicht beeinträchtigen. Der Mindestabstand zwischen Flugmaschine und Publikum musste vertikal 200 m und horizontal 30 m betragen. Flüge in einem Aerodrom hatten gegen den Uhrzeigersinn zu erfolgen. Wendungen in die Gegenrichtung waren erst ab einer Höhe von 200 m erlaubt; Kunstflug erst ab 300 m über dem Flugfeld und keinesfalls über dem Zuschauerbereich. Der Sicherheitsabstand zu anderen Flugzeugen musste vertikal und horizontal mindestens 100 m betragen. Kreuzten sich zwei Flieger auf gleicher Höhe, musste

der rechte den Kurs beibehalten und der linke ausweichen. Flogen sie gerade aufeinander zu, mussten beide nach rechts ausweichen. Überholmanöver durften nur auf der rechten Seite stattfinden. Landungen mussten zur Mitte des Flugfeldes hin und gegen den Wind erfolgen; nach der Landung hatte die Maschine die Feldmitte sofort frei zu machen. Die Flugfeldleitung ahndete ein Zuwiderhandeln gegen diese Regeln mit Geldstrafen zwischen 20 und 200 Kronen. In Wiederholungsfällen konnte die Flugfeldleitung die Piloten vom Betrieb am Flugfeld ausschließen (K.k. Österreichischer Aëro-Club, ed. 1914: 277-278).

Die Euphorie und das Interesse an Flugtagen und Rekordveranstaltungen nahm allerdings nach wenigen Jahren bereits wieder deutlich ab. An ihre Stelle traten Veranstaltungen in kleineren Städten. Dabei konnten die Einwohner gegen Bezahlung als Passagiere in einer Maschine mitfliegen. Diese Art von Unterhaltung ermöglichte den Menschen, das Flugerlebnis am eigenen Leib zu erfahren, statt den Piloten beim Fliegen nur zuzusehen. Der Schritt zahlreicher Personen vom Passagier zum Piloten war in der Folge absehbar und kam keineswegs überraschend. Die Infrastruktur für das Fliegen stieg rasant. Piloten eröffneten eigene Flug-schulen und Unternehmer gründeten Flugzeugwerke. Die Flugzeugführer verloren allmählich ihr Image des abenteuerlichen Draufgängers (Wohl 1994: 69-70), Fliegen wurde langsam zu einem Teil des Alltags.

Mit den Wettbewerben und den dabei ausgezahlten Preisgeldern rückte das Fliegen endgültig ins Bewusstsein der Menschen des beginnenden 20. Jahrhunderts. Neue Schwierigkeiten, die der Luftfahrt durch die Überlandflüge entstanden, betrafen erstmalig die Orientierung und das Abschätzen geeigneter Landeflächen weitab der ursprünglichen Startfelder. Die notwendige Folge der Überlandflüge war die Errichtung neuer oder zusätzlicher Flugfelder; in Österreich stieg zuerst Wiener Neustadt und danach Wien-Aspern zum Luftfahrtzentrum Österreichs auf. Die dürftige Windanzeige durch Windfahnen, die seit jeher in Gebrauch war, fand in der Wetterwarte am Flughafen sowie einer Beleuchtung für Nachtlandungen eine notwendige Erweiterung. Obwohl durch die Überlandflüge die Verkehrsdichte in der Luft aufgelockert wurde, verlor das Fliegen nicht zwingend an Gefährlichkeit. Es dauerte daher nicht lange, bis die ersten internationalen Regeln den Flugverkehr standardisierten, um die Sicherheit in der Luft und am Boden zu erhöhen. In dem Moment, als das Fliegen der breiten Masse zugänglich wurde, rückte jedoch ein heikles Thema in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit von Staatsoberhäuptern und Militärs: die Klärung des Rechtsstatus eines Überlandfluges oder gar eines grenzüberschreitenden Fluges.

1.3 Grenzüberflüge schüren sicherheitspolitische Bedenken

Mit dem Einsetzen der grenzüberschreitenden Flüge stieg das Thema Motorluftfahrt zu einem akuten völkerrechtlichen Problem auf. Die Luftfahrt war geradezu prädestiniert international zu operieren. Hingegen war das Streit-Thema des Überfliegens nationaler Grenzen schon in den 1910er Jahren nicht sonderlich neu, denn bereits seit den erfolgreichen Ballon- und Luftschifffahrten des 19. Jahrhunderts drängte sich die Frage nach einer Regelung dieses Problems auf. Diese erforderte geeignete rechtliche Definitionen und Bestimmungen, die entweder durch internationales Recht oder durch international gleiches Recht gewährleistet werden konnten. (International gleiches Recht bedeutet, dass nationale Gesetze sich an international vereinbarte Richtlinien halten. Derartige Gesetze vereinfachen den länderübergreifenden Flugverkehr inklusive Flugsicherung [Cheng ¹⁵2007: 898].) Diesen einheitlichen Regelungen gingen jedoch lange Diskussionen und zähe Verhandlungen voraus.

Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts diskutierten verschiedene internationale Vereinigungen über ein einheitliches Luftrecht. Als erster beriet darüber der *Congrès Internationale d'Aéronautique*, der anlässlich der Weltausstellung 1889 in Paris zum ersten Mal tagte (Viola 2001: 17). In seinem Bestreben, sich auf ein gemeinsames Luftrecht zu einigen, gründete dieser Kongress 1910 das *Comité Juridique International de l'Aviation*, das aus damals renommierten Völkerrechtlern verschiedener Länder bestand (Pfenninger 1936: 19). Das Komitee widmete sich der Aufgabe, einheitliche Regeln für die Luftfahrt, den so genannten *Code de l'Air*, zu schaffen. Zwar schloss das Komitee diese Arbeit nie erfolgreich ab und musste sich auf einen bloßen Entwurf beschränken, doch alle nachfolgenden internationalen Konventionen basierten auf diesem Fragment eines völkerrechtlichen Luftfahrtabkommens (Viola 2001: 17). In den folgenden Jahren tagten weitere internationale Vereinigungen zum Thema Rechtsstatus der Luftfahrt: ganz besonders Organisationen von internationalen Rechtsexperten, die sich die Verbreitung und die Weiterentwicklung des Völkerrechtes zum Ziel gesetzt hatten, wie zum Beispiel das 1873 in Gent (Belgien) gegründete *Institut de Droit International* und die im gleichen Jahr in Brüssel ins Leben gerufene *International Law Association* und ab 1905 die *Commission Internationale de Droit Aéronautique*, aber auch der seit 1898 existierende *Aéroclub de France*. Die Ergebnisse dieser Tagungen beinhalteten jedoch nur reine Theoriekonstrukte, die nicht in die Praxis umgesetzt wurden (Pfenninger 1936: 17-18).

Grundsätzlich wurden in der Luftraumdebatte zwischen den einzelnen europäischen Nationen zwei gegensätzliche Standpunkte vertreten. Deutschland und Frankreich sowie Österreich-Ungarn sprachen sich für die *Luftfreiheit* aus, in der Luftfahrzeuge ungeachtet ihrer nationalen Zugehörigkeit im gesamten Luftraum verkehren durften. Die Briten führten die Gegenposition an: Sie hingen der Idee der nationalstaatlichen Souveränität im Luftraum an (Haupt 1931: 2). Ihre Position sollte sich mit dem Ersten Weltkrieg durchsetzen. Dieses heutzutage international gültige Prinzip der staatlichen *Luft hoheit* bedeutet, dass die Staatsgrenzen nicht nur horizontal, sondern auch vertikal Gültigkeit haben. Die Zuständigkeitsbereiche der einzelnen Staaten im Luftverkehr grenzen sich dadurch genauso voneinander ab wie die am Boden. Das nationale Recht der jeweiligen Staaten gilt ebenso im dazugehörigen nationalen Luftraum. Grenzüberschreitungen im Luftraum kommen Grenzübertreten am Boden gleich.

Die Staaten der westlichen Welt konnten sich trotz zahlreicher internationaler Konferenzen nicht über die völkerrechtliche Stellung des Luftraumes einigen. Die politisch angespannte Lage der 1910er Jahre führte schließlich dazu, dass einzelne Nationen eigene Lösungen fanden. Ein regelmäßiger Luftverkehr existierte bis dato noch nicht; fremde Maschinen im eigenen Luftraum wurden daher observiert und ihre Piloten häufig der Spionage verdächtigt. Die Ortung, die Beobachtung und die Identifizierung von Flugzeugen nahmen rasant an Bedeutung zu – eine Wendung, die der Flugsicherung im Bereich Überwachung (*Surveillance*) den Weg bereiten sollte. Russland setzte ein unmissverständliches Zeichen, als es per Beschluss des Ministerrates vom 16. Dezember 1912 allen ausländischen Flugzeugen das Überfliegen seiner Westgrenze untersagte. Österreich-Ungarn antwortete auf das Säbelrasseln Russlands in gleicher Manier, wobei der Gedanke der (nationalstaatlichen) Sicherheit im Vordergrund stand (Fischl ²1936: 3, 29): Ende 1912 wurde in Österreich die „Verordnung des Ministeriums des Inneren vom 20. Dezember 1912, betreffend polizeiliche Maßnahmen gegen die Gefährdung der staatlichen und persönlichen Sicherheit durch Luftfahrzeuge“ (RGBl. Nr. 240/1912) erlassen. Darin wurde die Mitnahme von fotografischen und radiotelegrafischen Geräten sowie jeglicher Art von Waffen, Munition und „Behelfen, die zur Nachrichtenübermittlung dienen“ (inklusive Brieftauben, § 6) untersagt; bei Nacht mussten Luftfahrzeuge mit einem starken Leuchtkörper ausgerüstet sein (§ 7). Vor allem wurden jedoch Flugverbotszonen für Luftfahrzeuge eingerichtet (§ 1), die durch eine nachfolgende Kundmachung (RGBl. Nr. 11/1913) verlautbart werden sollten. Die Flugverbotszonen betrafen insbesondere die Landes- und Reichsgrenzen sowie die

Königreiche Galizien, Lodomerien, Bukowina und Dalmatien. Wenige Monate nach der Schließung des Österreich-Ungarischen Luftraumes erklärte auch Großbritannien den Großteil seiner Küsten durch den *Aerial Navigation Act* vom 14. Februar 1913 zu fliegerischem Sperrgebiet. Die Staaten dehnten somit ihre Souveränität auf den eigenen Luftraum aus. Bei Kriegsausbruch 1914 wandten sich schließlich alle beteiligten Mächte von der Idee der Luftfreiheit ab und schlossen ihre Lufträume voreinander. Nur Sondergenehmigungen oder zwischenstaatliche Luftverkehrsabkommen ermöglichten während des Ersten Weltkrieges grenzüberschreitende Flüge (Haupt 1931: 22-23). Die neutralen Staaten sahen sich in der Folge gezwungen, ebenfalls Stellung zur Luftrechtsfrage zu beziehen. Sie entschieden sich für ein Überflugverbot für Flugzeuge aus Krieg führenden Staaten (Schweiz 1914, Niederlande 1914, Schweden 1914 und Spanien 1917); auch sie übten dadurch de facto ihre Lufthoheit aus (Haupt 1931: 131).

Militärische Überlegungen waren 1914 deutlich in den Vordergrund gerückt und hemmten einen zwischenstaatlichen Luftverkehr. Der Erste Weltkrieg brachte jedoch auch den Aufbau neuer Flugplätze und den Ausbau bestehender Anlagen mit sich (Rothfischer 2005: 11). Der rasch steigende Betrieb am Flugplatz bedingte die Festlegung von fixen Landebahnen zur Vermeidung von Unfällen (Cuadra 2002: 9-10). Zuvor war das Starten und Landen in jede beliebige Himmelsrichtung üblich, was bei der zunehmenden Verkehrsdichte am Himmel – besonders am und ringsum den Knotenpunkt Flugplatz – nun nicht mehr vertretbar war. Nach den international vereinbarten Anforderungen an Flugzeugführer und nach den ersten Verkehrsflugregeln beweist diese Maßnahme ein weiteres Mal das Bewusstsein für die Gefahren des Fliegens und den Wunsch nach mehr Sicherheit.

Die ersten Versuche einer Informationsübermittlung per Radio, einer Funktelegrafie, datieren ins Jahr 1913. Die erste Funkverbindung vom Flugzeug zum Boden gelang noch vor Kriegsbeginn 1914 (Peter 1981: 94). Hauptmann Ferdinand Cavallar Ritter von Grabensprung (1886-1952), der Kommandant der Versuchsabteilung in Fischamend, führte europaweit den ersten Flug mit einwandfreier Bord-Boden-Funkverbindung aus (Lenotti 1957: 21). Während des Ersten Weltkrieges bewies das so genannte Radioschießen die Nützlichkeit des Funkverkehrs (vorerst) für die militärische Luftfahrt. Als Initiator ist hierbei Oberst Emil Uzelac (1867-1954) anzusehen, der 1914 als Chef der Luftschiiffertruppe befahl, einerseits bei der Fliegerkompanie 1 (Flik 1) Radiosende- und Radioempfangsstationen aufzustellen, und andererseits Sendestationen in Flugzeuge einzubauen (Lippert 2006: 38). Insgesamt verfügte die Flik 1 über 11 Empfängerstationen am Boden, was den

ersten Flügen eine Sendereichweite von 120 km ermöglichte. Das erste Radioschießen mit Artillerie erfolgte im Jänner 1915; der erste große Erfolg durch diese Methode stellte sich im Mai 1915 bei der Durchbruchschlacht von Gorlice-Tarnów ein (Lippert 2006: 39-40). Dabei gab ein Erkundungsflugzeug seine Observierungsdaten per Radio durch und leitete die Artillerie aus der Luft an, wie sie die Flugbahn der Geschosse einzustellen hätte, um sensible gegnerische Punkte zu treffen und effektiv Schaden hinter den feindlichen Linien anzurichten. Ab der Isonzo-Schlacht im Jahre 1916 war jedes zweite Flugzeug der österreichisch-ungarischen Luftfahrtruppen mit Funk ausgerüstet (Lenotti 1957: 27).

Während des Ersten Weltkrieges erkannten die daran beteiligten Nationen die immense Bedeutung der Luftfahrt. Die Siegermächte legten folglich bei den Friedensverträgen nach Kriegsende besonderen Wert auf die Bestimmungen bezüglich Luftfahrt und Luftraum: Eine eigene *Aeronautical Commission of the Paris Peace Conference* beriet über jene Abschnitte der Friedensverträge, die die Luftfahrt behandelten; die Kommission setzte sich fast ausschließlich aus ehemaligen Kriegspiloten zusammen (Schenkman 1955: 38). Sie gingen in ihrer Arbeit von dem bereits im Krieg praktizierten Konzept der Luftsoveränität aus. Zusätzlich sollte die Kommission die internationale Luftfahrt durch eine zusätzliche Konvention regeln: das Pariser Luftfahrtabkommen. Dieses ergänzte die Friedensverträge und hielt die Luftsoveränität für alle Vertragsstaaten rechtlich fest. Am 13. Oktober 1919 unterzeichneten die Siegermächte diesen Vertrag. Die 26 Signatarstaaten waren Australien, Belgien, Bolivien, Brasilien, China, Ecuador, Frankreich, Griechenland, Großbritannien und Irland, Guatemala, Indien, Italien, Japan, Jugoslawien, Kanada, Kuba, Neuseeland, Panama, Polen, Portugal, Rumänien, Siam, die Südafrikanische Union, Tschechoslowakei, Uruguay und die USA (Pfenninger 1936: 23).

Das Pariser Luftfahrtabkommen regelte erstmals international die Flugsicherung. Konkret betraf dies die Rufzeichen für den optischen Signalverkehr und Funkanrufe (PLA 1919: Anhang A IX), die verbindliche Lichterführung an den Luftfahrzeugen bei Nacht (PLA 1919: Anhang D I), die genormte Signalgebung im optischen Signalverkehr und bei Funkübermittlungen (PLA 1919: Anhang D II), die Luftfahrtskennzeichnung von Flughäfen (PLA 1919: Anhang D V), ein System der Bodenkennzeichen für den Tagluftverkehr (PLA 1919: Anhang F II) und ein System des Flugwetterberatungsdienstes (PLA 1919: Anhang G I-VIII). Außerdem verordnete das Abkommen in Artikel 14 den Gebrauch von Funkgeräten an Bord von Flugzeugen (Petzel 1933: 74): Funkapparate gehörten nunmehr zur Pflichtausstattung in großen Flugzeugen (für zehn oder mehr Passagiere), während kleinere

Luftfahrzeuge wegen der Spionagegefahr und des staatlichen Nachrichtenmonopols eine Sondergenehmigung für die Mitnahme eines Funkgerätes benötigten. Bei schlechter Sicht musste der Bordfunker eines großen Flugzeugs mit dem nächsten Flughafen Kontakt aufnehmen, um angepeilt und zum Flughafen dirigiert zu werden. Neben der Regelung des Funkverkehrs verpflichtete das Abkommen die Vertragsstaaten dazu, Wetter- und Flugsicherungsdienste einzurichten und dabei so eng wie möglich zu kooperieren. Diese Zusammenarbeit betraf vor allem die Erstellung von meteorologischen Berichten und von Luftfahrtkarten, die einheitliche aeronautische Kennzeichnung der Flugplätze und die Errichtung von Funkstationen (Pfenninger 1936: 59-60). Einige Bereiche regulierte das Pariser Luftfahrtabkommen jedoch nicht: den Meldedienst, den Peildienst und die Nachtbefeuerung auf Flugstrecken und Hilfslandeplätzen. Um diese Lücke zu füllen, fanden in den folgenden Jahren Internationale Luftfahrtkonferenzen statt, bei denen auch Österreich vertreten war; zur Erarbeitung von Regeln für den Flugbetrieb, das Funkwesen und die Flugmeteorologie wurden dort eigene Kommissionen eingesetzt (Petzel 1933: 74).

Die einzelnen Staaten hatten die Luftraumdebatte vor bzw. während des Ersten Weltkrieges *de facto* beendet. Das Pariser Luftfahrtabkommen regelte diese 1919 *de jure*. Allerdings hatten die Siegermächte nach dem Ersten Weltkrieg hauptsächlich ihre eigenen Luftfahrtinteressen in den Vertrag einfließen lassen, wodurch das internationale Gleichgewicht gestört wurde: Die Verlierermächte – und damit auch Österreich – sowie die neutralen Staaten konnten dem Abkommen nur schwer oder gar nicht beitreten (PLA 1919: Art. 41). Der Abschluss bilateraler Verträge mit den Verliererstaaten war untersagt. Daneben hatten sich die Entente-Mächte jeweils ein doppeltes Stimmrecht (PLA 1919: Art. 34) in der neu gegründeten internationalen Luftfahrtinstitution, der *Commission Internationale de la Navigation Aérienne* (CINA), gesichert. Die CINA wachte über die Durchführung des Abkommens. Sie schlug unter anderem Maßnahmen zur Vereinheitlichung des technischen Materials in Nachrichtendienst, Wetterdienst und Kartenwesen sowie die Entwicklung allgemein gültiger Flugregeln vor (PLA 1919: Art. 34; Dischler 1951: 1). Diese Flugregeln sind die Vorgänger der heutigen IFR (Gilbert 1973: 8). Bevor die Signatarstaaten das Pariser Luftfahrtabkommen jedoch ratifizierten, mussten einige Artikel des Dokuments, die die Siegermächte übervorteilten, abgeändert und neuerlich zur Unterschrift vorgelegt werden. Dabei handelte es sich vor allem um den Artikel 34, doppeltes Stimmrecht für die Siegermächte, und den Artikel 41, Verbot der Vertragsschließung mit Österreich und Deutschland (Pfenninger 1936: 24). Ab 1923 ratifizierten die Signatarstaaten sukzessive das Pariser

Luftfahrtabkommen. Dies bewirkte, dass auch Länder, die nicht unterzeichnet hatten, sich nun gezwungen sahen, ihren Luftraum hoheitsrechtlich zu verwalten und zu schützen. Die ehemaligen Mittelmächte waren insofern benachteiligt, als sie durch die Friedensverträge nicht frei über ihren Luftraum verfügen durften und daher den Alliierten ausgeliefert waren (*Halbmayr* 1964: 7).

Die international geführten Diskussionen vor 1914 belegen, dass die Luftfahrt in Europa nicht nur ein wissenschaftliches, verkehrstechnisches, wirtschaftliches und politisches Thema war. Mit dem Ersten Weltkrieg rückte die Kontrolle des nationalen Luftraumes seitens der Militärs in den Vordergrund (*Schenkman* 1955: 21), wodurch für sie die Beobachtung und die Ortung von Flugobjekten zur Aufgabe wurde. Damit setzten technische Entwicklungen in der Luftraumüberwachung ein, die einige Jahre später zur Erfindung des Radars führen sollten. Österreich konnte an diesen Veränderungen nicht teilnehmen, da die Luftfahrt durch den Friedensvertrag von Saint-Germain ein jähes Ende fand.

2 Die Folgen des Ersten Weltkrieges für die österreichische Luftfahrt

2.1 Die Bestimmungen von Saint-Germain hemmen die Luftfahrt

Schon vor dem Ersten Weltkrieg hatte Österreich keine überragende Rolle in der Aviatik gespielt. Doch die anschließende Niederlage setzte nicht nur der Habsburger Monarchie ein Ende, sondern auch ihrer langsam aufkeimenden Luftfahrt. Nach dem Ende des Krieges verfügte das Heer noch über eine beträchtliche Anzahl zuverlässiger Flugzeuge und gut ausgebildeter Piloten, aber die Friedensbestimmungen von Saint-Germain untersagten den Österreichern fortan jede militärische und zivile Beschäftigung mit der Luftfahrt. Die Entente-Mächte konfiszierten und zerstörten sämtliches Flugmaterial, und Österreichs Aeronautik lag zunächst auf Eis.

Das Jahr 1919 begann im Grunde sehr viel versprechend für die österreichische Luftfahrt. Per 1. Mai 1919 schuf die Regierung Renner (1918-1920) durch die „Vollzugsanweisung der Staatsregierung vom 15. April 1919, betreffend Festsetzung der Zuständig-

keit hinsichtlich der staatshoheitlichen und staatsaufsichtsrechtlichen Angelegenheiten des Luftfahrtwesens“ (StGBI. Nr. 239/1919) im Staatsamt für Verkehrswesen die Abteilung *Büro für Luftfahrtangelegenheiten*. (Für eine detaillierte Namensaufstellung der jeweils für Verkehr zuständigen Behörde siehe Anhang A.7). Das Büro für Luftfahrtangelegenheiten war die erste staatliche Institution, die sich mit Belangen der Aviatik befasste und ist somit Vorgängerin des heutigen Bundesamtes für Zivilluftfahrt (Lenotti 1963: 8). Oberstleutnant Feldpilot Ferdinand Deutelmöser (1875-1941) übernahm die Leitung; seine Laufbahn als Pionieroffizier, Lenkballonführer und Feldpilot qualifizierte ihn für diesen Posten. Durch sein großes Engagement bereitete er den Aufbau der österreichischen Zivilluftfahrt vor (Webseite: AEIOU Deutelmöser 2007). Ein ständiger Fachausschuss für Luftfahrtangelegenheiten stand dem Büro zur Seite. Dabei handelte es sich um ein beratendes Gremium aus Vertretern der Bundesländer, Fachleuten der Flugzeugindustrie und aus Repräsentanten von Flugsportvereinen und technischen Instituten (Jäger 1990: 12). Der ÖAeC, der nach dem Krieg wieder aktiv geworden war, verzichtete auf die Lizenzerteilung für Piloten und auf die Ausarbeitung von Luftfahrtregeln. Er übertrug beides dem Büro für Luftfahrtangelegenheiten. Dadurch konnte sich der Verein fortan wieder seiner ursprünglichen Aufgabe, dem Flugsport, widmen (Lenotti 1982: 85).

Die Vollzugsanweisung 239/1919 war jedoch aufgrund der folgenden Friedensbestimmungen von Saint-Germain nicht von langer Dauer (Fischl ²1936: 43). Staatskanzler Dr. Karl Renner unterzeichnete am 10. September 1919 im Pariser Vorort Saint-Germain-en-Laye den Friedensvertrag mit den alliierten und assoziierten Mächten. Dieser Staatsvertrag schränkte zum einen die österreichische Militärluftfahrt ein und räumte zum anderen zivilen ausländischen Luftfahrtunternehmen Sonderrechte im österreichischen Luftraum ein. Kapitel V „Bewaffnung, Munition, Material und Befestigungen“ sah in Abschnitt III „Bestimmungen über die militärische und die Seeluftfahrt“ folgendes vor (StGBI. Nr. 303/1920; siehe Anhang A.8): Artikel 144 verbot Österreich die Aufstellung von Luftstreitkräften, Artikel 145 forderte die Demobilisierung des Luftfahrtpersonals, Artikel 146 räumte den Luftfahrzeugen der Alliierten hoheitliche Rechte im österreichischen Luftraum ein, Artikel 147 untersagte Österreich den Bau und die Beschaffung von Luftfahrzeugen oder Teilen davon und Artikel 148 bestimmte die Auslieferung sämtlichen militärischen Luftfahrtmaterials an die Alliierten, die auf Kosten Österreichs zu erfolgen hatte. Die Flugzeuge wurden vernichtet. Zusammen mit den zerstörten Flughäfen lag die österreichische Luftfahrt somit zur Gänze danieder.



Abbildung 21: Flugzeugfriedhof und Flughafenuinen in Wiener Neustadt 1920.

Kapitel XI „Luftfahrt“ regelte die Zivilluftfahrt auf folgende Art und Weise: Artikel 276 definierte völlige Flug- und Landefreiheit für alliierte Luftverkehrsmittel, Artikel 277 garantierte den alliierten Luftfahrzeugen Zollfreiheit, und Artikel 278 räumte den alliierten Luftfahrzeugen Flugplatzrechte ein, die andernorts nur einheimischen Flugzeugen erteilt wurden. Die Artikel 279 und 280 gewährten dem alliierten Luftverkehr in Österreich Rechte, die bisher dem nationalen Flugverkehr vorbehalten waren, Artikel 281 schuf wirtschaftliche Begünstigungen für die alliierte Handelsluftfahrt, Artikel 282 verpflichtete Österreich dazu, ein Luftfahrtgesetz nach alliierter Vorgabe durchzusetzen, und Artikel 283 gab schließlich die Dauer der Gültigkeit der genannten Bedingungen mit sechs Monaten an, es sei denn, Österreich trete zuvor dem Völkerbund bei. Die Restriktionen für die österreichische Luftfahrt – sowohl militärischer als auch ziviler Natur – sind aus diesen Artikeln sehr deutlich herauszulesen. Die zahlreichen Begünstigungen, die alliierte Luftfahrtunternehmen in Österreich erfuhren, räumten die Alliierten in ihren eigenen Ländern jedoch keiner anderen Luftfahrtlinie ein. Sie hemmten somit nachhaltig die Entwicklung einer österreichischen Zivilluftfahrt. Der Flugverkehr in und über Österreich wurde vorerst ausschließlich von ausländischen Unternehmen abgewickelt.

Der nach dem Ersten Weltkrieg einsetzende internationale Luftverkehr, der auch Österreich in sein Flugwegenetz mit einbezog, machte schließlich eine Regelung des zivilen Luftverkehrs unvermeidbar, wenngleich diese vorerst nur den ausländischen Flugverkehr berührte. Das „Gesetz vom 10. Dezember 1919 betreffend die vorläufige Regelung der Luftfahrt“ (StGBI. Nr. 578/1919) enthielt Vorschriften für die Genehmigung von Flügen abseits offizieller Flugplätze (§ 4), von Pilotenschulen (§ 5), von Flugplätzen (§ 6), von Luftfahrtunternehmungen (§ 7) und von Wettbewerbs- oder Testflügen (§ 8). Wegbereitend für die Flugsicherung war jedoch die Verpflichtung, Zeichen an Verkehrswegen, Gewässern und Gebäuden zur Orientierung der Luftfahrzeugführer anzubringen (§ 2). Die

nationale Gesetzgebung führte damit erstmals verbindliche flugsicherungstechnische Elemente aus dem Bereich Navigation in den Flugverkehr ein.

Sämtliche österreichische Investitionen in Flughäfen und Bodenorganisation kamen wegen des Flugverbots vorläufig allein den alliierten Flugunternehmen zugute. Dennoch trugen diese Schritte den Möglichkeiten der Flugsicherung Rechnung. Österreich versuchte sich gegen die Fremdbestimmung zu wehren und die Restriktionen vor allem im militärischen Bereich zu umgehen (Lenotti 1988: 20). Der für die Flugsicherung bedeutsamste Schritt dieser Art war die Neugründung einer Flugpolizei.

2.2 Der Versuch zur Erhaltung des Pilotenkaders

Bereits Mitte Mai 1919 wurde in Österreich bekannt, dass die Friedensbestimmungen von Saint-Germain das Flugwesen durch Verbote immens beschneiden würden (Fischl 1936: 136). Dies führte zur Formierung ausgebildeter Feldpiloten zu militärischen Flugplatzstaffeln, deren Aufgaben die Erhaltung des Kaders – wenngleich mit beschränkter Flugtätigkeit – und den Schutz ehemaligen k.u.k. Fliegermaterials vor Plünderungen umfasste (Lenotti 1988: 20). Die Alliierten tolerierten dieses Vorgehen jedoch nicht und zwangen die österreichischen Behörden, die Flugplatzstaffeln in zivile Einrichtungen einzugliedern. Dort übernahmen sie vorwiegend Aufgaben der Flugsicherung.

Die Flugplatzstaffeln unterstanden als Abteilung 11 dem Staatsamt für Heereswesen; das Kommando übernahm Hauptmann i. G. Alexander Löhr (1885-1947), später Generalmajor und Kommandant der Luftflotte 4 im Zweiten Weltkrieg (*50 Jahre österreichische Flugpolizei* 1969: 10). Er fungierte als Verbindungsoffizier des Heeres, neben Oberst Theodor Körner (1873-1957), der von 1951 bis 1957 das Amt des Bundespräsidenten der Zweiten Republik innehaben würde (Bauer 1975: 168). Zur Täuschung der Alliierten, die keine Luftstreitkräfte duldeten, übernahm die Polizei 1919 die Flugplatzstaffeln in ihre Verwaltung. Auf Verfügung des Staatsamtes für Inneres und Unterricht und des Staatsamtes für Heereswesen wurden im Juli 1919 in Wiener Neustadt und Aspern Flughafenpolizeistellen eingerichtet; in Graz-Thalerhof, Fischamend und Wiener Neustadt folgten im August 1919 ebenfalls Polizeiflugstaffeln (Lenotti 1957: 35). Dabei handelte es sich um eine halb-militärische Flughafenpolizei (Lenotti 1982: 94); alle Stellen unterstanden dem

Kommando des Hauptmannes Feldpilot Karl Nikitsch (1885-1927), einem ehemaligen Fliegeroffizier (Peter 1981: 265). Die ehemals militärischen Feldpiloten wurden polizeilich umgeschult und bildeten nun den Personalgrundstock der Flugpolizeistellen. Eigentlich sollte durch die Flughafenpolizei nur der Kader von erfahrenen Piloten und das für zukünftige Luftstreitkräfte erforderliche Flugmaterial erhalten bleiben (Lenotti 1982: 95). Die Aufgaben der Flughafenpolizei bestanden aber nun vorwiegend in der Pass- und Fremdenkontrolle an den Flugplätzen, in der Überprüfung der Zulassungspapiere der Flugzeugführer, in der Hilfeleistung bei Gefahr sowie in Notfällen, in der Überwachung und der Sicherung des Flugbetriebs und auch in der Regelung des Verkehrs auf dem Rollfeld (Steinwender 1992: 193). Diese letzte Tätigkeit entspricht der heutigen Vorfeldkontrolle im Tower. Die verfügbaren Methoden waren vergleichsweise primitiv und beschränkten sich bis in die 1920er Jahre oft auf optische Hilfsmittel (Lenotti 1982: 95). Als Landehilfen standen den Piloten nicht viel mehr als Windsack und Rauchofen zur Verfügung. Unter der Leitung der Polizeidienststellen hielt allerdings erstmals modernes Gerät Einzug in die österreichische Flugsicherung. Zuvor hatte sich der Flughafen mit einer provisorischen Radioanlage



Abbildung 22: Heeresfunker unterstützen die Flugsicherung in Wien-Aspern.

begnügen müssen, deren Reichweite äußerst begrenzt war. Nun wurden mit Hilfe der Polizeidienststellen Funk- und Peilstellen errichtet und von ehemaligen Heeresfunkern bedient. Die Errichtung einer Ultrakurzwellen-Funkbake war revolutionär, denn neben jener in Berlin war sie die einzige Einrichtung ihrer Art in Europa.

Aus aktueller Sicht galt sie sogar als Vorläuferin des heutigen Instrumentenlandesystems ILS (Lenotti 1982: 95).

Die interalliierte Kontrollkommission enttarnte jedoch den verdeckten Militärkader und beharrte auf den Bestimmungen des Friedensvertrages von 1919, die Österreich jede Beschäftigung mit der Luftfahrt untersagten (Lenotti 1982: 95); demnach war auch die Flughafenpolizei vertragswidrig. Der Wiener Polizeipräsident und spätere Bundeskanzler Dr. Johann Schober (1874-1932) suchte nach einem Ausweg und integrierte die Flughafenpolizei in den zivilen Staatsdienst, indem er sie als Abteilung 21 in die Wiener Sicherheitswache eingliederte (*50 Jahre österreichische Flugpolizei* 1969: 10). Die Alliierten akzeptierten dieses Arrangement jedoch nicht, da dies ebenso den Klauseln von 1919 wider-

sprach. Sie entwaffneten die Abteilung der Flugpolizei und verlangten eine Namensänderung von „Flugpolizei“ in „Österreichische Flughafen- und Grenzwache“. Die Alliierten wiesen die einzelnen Mitglieder der vormaligen Flugpolizei verschiedenen Polizeiabteilungen zu, um ihre innere Organisation zu zerreißen (Fischl ²1936: 137). Die ehemaligen Feldpiloten durften fortan nur mehr eine sehr beschränkte Polizeitätigkeit verrichten: Pass- und Fremdenkontrolle sowie Flughafenüberwachung (Zima/Hochenbichler 1969: 68-69). Im Februar 1921 zerstörten die Alliierten die letzten Flugzeuge und Flugzeugmotoren in Fischamend (Lenotti 1982: 95).

Im November 1921 errichtete die Wiener Polizeidirektion auf dem Flugplatz Wien-Aspern eine Flugplatzinspektion und bestellte Rittmeister August Raft-Marwil (1891-1978) zu ihrem Leiter (Fischl ²1936: 137). Er war im Ersten Weltkrieg als Feldpilot im Einsatz gewesen und hatte 1918 für die Planung der ersten internationalen Luftpostlinie Wien-Kiew verantwortlich gezeichnet. Zu den Aufgaben der Flugplatzinspektion zählten die Passkontrolle, die Assistenz im Zolldienst, der allgemeine Sicherheitsdienst innerhalb des Flugplatz-Rayons und die Beaufsichtigung des Luftverkehrs (*40 Jahre Flugpolizei* 1959: 5). Die Aufgaben der Flugplatzinspektionen umfassten allgemeine polizeiliche Dienste sowie die technische und administrative Leitung der Flughäfen (Lenotti 1982: 94). Sie richteten sich bereits stark auf die Flugverkehrskontrolle aus.



Abbildung 23: Ein Polizist der Flughafeninspektion Wien-Aspern bei der Arbeit.

Das Flugverbot in den Jahren nach dem Ersten Weltkrieg hemmte zwar das Aufkommen einer österreichischen Luftfahrt, doch versuchten einige ehemalige Feldpiloten, ihr Können und Wissen zu bewahren, indem sie sich als Polizeieinheit getarnt weiterhin mit dem Flugwesen beschäftigten. Die Alliierten durchschauten diesen Plan zwar und forderten die Umwandlung der Flughafenpolizei in eine zivile, administrativ arbeitende Abteilung. Gerade in dieser Veränderung lag allerdings der Keim für die spätere Tätigkeit der Flugsicherungsbeamten: Die Basis für den Beruf der Fluglotsen entstand. Auch die Flugplätze Graz, Klagenfurt, Innsbruck und Salzburg erhielten in der Folge Flugplatzinspektionen. Ab 1922 übergaben die Alliierten allmählich die heimischen Flugplätze wieder in österreichische Hand.

3 Die Wiedergeburt der österreichischen Luftfahrt

3.1 Der Abzug der Alliierten aus Österreich

Da der Staat unmittelbar nach dem Ersten Weltkrieg weder in die Luftfahrt investieren konnte noch durfte, waren ausländische Flugunternehmungen die Gewinner jener Jahre. Die größte Nutznießerin war dabei vor allem die französische Luftlinie, die ab 1921 mit ihren Flugzeugen die in Österreich aufkeimende Personenbeförderung abwickelte. Das Interesse der österreichischen Öffentlichkeit an der Luftfahrt nach dem Ersten Weltkrieg war ungebrochen, zumal der Krieg viele geschulte Piloten hervorgebracht hatte, die nach einer Möglichkeit suchten, weiterhin zu fliegen (Wohl 1994: 285). Sukzessive lockerten die Alliierten die Verbote in der Luftfahrt: 1922 erfuhr die österreichische Zivilluftfahrt eine deutliche Erleichterung, als die so genannten Begriffsbestimmungen in Kraft traten (Murray 2000: 78). Damit konnten die österreichischen Flughäfen wieder an die Republik zurückgegeben werden. An den Flughäfen begann der Flugbetrieb daraufhin rasch anzusteigen.

Im Jahr 1921 hatte eine der ersten internationalen Fluglinien den Flughafen Wien-Aspern in ihr Streckennetz aufgenommen und die Verbindung Paris-Straßburg-Prag-Wien-Budapest-Belgrad-Bukarest-Konstantinopel kontinuierlich ausgebaut. Wien war damit Teil einer intensiv beflogenen internationalen Strecke. Bei besagter Fluglinie handelte es sich um die französische *Compagnie Franco-Roumaine de Navigation Aérienne*, später umbenannt in *Compagnie Internationale de Navigation Aérienne* und Vorgängerin der heutigen *Air France*. Doch obwohl die französische Fluglinie den meisten Profit aus der österreichischen Situation schlagen konnte, war auch ein Nutzen für die heimische Luftfahrt nicht zu leugnen. Die der *Compagnie* auf zehn Jahre erteilte Betriebserlaubnis in Österreich war an zwei Bedingungen geknüpft: Zum Einen musste Wien-Aspern mindestens 200 Mal im Jahr angefliegen werden (Jäger 1990: 25). Zum Anderen mussten 50% der in Österreich Beschäftigten österreichische Staatsbürger sein (Mussak 1990: 28). Somit lernte das österreichische Personal durch die Mitarbeit in der französischen Fluglinie die organisatorischen Strukturen eines erfolgreichen Luftfahrtunternehmens kennen – ein wichtiger Schritt in Richtung Aufbau eines eigenen, österreichischen Luftfahrtbetriebs (Mussak 1990: 28).

Die steigenden Passagierzahlen veränderten die Infrastruktur auf den Flugfeldern. Ab den 1920er Jahren schossen so viele Gebäude rings um das Flugfeld aus dem Boden, dass eine Planung und Verbindung der Gebäude notwendig wurde: Hangars, Büros, Post-

amt, Zollamt, Warenlager und Wartehalle reiheten sich aneinander. Desgleichen stieg die Zahl der Personen, die am Flugplatz verkehrten – Passagiere, Flugpersonal, Bodenpersonal, Mechaniker, Postbeamte, Zollbeamte, Polizisten (Cuadra 2002: 9). Die Verwaltung der Flugplätze wurde fortan gänzlich von den Flugplatzinspektionen durchgeführt, die zunehmend Aufgaben der Verkehrslenkung und -überwachung übernahmen. Die Flugplatzinspektionen waren damit die ersten offiziellen Flugsicherungsstellen (*50 Jahre österreichische Flugpolizei* 1969: 10).

In den 1920er Jahren ließ das Bundesministerium für Handel und Verkehr als zuständige Verwaltungsstelle an den damaligen österreichischen Flughäfen Wien-Aspern, Graz-Thalerhof und Klagenfurt-Annabichl zum Zwecke einer höheren Sicherheit im Flugbetrieb Wetterwarten errichten. Diese waren mit Meteorologen besetzt und beobachteten das Wetter am Flugplatz und in Platznähe (Jäger 1990: 70). Die flugsicherungstechnischen Maßnahmen waren damit jedoch schon fast erschöpft: Aspern beispielsweise verfügte über eine Graslandepiste im Ausmaß von 800 x 600 m. In der Mitte des Flugfeldes war ein Landekreis von 20 Metern Durchmesser markiert, der die sichere Landezone anzeigte. In seinem Zentrum befand sich ein Rauchofen, an dessen Rauchsäule Piloten Windstärke und -richtung ablesen; manchmal diente auch eine Windfahne als Indikator. Start und Landung erfolgten nach eigenem Ermessen (Jäger 1990: 71).

Die wichtigste Position am Flugplatz hatte schon in den 1920er Jahren der Flughafenleiter inne. Sein Aufgabengebiet war höchst komplex, da er die Schnittstelle aller Geschehnisse am Flugplatz bildete. Neben der Flughafenverwaltung (Mieten, Regelung der Flughafenbenützung, Einstellung des Hilfspersonals, Abgabe der Steuern etc.) und der Instandhaltung sämtlicher Gebäude oblag ihm die Betreuung der technischen Anlagen (Telefon, Licht, Heizung etc.) sowie die Sperrung des Flugfeldes bei Sturm- oder Frostschäden bzw. zur Schneesäuberung (*Raft-Marwil* 1931: 114-115). Die Position des Flugplatzleiters war auch architektonisch hervorgehoben: Von einer erhöhten Plattform aus gab er seine Signale. Meist befand sich diese im höchsten Teil des Abfertigungsgebäudes, von wo man die beste Sicht über das gesamte Flugfeld hatte (Lenotti 1957: 141). Diese Einrichtung sollte später zum bekanntesten Teil der Flugsicherungseinrichtung



Abbildung 24: Die Flugplatzleitung in Wien-Aspern Mitte der 1920er Jahre.

tungen werden – dem Kontrollturm am Flughafen. Allerdings kamen aufgrund des Flugverbots im Friedensvertrag von Saint-Germain vor allem ausländische Piloten und Flugzeuge in den Genuss dieser Dienstleistungen.

Die alliierten Restriktionen betreffend die österreichische Zivilluftfahrt wurden 1922 durch die „Begriffsbestimmungen für die Unterscheidung der zivilen und militärischen Luftfahrzeuge“ ersetzt (gesetzlich verankert im BGBl. Nr. 137/1929); militärische Flugzeuge blieben für Österreich verboten. Als leistungsstarke Flugzeuge, die im militärischen Bereich Anwendung finden könnten, galten Luftfahrzeuge mit mehr als 900 kg Nutzlast, mehr als 180 km/h Höchstgeschwindigkeit, mehr als 4.000 m Gipfelhöhe sowie mehr als 400 km Reichweite. Jedes moderne Flugzeug fiel damit automatisch in die Kategorie Militärflugzeug. Österreich beeilte sich dennoch, den Begriffsbestimmungen zuzustimmen, denn in der Folge hoben die Alliierten zumindest das Verbot der Erzeugung von Luftfahrzeugen in Österreich und deren Einfuhr nach Österreich auf. Mit Maschinen unter den genannten Leistungsparametern war zwar keine konkurrenzfähige Luftfahrt am europäischen Markt möglich, doch die Alliierten Kontrollkommissionen überantworteten aufgrund dieser Regelung ab April 1922 österreichische Anlagen und Einrichtungen, die der Luftfahrt dienten, wieder den österreichischen Behörden (Jäger 1990: 19). Am 1. Mai 1922 war der österreichische Zivilflugverkehr wieder frei. Österreich musste jedoch bis Ende 1923 jeweils zwei Drittel der Hangars für alliierte Flugzeuge bereit halten (Lenotti 1988: 21). Erst nach 1923 war die Übergabe vollständig abgeschlossen (Posch 1995: 37).

Erst nachdem die Entente-Mächte 1922 die Luftfahrt wieder an Österreich übergeben hatten, gewann die Republik die Souveränität über ihren Luftraum zurück – wenngleich die Alliierte Militärkontrolle noch bis 31. Jänner 1928 über die Einhaltung der Friedensbestimmungen wachte (Jäger 1990: 41). Österreich sah sich allerdings mit einigen Komplikationen konfrontiert. Vorerst mangelte es in Österreich zwar nicht an ausgebildetem Luftfahrtpersonal, dafür aber an Kapital. Zusätzlich hob erst die Pariser Luftfahrtvereinbarung von 1926 die Begriffsbestimmungen für Österreich gänzlich auf (Lenotti 1982: 88). Von einem beginnenden Flugverkehr auf den im Ersten Weltkrieg ausgebauten Flugfeldern kann deswegen erst in den späteren 1920er Jahren die Rede sein. Mit dem ersten nennenswerten Passagieraufkommen stieg der Bedarf an Flugsicherungsausrüstung, die sich vom einfachen Windsack bis zur Funktelegrafie steigern sollte: Wetterwarten am Flugplatz und der vernetzte Austausch von Wetterinformationen erhöhten die Sicherheit beim

Start sowie bei der Landung am Zielflugplatz. Ungefähr zeitgleich mit der Gründung der ersten österreichischen Zivillfluglinie, der ÖLAG, entstand an den Flughäfen somit eine erste vernetzte Flugwetterberatung im heutigen Sinn.

3.2 Die Gründung einer österreichischen Fluglinie

Seit 1918 galten für Österreich die Restriktionsbestimmungen von Saint-Germain, weshalb, wie bereits erwähnt, 1922 zunächst eine ausländische Fluggesellschaft, die französische *Compagnie Franco-Roumaine*, den zivilen Flugbetrieb in Wien-Aspern aufnahm. In den folgenden Jahren gesellten sich an diesem internationalen Verkehrsknotenpunkt Luftfahrtunternehmen aus zehn weiteren europäischen Ländern hinzu, darunter Luftverkehrslinien aus Nachbarländern wie der Schweiz, Deutschland, der Tschechoslowakei, Ungarn, Italien und Jugoslawien, aber auch aus Polen oder England (*Raft-Marwil* 1931: 100). Im Jahr 1923 startete das erste Flugzeug einer österreichischen Fluglinie. Der private Luftverkehr nahm damals rapide zu, so dass ein reges Treiben am Flughafen Wien-Aspern herrschte und eines unabdingbar wurde: eine zentrale Stelle am Flughafen, die den Flugverkehr regelte und dafür sorgte, dass die Linienmaschinen Informationen über das Wetter erhielten und ihre planmäßigen Starts und Landungen durchführen konnten. Die Schaffung einer Flugsicherungsstelle wurde unausweichlich (*Raft-Marwil* 1931: 101).

Nach dem Erlass der Begriffsbestimmungen im Jahr 1922, die erstmalig die Gründung einer österreichischen zivilen Fluglinie ermöglichte, durften österreichische Zivillflugzeuge in Österreich fortan wieder starten. Ein Jahr danach konstituierte sich die Österreichische Luftverkehrs-AG (ÖLAG). Diese Entwicklung hatte in Österreich deshalb auf sich warten lassen, weil – anders als etwa die Junkers Flugzeugwerke in Deutschland – keine Firmen bereit waren oder sich in der Lage sahen, die finanziellen Mittel für den Kauf von Flugmaschinen aufzubringen (Jäger 1990: 26). Schließlich gelang dem Industriellen Dr. Walter Bardas-Bardenau dennoch der Aufbau einer eigenen österreichischen Luftverkehrslinie. Er ging eine Kooperation mit der Österreichischen Eisenbahn-Verkehrsanstalt und dem deutschen Flugzeugbaumagnaten Junkers ein. Jener unterstützte bereits seit 1921 europaweit Fluggesellschaften, indem er sich an ihnen beteiligte und so einen großflächigen Absatzmarkt für seine Flugzeuge schuf. Die ÖLAG verwendete von Anfang an Junkers Flugzeuge, also deutsches Material, das in Schweden konstruiert worden und in der

Schweiz zugelassen war – ein Schachzug, der aufgrund der Begriffsbestimmungen notwendig war, um leistungsfähige Maschinen für den Flugbetrieb einzusetzen (Lenotti 1982: 88). Das Aktienkapital der ÖLAG in der Höhe von einer Milliarde Kronen war folgendermaßen aufgeteilt (Lenotti 1963: 10-11): 1% Dr. Bardas-Bardenau, 50% Österreichische Eisenbahn-Verkehrsanstalt und 49% Junkers Luftverkehrs-AG. Unter der Voraussetzung, dass zwei Drittel der Verwaltungsmitglieder und alle Beschäftigten die österreichische Staatsbürgerschaft besitzen mussten, genehmigte das Bundesministerium für Handel und Verkehr die Gründung der ÖLAG am 3. Mai 1923 (Jäger 1990: 27-28).

Die ersten beiden Strecken der ÖLAG verliefen von Wien nach München und von Wien nach Budapest. Die Donau diente über weite Strecken als Orientierungslinie und ermöglichte auf der Linie Wien-Budapest die Verwendung von Wasserflugzeugen, die in den 1920er und 1930er Jahren sehr beliebt waren. Aus diesem Grund operierte die ÖLAG zunächst vom Überschwemmungsgebiet Jedlesees aus, wo der Umstieg zu Wasserflugzeugen möglich war. Da München nicht an der Donau liegt, wurde es mit Landflugzeugen angefliegen (Kretschmer 1991: 11). 1924 übersiedelte die



Abbildung 25: Provisorischer Landeplatz der ÖLAG im Überschwemmungsgebiet bei Jedlesee in den 1920er Jahren.

ÖLAG jedoch aufgrund von zu hohen Anschaffungskosten (etwa für den Fernsprechanschluss) nach Wien-Aspern, behielt aber einen Wasserflugplatz oberhalb der Reichsbrücke (Lenotti 1988: 22). Dem wachsenden Luftverkehr in Österreich begegnete der Flughafen Wien-Aspern 1924 als erster mit der Errichtung einer Funkstation. Wettermeldungen konnten so per Telefon oder Telegrafen über große Distanzen von einem Flugplatz zum nächsten durchgegeben werden (Jäger 1990: 29). Zwar verfügten nicht alle Landeplätze von Anfang an über diese technischen Einrichtungen, doch im Laufe der 1920er Jahre wurden in allen Wetterwarten der österreichischen Flughäfen eigene Fernmeldestellen mit Send- und Empfangsanlagen installiert (Biletta 1961a: 33). Somit erhielten Piloten vor dem Start Informationen über das Wetter am und um den Flugplatz sowie am Zielflughafen. Die Abflüge erfolgten meist morgens, die Ankünfte abends. In den dazwischen liegenden Stunden kümmerten sich Ingenieure und Mechaniker um eventuelle Reparaturen und Flugzeugüberholungen; ein Zollbeamter bearbeitete die Luftfracht, und ein Postbeamter leitete die Luftpost weiter (Raft-Marwil 1931:114).

1924 nahm die 1919 in Den Haag gegründete Dachorganisation der Fluglinien, die Internationale Organisation von Luftverkehrsgesellschaften (*International Air Transport Association*, IATA), die ÖLAG als Mitglied auf. Ziel der IATA war eine Vereinheitlichung und damit eine Erleichterung des internationalen Flugverkehrs (Jäger 1990: 24). Dennoch blieb die ÖLAG aufgrund der genannten Luftfahrtbestimmungen beim Aufbau eines internationalen Luftfahrtnetzes auf bilaterale Luftverkehrsabkommen mit anderen Nationen angewiesen. Den ersten dieser Staatsverträge, die den Vertragspartnern den jeweils fremden Luftraum zur friedlichen Nutzung öffneten, schloss Österreich 1924 mit Ungarn (BGBl. Nr. 105/1926). Weitere sollten folgen – 1925 mit Deutschland (BGBl. Nr. 379/1925), 1927 mit der Tschechoslowakischen Republik (BGBl. Nr. 112/1928), 1928 mit Italien (BGBl. 43/1930), 1929 mit den Niederlanden (BGBl. Nr. 67/1931), 1930 mit Polen (BGBl. Nr. 278/1930), 1932 mit Großbritannien und Nordirland (BGBl. Nr. 21/1933), 1932 mit Jugoslawien (BGBl. Nr. 23/1934) und 1934 mit der Schweiz (BGBl. Nr. 379/1935). Die meisten dieser Abkommen behielten den Unterzeichnerstaaten

[...] das Recht vor, den Einflug in das Hoheitsgebiet des Vertragspartners auf bestimmte Grenzabschnitte zu beschränken. Im übrigen anerkannte jeder der Vertragsstaaten die Gültigkeit der Lufttüchtigkeits-scheine der im anderen Vertragsstaat registrierten Luftfahrzeuge. Aus Gründen der Sicherheit des Luftverkehrs und zum Schutze von Personen und Sachen auf der Erde räumten sich einige Vertragsstaaten überdies das Recht ein, bei offensichtlichem Wegfall der Lufttüchtigkeit eines Luftfahrzeuges der Staatszugehörigkeit des Vertragspartners den Weiterflug von der Wiederherstellung der Lufttüchtigkeit abhängig zu machen (*Halbmayr* 1964: 7).

Zwei Jahre nach ihrer Gründung konnte die ÖLAG ihr Flugnetz um die Destinationen Graz, Klagenfurt und Salzburg ausbauen. Ebenfalls 1925 wurde der bereits genannte HR Oberst a. D. FP Ing. Ferdinand Deutelmoser – von 1919 bis 1921 Chef des Büros für Luftfahrtangelegenheiten in Wien (Jäger 1990: 8) – in den Verwaltungsrat der ÖLAG gewählt, wo er als geschäftsführender Verwaltungsrat bis zum Jahr 1938 die Leitung der ÖLAG übernahm (Lenotti 1982: 90).

1925 erhielt auch Innsbruck mit Reichenau einen eigenen Flugplatz (Jäger 1990: 70), wiewohl nicht unter staatlicher Verwaltung wie Wien-Aspern (1912 eröffnet), Graz-Thalerhof (1914 eröffnet) und Klagenfurt-Annabichl (ebenfalls 1914 eröffnet), sondern ebenso wie Salzburg-Maxglan (1926 eröffnet) unter einer lokalen Flughafenverwaltung (Jäger 1990: 73). In Österreich erreichte allerdings nur der Flughafen Wien-Aspern internationale Bedeutung. Er avancierte aufgrund seiner geographischen Lage schnell zu einem

Drehkreuz für die Ost-West- und Nord-Süd-Verbindungen in der internationalen Luftfahrt – ein früher *Hub* sozusagen (Jäger 1990: 32).

In den Wirbelschleppen des Flughafens Wien-Aspern begann zugleich die ÖLAG ihren Aufstieg. Als sich 1926 jedoch die Junkers-Unionen auflösten, stürzte die österreichische Fluglinie in eine finanzielle Krise. Der deutsche Flugzeugbauer Junkers hatte sich an zahlreichen ausländischen Fluglinien beteiligt oder neue gegründet und zu Unionen zusammengeschlossen. Eine gemeinsame Strecken-, Personal- und Materialpolitik ermöglichte den Austausch von Gerät und Personal und half somit den einzelnen Luftfahrtgesellschaften, rentabel und effizient zu arbeiten. Österreich war mit der Schweiz, Bayern und Ungarn in der 1923 gegründeten Transeuropa-Union verbunden (Lenotti 1963: 10). Die Konkurrenz zwischen den beiden deutschen Luftfahrtunternehmen Aero-Lloyd und Junkers-Luftverkehr AG sowie die Folgen der Inflation in Deutschland führten zur Fusion der beiden Firmen und zur Neugründung einer einzigen deutschen Fluglinie (Deutsche Luft Hansa AG) unter Beteiligung des Deutschen Reiches (Lenotti 1963: 14). Den 49%igen Anteil der ehemaligen Junkers-Werke übernahm die neue Deutsche Luft Hansa, die größte europäische Luftverkehrsgesellschaft der Zwischenkriegszeit; der österreichische Staat hielt den verbleibenden Anteil von 51% an der ÖLAG (Jäger 1990: 74).

Durch die Auflösung der Junkers-Unionen standen der ÖLAG plötzlich deutlich weniger Flugzeuge und weniger Kapital zur Verfügung. Die Republik Österreich musste

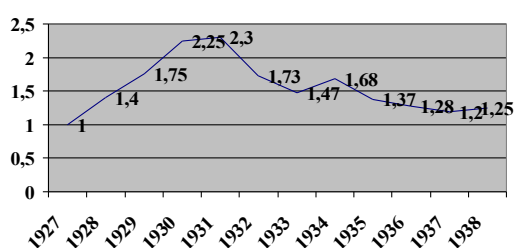


Abbildung 26: Staatliche Subventionen an die ÖLAG in Millionen Schilling.

einspringen und der österreichischen Fluglinie finanziell aushelfen. Auf Antrag der ÖLAG bewilligte der Nationalrat 1926 eine Flugkilometerbeihilfe für staatlich festgesetzte Luftverkehrslinien in der Höhe von einer Million Schilling. Zu jener Zeit waren staatliche Subventionen im europäischen Luftverkehr international üblich;

allerdings waren sie stets an nationale Fluglinien und -strecken gekoppelt (Jäger 1990: 35). Die Republik Österreich verankerte die Flugkilometerbeihilfe im Budget für 1927 (BGBl. Nr. 383/1926, Kap. 24, Titel 2, §3), und auch in den folgenden Jahren sollte der Staat die finanziellen Löcher der ÖLAG stopfen. Die jährlichen Subventionssummen sind im jeweiligen Bundesfinanzgesetz festgeschrieben. Diese staatliche Unterstützung ermöglichte es der ÖLAG, sich zu erholen und das Streckennetz kontinuierlich aus-

zubauen: Die Destinationen Zürich, Prag, Berlin, Budapest und Belgrad kamen hinzu. (Für eine detaillierte Entwicklung des ÖLAG-Streckennetzes siehe Anhang A.9).

Nach fünf Nachkriegsjahren ohne zivile Fluglinie nützte Österreich 1923 endlich die Möglichkeit, ein eigenes Unternehmen, die ÖLAG, zu gründen. Ihr Erfolg war wechselhaft und geprägt von der finanziellen und materiellen Unterstützung durch Junkers' Transeuropa-Union. Beinahe drohte das Luftverkehrsunternehmen an der Fusion der beiden deutschen Fluglinien zu scheitern, wodurch von der ÖLAG dringend benötigtes deutsches Kapital und Material (d.h. Flugzeuge) ausfielen. Der österreichische Staat sprang ein und subventionierte über eine Flugkilometerbeihilfe die ÖLAG, die sich dadurch wirtschaftlich absichern konnte. Anfang der 1930er Jahre konsolidierte sich das Unternehmen zusehends, bis es 1935 im europäischen Luftverkehr nach Passagieraufkommen und Flugkilometern bereits an vierter Stelle rangierte – hinter der Deutschen Luft Hansa, der niederländischen KLM und der französischen Air France (Lenotti 1963: 19). Parallel zum steigenden Luftverkehr in Österreich entwickelte sich der Betrieb einer umfassenden Flugsicherung, die den Weg zum heutigen Beruf des Fluglotsen bereitete.

4 Die Geburtsstunde der Flugsicherung

Die Geschichte der ÖLAG dokumentiert eindrücklich den Anstieg des weltweiten Weltluftverkehrs, in dem Österreich mit dem Flughafen Wien-Aspern nun einen zentralen Stellenwert einnahm. Das erhöhte Verkehrsaufkommen in Europa und den USA forderte nunmehr verstärkt Regelungen und Maßnahmen zur Sicherung der Flugbewegungen. Internationale Organisationen befassten sich mit der einheitlichen Festlegung von Sicherungsprozessen. Zum einen trug die Technik dieser Nachfrage Rechnung, indem sie die dafür erforderlichen Geräte konstruierte; zum anderen bediente speziell ausgebildetes Personal die neuen Anlagen – die Flugsicherung war geboren. Die Flugsicherungen der USA und Europas entwickelten sich zwar nicht identisch, befruchteten sich jedoch gegenseitig.

4.1 Die Flugsicherung in den USA in den 1930er Jahren

In den USA war die erste Flugsicherung in den 1920er Jahren privatwirtschaftlich organisiert. Sehr rasch avancierte sie jedoch zu einem nationalen Thema und schlug sich in der behördlichen Organisation nieder. Eigene Abteilungen für die Luftverkehrslenkung entstanden. Grundvoraussetzung dafür war allerdings der Bau jenes technischen Meilensteins, der dem Piloten die Positionsbestimmung seines Flugzeugs aus der Luft ermöglichte.

1926 hatte der US-Amerikaner Eugene Donovan, ein Ingenieur der Ford-Werke, eine Funkanlage konstruiert, die radioelektrische Leitstrahlen in den Himmel warf und Piloten eine Orientierung am Himmel gestattete – die Radio Range:

Ihre vier Kurse konnten mit einem ganz gewöhnlichen Lang-Mittelwellenempfänger akustisch als Dauerstrich aufgenommen werden, die zwischen den Kursen gelegenen Sektoren waren durch die komplementären Morsebuchstaben A und N gekennzeichnet (*Billetta* 1961a: 34).

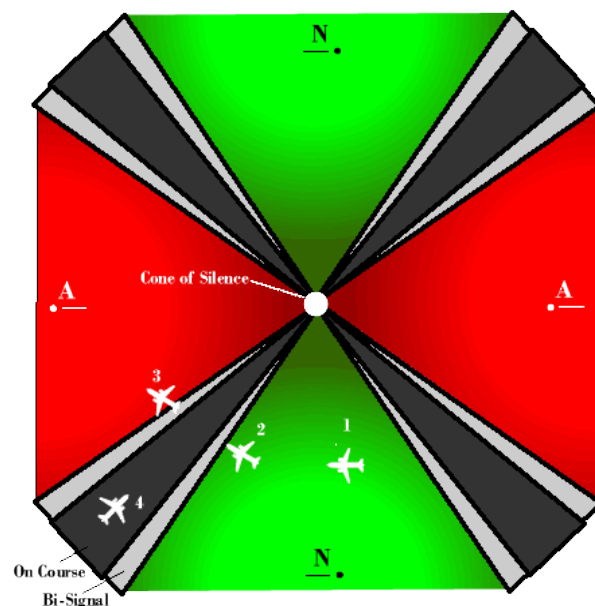


Abbildung 27: Das Funktionsprinzip der Radio Range.

Die Piloten konnten ermitteln, ob sie auf Kurs waren, je nachdem sie einen Dauerton hörten (auf Kurs), oder das Morsesignal für 'A' oder für 'N' (abseits der Funkrichtstrahlen). Die Piloten waren nun praktisch gezwungen, an der Funkanlage vorbei zu fliegen, um den Funkstrahl nutzen zu können; dadurch folgten im Prinzip alle dem gleichen Kurs. Die spätere Struktur der Luftstraßen basiert auf diesem System, wenngleich Ende der 1920er Jahre die Gefahr des Zusammenstoßes auf diesen Luftstraßen noch verschwindend gering war und eine Staffelung auf den Flugwegen noch unsinnig erschien. Nach dem Bau zweier Teststationen (Bellefonte, Pennsylvania und College Park, Maryland) im Jahr 1927 betrieben die USA zwei Jahre später bereits neun solcher Richtfunkfeuer (*Billetta* 1961a: 34).

Zur gleichen Zeit in Europa (1927) erfand die deutsche C. Lorenz AG eine Bordfunkanlage, die Telefunken baute; beide Firmen wurden in den folgenden Jahren zu Größen auf dem Gebiet der Funk- bzw. Elektrotechnik. Lorenz reagierte damit auf den immer



Abbildung 28: Flughafenüberwachung in den 1930er Jahren.

stärker werdenden Bedarf an Informationsaustausch zwischen Bord und Boden (heute heißt dieser Bereich 'Kommunikation'); die erste Zweiwegverbindung über Funk war geschaffen. 1928 beschloss die 27. Internationale Luftfahrtkonferenz sogar eine einheitliche Betriebsordnung für den internationalen Flugfunkdienst, um die unterschiedlichen Betriebsverfahren zu normieren; ab diesem Zeitpunkt mussten Linienflugzeuge ein Funkgerät an Bord mitführen (Billetta 1961a: 34). Mit der Zweiwegtelefonie ab 1930 hielten auch die ersten

Flugsicherungstürme (*tower*) Einzug am Flughafen. Sie lösten die bisherigen Signal- und Flaggenmänner ab (Gilbert 1973: 8).

Kurze Zeit später ermöglichte die Verwendung von Richtfunkantennen außerdem eine erste Flugzeugortung (dieses Aufgabengebiet entspricht der heutigen 'Überwachung'). Bei diesem Verfahren hingen Schleppantennen aus dem Flugzeug, die händisch aus- und eingekurbelt wurden. Das System war noch sehr ungenau und anfällig für atmosphärische Störungen sowie für den Dämmerungs- und Nachteffekt (Billetta 1961a: 34). Dabei handelt es sich um das „Ergebnis von Phasendrehungen und Polarisationsänderungen der bei Nacht durch die Ionosphäre reflektierten Raumwelle gegenüber der Bodenwelle“ (Billetta 1965: 33).

In den USA entstand zunächst ein privates System der Flugverkehrskontrolle. Die Errichtung eines Towers 1930 am Flughafen Cleveland animierte die Flughäfen der 20 größten Städte der USA gleichzuziehen. Da es US-amerikanischen Piloten ab 1934 auch

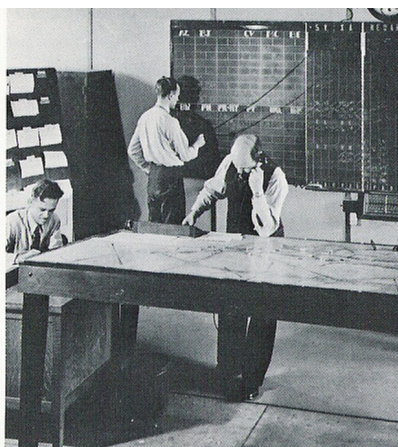


Abbildung 29: Flugsicherung im Newark Center 1936.

bei schlechter Sicht (mit Instrumentenflug) erlaubt war zu fliegen, bedurfte es einer strengen Ordnung zur Vermeidung von Unfällen in der Luft. Zunächst hielten deshalb die *Dispatcher* der einzelnen Airlines, die für die Abfertigung der Flugzeuge verantwortlich waren, ständigen Kontakt miteinander und mit dem Kontrollturm, um ihre Flugzeuge aneinander vorbei zu lotsen (Gilbert 1973: 8).

Im Jahr 1935 tagten die größten US-amerikanischen Airlines, um gemeinsam ein koordiniertes System der Bewegungslenkung zu erarbeiten. Dabei wurden sogenannte *Interline Agreements* beschlossen. Auf Antrag der Airlines hin genehmigte das in den USA für die Luftfahrt zuständige *Bureau of Air Commerce* die Errichtung eines *Airways Traffic Control Centers* (ATCC) am Flughafen Newark. Die betroffenen Fluglinien regelten nunmehr zentral von dort aus ihre Flugbewegungen (*Billetta* 1961a: 34). Dem *Airway Traffic Control Center* (später *Air Route Traffic Control Center*) in Newark von 1935 folgten im Folgejahr zwei weitere (Cleveland



Abbildung 30: Arbeit am Kartentisch im Newark Center.



Abbildung 31: Anfang der 1940er Jahre ersetzen bewegliche Flugdatenstreifen die Wandtafeln gänzlich.

und Chicago), die den En-route-Verkehr sicherten. Die Kosten trugen die Airlines, aufgeteilt nach ihrem Anteil am Verkehrsaufkommen. Das speziell ausgebildete Personal ordnete den Flugverkehr im Umkreis von 50 Meilen zum Zielflughafen für einen sicheren und wirtschaftlichen Verkehr beim An- und Abflug. Als Ausrüstung dienten ein Kartentisch, auf dem Markierungssteine die Position der Flugzeuge anzeigten, und eine Tafel, auf der die Informationen zu den jeweiligen Flügen notiert wurden. Diese Informationen wechselten in den 1940er Jahren auf Papierstreifen, die auf bewegliche Halterungen montiert wurden und die Tafel ersetzen (*Gilbert* 1973: 9). Genauso funktionieren heute die *strips*.

Noch im Jahr 1936 verstaatlichten die USA die Flugverkehrskontrollzentralen:

Im Juli 1936 übernahm das *Bureau of Air Commerce* diese drei Luftstraßenkontrollzentralen in seine Obhut und eröffnete innerhalb eines Jahres weitere Centers in Pittsburgh, Detroit, Washington, Burbank und Oakland. Seither hat dieses System bis zum heutigen Tag immer größeren Umfang angenommen, in seinem Grundkonzept ist es jedoch unverändert geblieben (*Billetta* 1961a: 34).

Die US-Regierung strebte nach einem einheitlichen, zentralisierten System der Flugverkehrslenkung, um eine maximale Sicherheit und eine bestmögliche Wirtschaftlichkeit durch genaue Zeitpläne zu erreichen. Obwohl die En-route-Kontrolle nunmehr in staatli-

cher Hand lag, blieben die Flughäfen weiterhin lokal bewirtschaftet und organisiert (Gilbert 1973: 9). Dadurch entstanden unterschiedliche lokale Verfahren bei Starts und Landungen. Zur Vereinheitlichung dieses Bereiches, lieferten Organisationen wie die *Air Line Pilots Association* (gegründet 1931), die IATA (gegründet 1936) und die *Radio Technical Commission für Aeronautics* (gegründet 1935) Vorschläge für eine Regelung der Signalgebung und Verkehrsflussplanung. Das Ergebnis war der *Civil Aeronautics Act* von 1938, der als Regelwerk die *Civil Air Regulations* (CAR) schuf, das auch die Abwicklung der Flugsicherung normierte. Durch die CAR musste der Pilot zum ersten Mal die Anweisungen vom Fluglotsen befolgen, denn bisher hatten die Meldungen aus den Kontrollzentren bloß Empfehlungscharakter besessen (Gilbert 1973: 10). Der Pilot verlor dadurch an Freiheit und an Autorität gegenüber dem Fluglotsen. Die CAR schufen auch erstmals ein *Civil Airways System*, ein strukturiertes Luftstraßensystem: Flughöhen auf Luftstraßen wurden in den Karten der Flugsicherung mit einer bestimmten Farbe gekennzeichnet (grün, gelb, rot). Außerdem wiesen Luftfahrtkarten fortan kontrollierte Flughäfen, kontrollierte Gebiete und die dazugehörigen Radiofrequenzen aus (Gilbert 1973: 10). Zum anderen rief der *Civil Aeronautics Act* eine Behörde ins Leben, die *Civil Aeronautics Authority* (CAA). Dabei handelte es sich um eine Luftfahrtagentur, die dem Wirtschaftsministerium unterstand und für die Flugverkehrskontrolle zuständig war (Gilbert 1973: 10). Die CAA ging der heute noch operierenden FAA (*Federal Aviation Administration*) voraus, die erst nach dem Zweiten Weltkrieg gegründet werden sollte. 1938 verlief die Kommunikation zwischen Kontrollzentren und Funkstationen über Sprechfunk, was die Kontrolle des gesamten Luftverkehrs unter IFR ermöglichte. Die Kontrollzentren arbeiteten 24 Stunden pro Tag und kontrollierten 26% aller US-amerikanischen Luftstraßen (Gilbert 1973: 10).

Der Weg der US-amerikanischen Flugsicherung führte über die Initiative privater Airlines. Erst als das Unternehmen 'Fluglenkung' wuchs, übernahm die Regierung die Initiative und die Verantwortung dafür. In der Folge erließ sie eine Zivilluftfahrtsverordnung, die das Flugwesen regelte und eigene Behörden als zuständige Stelle schuf. In Europa hingegen war die Flugsicherung von Anbeginn staatlich.

4.2 Die Flugsicherung im Europa der 1930er Jahre

Der Begriff 'Flugsicherung' ist in den 1930er Jahren folgendermaßen definiert:

Die Flugsicherung umfaßt alle technischen Vorrichtungen und Maßnahmen zur Sicherung der Bewegungsvorgänge der Luftfahrzeuge im Luftverkehr auch bei ungünstigen Flugbedingungen. Da sie unabhängig und unbeeinflußt von den Veränderungen des Luftzustandes arbeiten soll, um dem Führer des Luftfahrzeugs eine zuverlässige Hilfsstellung zu geben, so müssen ihre Stand- und Arbeitspunkte am Boden vorgesehen werden, von wo aus sie in ständig räumlich festgelegter Form Einfluß auf die Bewegungsvorgänge der Luftfahrzeuge nehmen kann, falls dies notwendig erscheint (*Pirath* 1933: 14).

Diese Standpunkte sind Teile der sogenannten Bodenorganisation, zu der neben den Flughäfen selbst auch Wetterwarten und Funkstationen zählen. Zunächst war die Flugsicherung in Europa in ihren frühen Jahren nur ein Angebot an die Luftfahrzeugführer, die im Bedarfsfall (bei schlechter Sicht oder bei Störfällen) auf sie zurückgreifen konnten, jedoch nicht permanent vom Bodenpersonal überwacht wurden. Die Flugsicherung ihrerseits war in ständiger Bereitschaft und konnte immer in Anspruch genommen werden (*Pirath* 1933: 14). Sie umfasste sowohl die Befeuern der Flughäfen und der Strecken als auch die Funkanlagen für den Fernmeldedienst und die Beobachtungsstationen für den Wetterdienst (*Pirath* 1933: 10). Da die Flugsicherung in Europa in staatlichen Händen lag, musste die Allgemeinheit für die Kosten aufkommen. Die einzelnen Dienstleistungen der Flugsicherung an die Piloten waren bereits klar definiert.

Neben der Sicherheit stand auch schon die Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs auf der Agenda der Flugsicherung. Ökonomie bei der Wegfindung und Regelmäßigkeit im Flugbetrieb trotz widrigen Wetters konnten ebenfalls durch Informationen des Flugsicherungsdienstes gesteigert werden (*Pirath* 1933: 15). Gleichzeitig gestalteten sich jedoch die Kosten für die Flugsicherung selbst relativ hoch, vor allem im Nachtflugverkehr, bei dem die Strecken befeuert werden mussten. Üblicherweise trug der Staat die Kosten für die Anlagen und den Dienst der Flugsicherung. Zwar hoben sowohl die lokale als auch die staatliche Flughafenverwaltung Start- und Landegeühren ein, doch diese waren amtlich festgelegt und deckten bei weitem nicht die Gesamtkosten ab. Der Staat übernahm die Differenz und subventionierte somit indirekt die Flugsicherung und die Luftfahrt. Da die Streckensicherung gebührenfrei angeboten wurde, erfolgte auch keine Gegenverrechnung mit anderen Ländern – das System beruhte auf Gegenseitigkeit. Falls die Flughafenverwaltung nicht staatlich war, musste der lokale Flughafenunternehmer zumindest die Baulichkeiten

für die Flugsicherung stellen: Peilerhaus, Senderhaus, Räume für die Funkbetriebszentrale, Wetterwarte etc. (Petzel 1933: 75-76).

Piloten wandten sich nur im Bedarfsfall an die Flugsicherung. Derartige Situationen entstanden zum Beispiel durch Orientierungslosigkeit infolge von Dunkelheit, Nebel oder einer niedrigen Wolkendecke, durch starke Luftbewegungen oder durch „Störungen im Flugzustand des Luftfahrzeugs“, etwa beim Versagen der Triebkraft (Pirath 1933: 15). In einer solchen Lage bot die Flugsicherung durch eine Peilung die Orientierung von außen, ermöglichte durch eine Wetterberatung das Umfliegen von Schlechtwettergebieten und wies im Fall einer Notlandung auf Hilfslandeplätze entlang der Flugroute oder in unmittelbarer Umgebung vom Flugplatz hin (Pirath 1933: 15).

Ein wesentlicher (organisatorischer) Unterschied bestand bereits um 1930 zwischen der Flughafensicherung (für den Flughafennahbereich im Umkreis von 30 km) und der Flugstreckensicherung. Die Flughafensicherung entsprach dem heutigen Bereich 'An- und Abflugkontrolle', die Flugstreckensicherung dem Bereich 'Bezirkskontrolle'. Beide erfüllten jedoch ähnliche Aufgaben: (1) Signaldienst und Streckenkennung, (2) Funkpeildienst, (3) Fernmeldedienst und (4) Flugwetterdienst (Pirath 1933: 17). Damit lag die Flugsicherung der 1930er Jahre bereits sehr nahe am heutigen Konzept: Verkehrsleittechnik

(ad 1), Kommunikation (ad 2) und Überwachung (ad 3). Starts und Landungen genehmigte und überwachte der Flugbetriebsleiter; dieser war somit direkt für den Flughafen zuständig (Pirath 1933: 18-19). Die heutigen Towerlotsen erledigen ähnliche Aufgaben wie die ehemaligen Flugbetriebsleiter und gehen im Wesentlichen auf diese zurück (Billetta 1965: 33).



Abbildung 32: Startfreigabe durch den Flugbetriebsleiter in Wien-Aspern Ende der 1920er Jahre.

(1) Der erste Dienst kümmerte sich um die Befeuerung der Flughäfen und Hilfslandeplätze sowie deren Platzgrenzen und um die Streckenbefeuerung für Nachtflugstrecken. Jeder Flughafen musste mit einem Kreis von 50 m Durchmesser versehen sein, in dessen Mitte der Name des Flughafens aufschien. Zudem

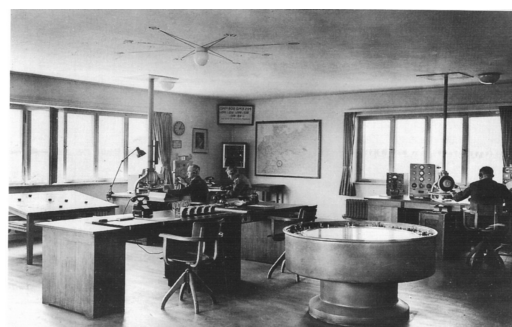


Abbildung 33: Peildienststelle in den 1930er Jahren.

wurden alle Hindernisse optisch gekennzeichnet: Zu den festen Hindernissen zählten Funkmasten, Kirchtürme, Schornsteine, Hochspannungsleitungen und Fesselballone; allerdings trugen auch freie Hindernisse wie Flugzeuge, Luftschiffe und Freiballone Wimpel oder Lampen zur Sichtbarmachung (Petzel 1933: 32).

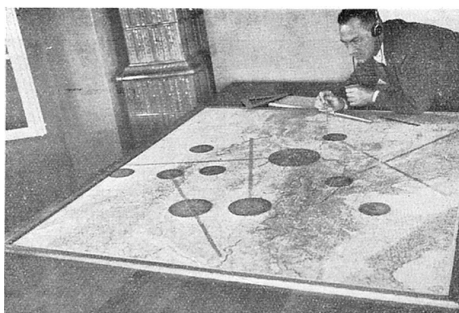


Abbildung 34: Positionsbestimmung eines Flugzeugs durch Fremdpeilung.

(2) Piloten konnten den Funkpeildienst jederzeit in Anspruch nehmen. Die Hauptauslastung fand bei schlechter Sicht statt, wenn die Flugsicherung Flugzeuge auf einen Flughafen per Peilung 'herein lotste', wobei diese Prozedur pro Flugzeug zirka 15 Minuten dauerte; dagegen brauchte eine Standortbestimmung per Peilung auf Strecke nur zwei Minuten. Hieran lässt sich ablesen, dass die

Leistungsfähigkeit eines Flughafens wesentlich durch die Kapazität der Flugsicherung bestimmt war. Während sich die US-Amerikaner bei der Peilung der Eigenortung bedienten und der Pilot vom Flugzeug aus seine Position in der Luft selber feststellte, war in Europa das Verfahren der Fremdpeilung verbreitet. Eine Bodenpeilanlage bestimmte die Lage des Flugzeugs und ein Peilflugleiter übermittelte die Daten an den Bordfunker (Billetta 1961a: 34). Als die Firma Lorenz 1935 eine UKW-Landebake konstruierte, war die Schwelle zu den Ultrakurzwellen überschritten und auch Europa schließlich auf dem Weg zur Eigenortung (Billetta 1961a: 35). Jeder Bodenstation stand ein Peilleiter vor. Er unterstützte die Luftfahrzeugführer von der Bodenstation aus mit Messdaten und Informationen. Die Arbeit der heutigen Flugverkehrskontrollore entspricht im Grunde der Tätigkeit des damaligen Peilleiters (Billetta 1965: 33).

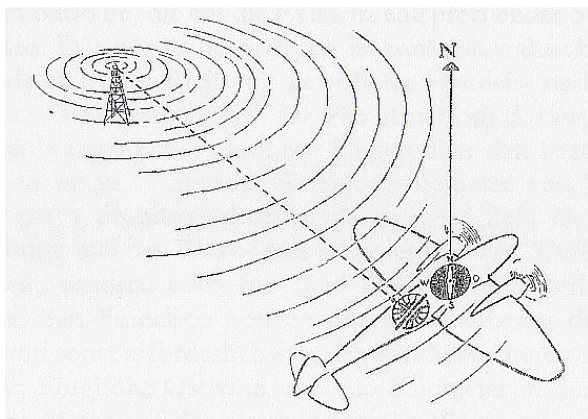


Abbildung 35: Das Prinzip der Eigenpeilung.

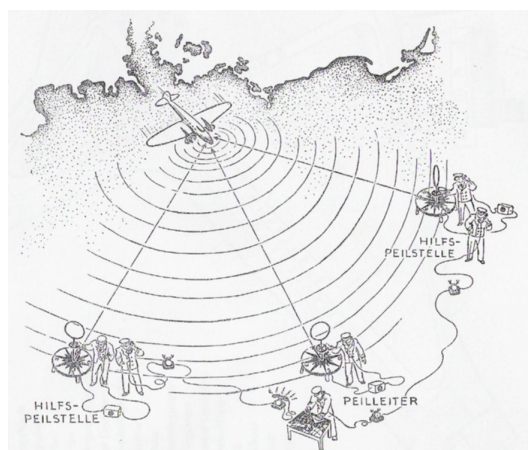


Abbildung 36: Das Prinzip der Fremdpeilung.

Der Fernmeldedienst (3) sorgte für die drahtlose Nachrichtenübermittlung zwischen Bodenbetriebsstellen und Flugzeugen bzw. zwischen Flugzeugen in der Luft. Auch in der Funktechnik gingen Europa und die USA getrennte Wege: Während die USA schon früh Sprechfunk verwendeten, stießen die Europäer auf eine Sprachbarriere: In zirka 40 europäischen Ländern wurden 23 Sprachen gesprochen; gleichzeitig verliefen zahlreiche Flugstrecken über mehrere Staaten (Petzel 1933: 30). Wegen der Sprachenvielfalt behelfen sich die Europäer mit der Funktelegrafie per Morsecode und standardisierten Kürzeln, sogenannten Q-Gruppen: „QAK“ wies z.B. auf die Gefahr eines Zusammenstoßes hin, wenn sich zwei Flugzeuge in den Wolken, also ohne Sicht, einander näherten; mit „QGL“ erteilte die Bodenfunkstelle bei Schlechtwetter die Genehmigung, in den Nahverkehrsbezirk um den Flughafen einzufliegen (Billetta 1961a: 35). Für ausführlichere Informationen zum Q-Gruppen-System siehe Anhang A.11. Schon 1932 operierte die Flugsicherung in Bezirke eingeteilt, die für ein bestimmtes Gebiet die Sammlung und Verbreitung der Meldungen vornahmen (Petzel 1933: 40). Sie verfügten über eine Bezirksleitstelle (Bodenfunk- und Peilstelle) und führten den Nachrichten- und Peilverkehr durch, wobei sie sich der Unterstützung durch Peilnebenstellen bedienten (Billetta 1961a: 34). Neben der Funktelegrafie Boden-Bord verwendete die Bodenorganisation die Kabelleitungen einer eigenen Flugfernmeldeanlage, die alle Flughäfen und Einrichtungen der Flugsicherung verbanden und speziell für die Luftfahrt reserviert waren.

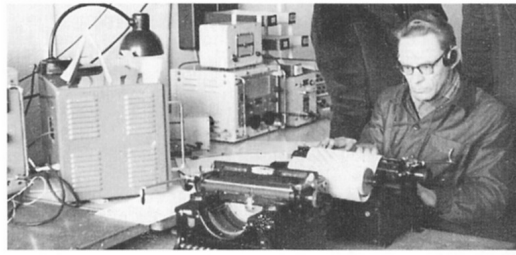


Abbildung 37: Flugfunktelegrafie per Morsecode.

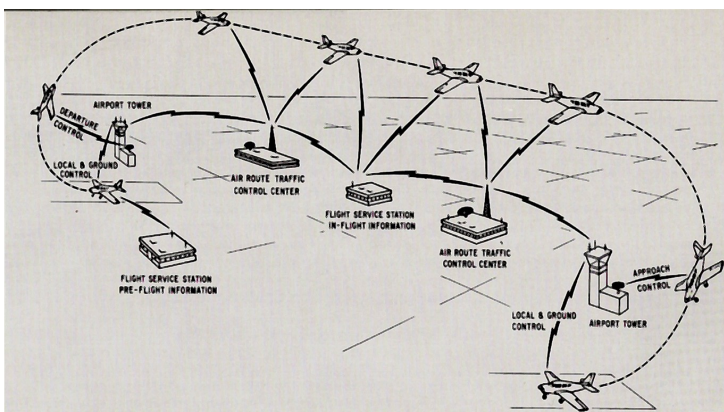
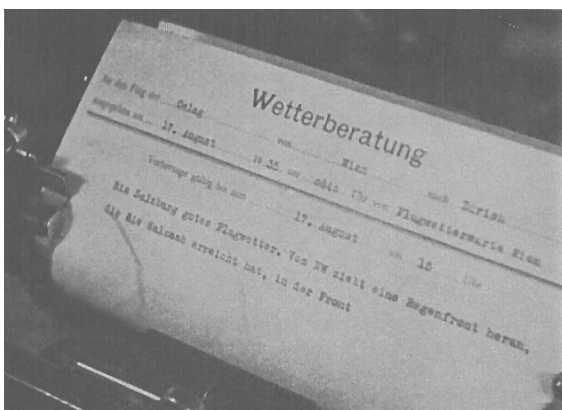


Abbildung 38: Die Vernetzung der Bodenorganisation und der Kontakt zum Luftfahrzeug.

Die Meldungskette verlief beim Start vom Ausgangsflughafen an den Zielflughafen und an den jeweils folgenden Flughäfen. Bei der Landung erfolgten Meldungen an den Zielflughafen und an den jeweils vorhergehenden Flughäfen. Am Zielflughafen angekommen erhielten der Ausgangsflughafen und der unmittelbar vorangegangene Flughafen Bescheid (Petzel 1933:

52). So konnten Unregelmäßigkeiten im Flug sofort erkannt werden. Sollte dennoch ein Flugzeug abgänglich sein, konnten Rettungsmaßnahmen eingeleitet werden. Wenn ein Unfall stattgefunden hatte, leitete die Flugsicherung eine Unfalluntersuchung ein. Das Wissen um die Ursachen eines solchen Vorfalles förderte im weitesten Sinne ebenfalls die Sicherheit in der Luftfahrt. Experten aus den Gebieten Flugzeugbau, Bodenorganisation, Flugsicherung und Betrieb führten die Erhebungen vor Ort durch, damit das Vorgehen neutral und einheitlich war (Pirath 1933: 24). Diese Benachrichtigungen bei Start- und Landung verfestigten sich zu wichtigen Passagemeldungen, die neben dem Zeitpunkt von Start oder Landung auch Hoheits- und Eintragungszeichen des Flugzeugs, den Namen des Flugzeugführers, Passagieranzahl, Fracht- und Postgewicht, Art der Ladung etc. enthielten. Die vorherige Kenntnis dieser Angaben erleichterte den Betrieb am Flughafen (Petzel 1933: 53); aber viel wichtiger erscheinen die Ähnlichkeiten mit den heute vorgeschriebenen Flugplänen. Zusätzlich zum normalen Meldedienst trat auch im Bedarfsfall der Gefahrenmeldedienst in Kraft. Dieser übermittelte Nachrichten über Schäden an Lande- oder Rollbahn, den Ausfall von Leuchtfeuern, Funk- oder Peilstellen, über Luftfahrthindernisse usw. Alle gefährlichen Umstände mussten den Piloten erreichen, egal ob per Funk direkt im Flugzeug, ob durch die Flugbetriebsleiter anderer Flughäfen oder durch Bekanntgabe am 'Schwarzen Brett' des eigenen Flughafens. Bei diesen Meldungen handelte es sich um 'Nachrichten für Luftfahrer' (Petzel 1933: 53-54) – heute sind sie unter dem Namen 'NOTAMS' bekannt. Mancherorts waren Piloten verpflichtet, ihrerseits Meldung an Bodenfunkstellen zu machen, wenn sie an bestimmten Punkten der Flugstrecke vorbeikamen. Diese Meldungen erlaubten der Flugsicherung eine laufende Kontrolle der Maschinen in ihrem Bezirk und notfalls eine Kollisionswarnung (Petzel 1933: 55) – heute sind diese Orte als 'Pflichtmeldepunkte' bekannt.

Die Flugwetterberatung (4) schließlich hat sich aus dem allgemeinen Wetterdienst



entwickelt. Ursprünglich die einzige flugsicherungstechnische Maßnahme am Flugplatz, hatte die Wetterberatung im Gegensatz zu den anderen Diensten lange keine nennenswerten Fortschritte gemacht. Anhand von Bodenwetterkarten, Messwerten der freien Atmosphäre und Höhenwindmessungen erstellten die Meteorologen vor

Abbildung 39: Wetterberatung in den 1930er Jahren.

1930 noch recht vage Wetterbilder und -prognosen (*Meteorologen* 1961: 16). Da die Luftfahrt jedoch höhere, und teilweise andere Anforderungen an Wetterdiagnosen und -prognosen stellte, war die Errichtung zusätzlicher Wetterbeobachtungs-, Wettermelde- und Wetterberatungsstellen notwendig geworden. Die gewonnenen Werte wurden zu Wetterkarten verarbeitet, die als Grundlage für die Wetterberatung der Piloten vor dem Start und während des Fluges dienten (*Pirath* 1933: 20). Die 1930er Jahre kannten bereits die regelmäßige Funksendung von Wettermeldungen in bestimmten Zeitabständen. Alle drei Stunden wurden so vier bis fünf Mal am Tag die Beobachtungsergebnisse bekannt gegeben (*Petzel* 1933: 40). Geriet ein Flugzeug in Schlechtwetter, so musste der Pilot die zuständige Bodenfunkstelle darüber informieren. Ab diesem Zeitpunkt schrieb diese die Flugbewegungen der betroffenen Maschine, inklusive aller Änderungen in Flughöhe oder Kurs, auf einer Kontrollkarte nieder. Befanden sich zwei oder mehrere Flugzeuge im gleichen Gebiet konnte die Bodenstelle die Flugzeugführer anhand dieser Daten vor einer drohenden Kollision warnen und ihnen unterschiedliche Flughöhen zuweisen oder Ausweichrouten um das Schlechtwettergebiet herum anbieten (*Billetta* 1961a: 34).

Die 1930er Jahre präsentierten Europa gut vorbereitet für das international rasch ansteigende Flugverkehrsaufkommen. Die Flugsicherung war ein fixer Bestandteil der Abläufe am Flughafen und auch in der Luft. Vorerst wandten sich Piloten zwar nur im Bedarfsfall an die Fluglotsen, aber die großen Gebiete 'Verkehrsleittechnik', 'Objektortung', '(Funk-)Kommunikation' und 'Flugwetterdienst' waren etabliert und operierten bereits vernetzt. Der Einsatz von Mitteln der Flugsicherung wurde von einer zentralen Stelle veranlasst, um Wiederholungen oder Unterlassungen zu vermeiden. Dadurch steigerten die verschiedenen Dienste ihre Kapazität (*Petzel* 1933: 71-72). Auch in Österreich wurde durch die internationale Drehachse Wien-Aspern die Flugsicherung wichtig. Dieser Flughafen zählte zu Beginn der 1930er Jahre zu den modernst ausgerüsteten Europas.

4.3 Die Flugsicherung in Österreich in den 1930er Jahren

Die ersten auf die Luftfahrt bezogenen Entwicklungen nach dem Ersten Weltkrieg hatten im Bau der zusätzlichen Flugplätze Innsbruck und Salzburg bestanden. Wenig später war eine Wetterberatung an den Flugplätzen Österreichs mittels Wetterwarten organisiert und ein großräumiger Informationsaustausch durch die Errichtung von Telefon- und Tele-

grafenstationen an den Flughäfen ermöglicht worden. Das Jahr 1928 sah die Geburtsstunde der österreichischen Flugsicherung, die in der Folge mit immer mehr und immer anspruchsvolleren technischen Hilfsmitteln ausgestattet wurde. Die heutigen Grundsäulen der Flugsicherung gehen im Wesentlichen auf diese frühen Entwicklungen zurück. Ab 1929 sah die österreichische Regierung in den bereits genannten Bundesfinanzgesetzen in Kapitel 24, Titel 2, §1 Ausgaben für „Bodeneinrichtungen und Flugsicherungsdienst“ vor. Tatsächlich erfolgte in Österreich eine Luftverkehrskontrolle unter dem offiziellen Namen „Flugsicherung“ ab dem Jahr 1928, und stand von Anbeginn unter staatlicher Ägide (*Billetta* 1961b: 15).

Als in Österreich nun 1928 der Ausbau des Flugsicherungsdienstes begann, verfügten einige österreichische Flughäfen bereits über Flugfunk, Flugwetterwarte und Kennzeichnungen (für eine detaillierte Aufstellung siehe Anhang A.12). Im Zuge des Ausbaus erhielt der Flugplatz Wien-Aspern eine eigene Flugfernmeldestelle für den Streckenfunk



Abbildung 40: Fahrbare Landescheinwerfer.

(*Billetta* 1961b: 15). 1929 kam eine Nachtlandebefeuerung hinzu, die aus einem Neon-Ansteuerungsfeuer (auf einem Masten montierte blinkende Neonscheinwerfer) sowie aus fahrbaren Landebahnscheinwerfern bestand, die bei Bedarf auf die Piste gerollt wurden (Jäger 1990: 71). 1930 rüstete Wien-Aspern neuerlich auf und errichtete eine neue Bodenfunk-

und Peilstelle (*Billetta* 1961b: 15). Ein Jahr später arbeitete diese bereits mit einem neuen UKW-Funksender anstatt mit den bisher üblichen, jedoch sehr störanfälligen Lang- und Mittelwellensendern (Jäger 1990: 71). Die neuen Apparate befanden sich auf dem damals neuesten Stand der Technik und erlaubten eine drahtlose Telegrafie nach Graz, Klagenfurt und Innsbruck. Allein Salzburg und der 1929 eröffnete Flugplatz in Linz präsentierten sich zunächst noch nicht flugsicherungstechnisch ausgerüstet (*Billetta* 1961b: 15).

Auch im Luftverkehrsförderungsgesetz von 1929 (BGBl. Nr. 261/1929), aus dem der ÖLAG eine zusätzliche Unterstützung erwuchs, fand die Flugsicherung Eingang. Diese Förderung stand nicht nur öffentlichen Luftverkehrs- und Flugplatzunternehmen offen, sondern auch Betrieben, die Anlagen produzierten, die der Luftfahrt dienten, z.B. Wetterdienstanlagen, Pilotieranlagen oder Nachrichtenübermittlungsstellen. Der Gesetzgeber be-

rücksichtigte immer öfter die Unentbehrlichkeit der Flugsicherungsanlagen (Fischl ²1936: 208).

Ab 1930 existierten in Österreich bereits 37 Hauptflugwettermeldestellen, 14 Hilfsflugwettermeldestellen sowie 31 allgemeine Wetterstationen (*Petzel* 1933: 39) und die heimischen Flugplätze wickelten bereits soviel zivilen Flugverkehr ab, sodass ein offizieller Luftreiseführer Österreichs veröffentlicht wurde, der alle Flughäfen und Landeplätze beschrieb und die Benutzungsgebühren auflistete: Demnach kosteten z.B. Landung und Abflug in Wien-Aspern und in Linz drei Schilling, in Innsbruck und in Salzburg vier Schilling. Die Einstellgebühr eines Flugzeugs betrug für 24 Stunden zwischen drei und sieben Schilling fünfzig. Eine spezielle Nachtbeleuchtung gab es nur in Wien-Aspern und zwar für zwanzig Schilling pro halber Stunde (*Austria Aëro Sport*, ed. 1935: 17-22).

Zum ersten Mal seit der vorläufigen Regelung der Luftfahrt im Jahr 1919 (StGBI. Nr. 578/1919), die durch den Friedensvertrag von Saint-Germain nicht zur Anwendung kam, erließ der Nationalrat 1930 ein Gesetz, das die Regeln für einen geordneten Luftverkehr österreichweit verankerte. Die „Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr im Einvernehmen mit dem Bundeskanzler und den Bundesministern für Unterricht, für Finanzen und für Heereswesen vom 8. September 1930, betreffend den Luftverkehr“ (BGBl. Nr. 276/1930) war das erste Luftfahrtgesetz, das die behördlichen Anforderungen an Luftfahrzeuge und Luftfahrzeugführer definierte und sich mit mehreren Aspekten der Flugsicherung auseinandersetzte (siehe Anhang A.13). Abschnitt E (Flugplätze und Boden-

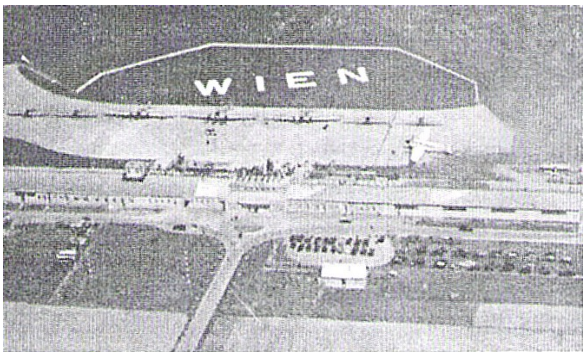


Abbildung 41: Die Kennzeichnung von Wien-Aspern 1930.

organisation) verlangte zum Beispiel die Luftfahrtskennzeichnung eines Flugplatzes als Orientierungshilfe für Luftfahrzeugführer (§§ 49-50). Abschnitt I (Verkehrsvorschriften) setzte sowohl eine Ausweichregel nach rechts fest (Rechtsregel, §72), als auch die Leuchtsignale für Luftfahrzeugführer (§ 74 und § 76) und die

Verkehrsregelung an öffentlichen Flughäfen (§§ 85-92); Anlage 5 regulierte die Errichtung von öffentlichen Flughäfen und den dazu erforderlichen Betriebseinrichtungen zur Flugsicherung; Anlage 6 schuf eine Flughafenbenutzungsordnung und Anlage 7 die Richtlinien für Luftfahrtsfeuer. Diese erste österreichische Luftverkehrsverordnung wurde in späteren

Jahren mehrmals ergänzt bzw. abgeändert (BGBl. Nr. 196/1932, BGBl. Nr. 236/1932, BGBl. Nr. 221/1935, BGBl. Nr. 384/1936).

1938 absorbierte das Deutsche Reich sowohl die ÖLAG als auch die österreichische Flugsicherung. Die ÖLAG wurde ab 1. Jänner 1939 als „Bezirksleitung Ost“ in die Deutsche Luft Hansa eingegliedert (Lenotti 1988: 33). Die österreichische Flugsicherung ging in der Reichsflugsicherung auf, die dem Reichsluftfahrtministerium in Berlin unterstand. Während des Zweiten Weltkrieges teilten sich diese Institution und die deutsche Luftwaffe gemeinsam die Aufgaben der Flugsicherung, die nach wie vor den Flugfernmelddienst, den Peildienst und den Befeuerungsdienst umfasste. Daneben bestanden als eigene Sparten die Luftaufsicht und der Wetterdienst (*Billetta* 1961b: 15). Sämtliche deutschen Reichsgesetze, die die Luftfahrt betrafen, galten ebenfalls für den ehemals österreichischen Luftraum. Im Laufe des Krieges verdrängte die militärische Luftfahrt das zivile Flugwesen zunehmend, und die Anforderungen an eine Flugsicherung waren stark von taktischen und strategischen Gesichtspunkten geprägt.

Die Entwicklung der Luftfahrt in Österreich durchlief zu Beginn des 20. Jahrhunderts Höhen und Tiefen. Auf den Aufschwung und den Technologieschub während des Ersten Weltkrieges folgte eine durch die Alliierten bedingte und streng kontrollierte Unterbrechung. Nur die Segelfliegerei bot ein Schlupfloch für die vor dem oder im Krieg ausgebildeten Piloten Österreichs. Für die Flugsicherung bedeutete diese Synkope eine Verzögerung ihrer Entwicklung, wenn auch nicht für lange. Naturgemäß entstanden die ersten flugsicherungstechnischen Elemente an den Flughäfen: Wetterberichte, Windanzeiger und Nacht- bzw. Nebelbeleuchtung sowie Peilortung zählten zu den ersten Dienstleistungen an Piloten, die die Sicherheit der Flüge – und hier vor allem der Starts und Landungen – gewährleisten sollten. Der zaghafte Aufschwung der österreichischen Luftfahrt war jedoch nicht von langer Dauer. Ein neuerlicher Weltkrieg zerstörte oder zweckentfremdete die bisher aufgebauten Strukturen, brachte allerdings die Flugsicherungstechnik zum Beispiel durch die Entwicklung des Radars weiter. Wieder sollte es Jahre dauern, bis die Luftfahrt – und mit ihr die Flugsicherung – in Österreich wieder ihre Arbeit aufnehmen konnte. Das folgende Kapitel zeigt, welche Fortschritte der Zweite Weltkrieg in der Flugsicherung ermöglichte und welche Entwicklungen er hemmte.

5 Der Zweite Weltkrieg und seine Folgen für die Flugsicherung

Der Zweite Weltkrieg spielte sich zu einem wesentlichen Teil in der Luft ab. Daher war der Ausbau der Flughäfen und Fliegerhorste unbedingt erforderlich. Aus Sicht der österreichischen Flugsicherung brachte dieser Ausbau zur Optimierung der Luftüberwachung ab 1938 sämtliche Funk- und Peilanlagen auf den neuesten Stand. Neben Fliegerstaffeln waren Soldaten dazu abkommandiert, feindliche Flüge zu beobachten, zu melden und ihren Kurs zu verfolgen (Marwan-Schlosser 1981: 141). Die kriegswichtige Beobachtung und die Ortung von Flugzeugen trieben die Entwicklung von fortschrittlicherer Technik voran, die als Grundlage für die spätere zivile Flugverkehrsüberwachung dienen sollte. Der Anstieg des Flugverkehrs nach dem Zweiten Weltkrieg bereitete einer modernen Flugverkehrslenkung den Weg, für die verschiedene Modelle einer Flugzoneneinteilung existierten. Einen weiteren, wesentlichen Beitrag zum internationalen Aufschwung der Flugsicherung leistete die völkerrechtliche Regelung der Luftfahrt durch das so genannte Chicagoer Abkommen von 1944, dem Österreich mit einiger Verzögerung beitrug. Zur gleichen Zeit rückte ein Ausnahmezustand in Berlin den alliierten Lufttransport in den Mittelpunkt und stellte höchste Anforderungen an eine umfassende Flugverkehrslenkung. Mit der Unterzeichnung des Staatsvertrages trat Österreich schließlich in die internationale Luftfahrt ein. Dies ebnete weiteren Regelungen des Flugwesens und der Flugsicherung den Weg.

5.1 Die Flugsicherung während des Zweiten Weltkriegs

Europa versank 1939 in den Wirren des Zweiten Weltkriegs und musste größtenteils auf eine Zivilluftfahrt verzichten. Im Gegenzug stiegen die technischen Möglichkeiten in der militärischen Luftfahrt. Sie begünstigten Erfindungen im Bereich Navigation und Ortung, wie etwa das Radar. Da sich die USA in den ersten Jahren des Zweiten Weltkriegs auf Lieferungen von Kriegsmaterial und Lebensmitteln an Großbritannien und die Sowjetunion beschränkten, konnten sie sich in der Luftfahrt der Forschung und Entwicklung, auch von Flugsicherungsanlagen, widmen. Erst nach dem Angriff der Japaner auf die US-amerikanische Flotte in Pearl Harbor am 7. Dezember 1941 traten die USA militärisch in den Konflikt ein. Zu diesem Zeitpunkt waren die USA technisch derart führend, dass ihre Flugsicherungssysteme und Navigationsanlagen weltweite Anwendung fanden (*Billetta* 1961b: 15).

Noch vor Kriegsausbruch 1939 hielten die ersten Adcock-Peiler Einzug auf den österreichischen Flughäfen. Dabei handelte es sich um eine 1919 in Großbritannien erfundene Antenne, die den Dämmerungs- und Nachteffekt unterdrückte. Sie ermöglichte damit einen regelmäßigen Passagierverkehr auf Nachtflugstrecken (*Billetta* 1961b: 15). Der Krieg unterbrach allerdings die Zivilluftfahrt und führte eine weitreichende Veränderung in der Flugsicherung herbei: den Übergang von der Fremdpeilung zur Eigenpeilung, die in den USA bereits seit 1930 gebräuchlich war. Ursache für diesen Umschwung war das Abhören der Radiofrequenzen durch feindliche Truppen (für Details zu den Q-Codes siehe Anhang A.10):

[...] der Feind hörte mit und wertete die Sendung sowohl der Leitfunkstellen als auch der Peilfunkstellen für seine Zwecke aus. Es ist sogar vorgekommen, dass feindliche Kampfflugzeuge QDMs anforderten – unter einem falschen Rufzeichen natürlich – und der Peiler sie treu und brav an den Platz heranholte, auf den dann kurz nach dem QFG ein Bombenhagel niederging! (*Billetta* 1961b: 15).

Die Eigenpeilung benötigte Mittelwellenfunkfeuer, die entlang der wichtigsten Flugrouten aufgestellt wurden. Diese funktionierten als Rundstrahler und ermöglichten den Piloten eine Eigenpeilung. Durch die Erfindung des Radars (*Radio Detection and Ranging*) erfuhr die Welt der Funkwellen eine Erweiterung in der Funkmesstechnik: Die ältesten Vorarbeiten zu diesem Gerät reichten bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Nach weiterführender Forschung in Deutschland, Großbritannien und den USA setzte der Zweite Weltkrieg schließlich die finanziellen Mittel frei, die zum Erfolg des Funkortungsverfahrens notwendig waren, jedoch in Friedenszeiten nicht aufgebracht wurden (*Radar 1. Teil* 1984: 10). Mit Hilfe des Radars konnte ab 1939 über reflektierte Funkwellen aus Drehfunk- oder Richtfeuern die exakte Position eines Flugzeugs bestimmt werden (*Billetta* 1961b: 15). Trotz seiner militärischen Herkunft eroberte das Radar innerhalb von zehn Jahren auch den zivilen Sektor der Luftfahrt. Das Verfahren reduzierte den erforderlichen Mindestabstand zwischen Flugzeugen in der Luft (*Radar 1. Teil* 1984: 10) und bestimmte ab den 1950er Jahren die Flugsicherungstechnik (Ramsden 1976: 134).

Die USA konnten aufgrund ihres späten Einstiegs in den Zweiten Weltkrieg und wegen der räumlichen Distanz zum Kampfgeschehen die Fortschritte in ihrer Flugsicherungstechnik ununterbrochen vorantreiben. 1939 führten sie das Vierkursfunkfeuer (*Radio Range*) ein, einen Vorgänger des UKW-Drehfunkfeuers (*Very-high-frequency Omni-directional Radio-Range*, VOR). Das VOR ging gemeinsam mit der Funkentfernungsmessanla-

ge (*Distance Measuring Equipment, DME*) 1943 zum ersten Mal in Betrieb. (Für eine genauere Beschreibung der einzelnen Verfahren siehe Anhang A.14). Im gleichen Jahr lief die erste Kette des Hyperbel-Langstrecken-Navigationsverfahrens LORAN (*Long Range Navigation*) an, und bei Schlechtwetter lotsten Flugkontrollere mit Hilfe von Mittelbereichs-Rundsicht radar (*Surveillance Radar Equipment, SRE*) die Flugzeuge zur Anfluggrundlinie des Zielflugplatzes. Dort übernahm sie der „Final Controller“, der sie mittels Präzisionsanflug radar (*Precision Approach Radar, PAR*) bis zum Aufsetzen auf der Landepiste führte. Dieses Verfahren heißt Flugsicherungs-Anflugverfahren (*Ground Controlled Approach, GCA*) und war ein Meilenstein in der Flugsicherungsgeschichte. Sogar das Instrumentenlandesystem (ILS) funktionierte bereits und war im Einsatz (*Billetta 1961b: 15-16*). Es bestand aus einem Kurssender (Localizer), einem Gleitwegsender (Glidepath), den Markierungsfeuern (Markers) sowie den Steuerelementen im Tower (Tower Equipment) und lenkte Flugzeuge auf einem horizontalen und einem vertikalen Gleitweg bis zur Piste (Gunston 2002: 79). Bereits im Jahr 1940 testeten die USA im Flugverkehrskontrollzentrum Washington ein Programm, das Flugdaten automatisch verarbeitete. Der Zweite Weltkrieg unterbrach jedoch auch die Forschungen in den USA, und die Idee einer automatischen Flugdatenaufbereitung wurde erst wieder in den späten 1950er Jahren aktuell. Der Prototyp eines bordseitigen Kollisionswarngerätes befand sich 1941 in den USA ebenfalls im Test. Erst in den 1960er Jahren griffen die USA diese Ansätze für neuerliche Entwicklungen wieder auf (*Gilbert 1973: 11*).

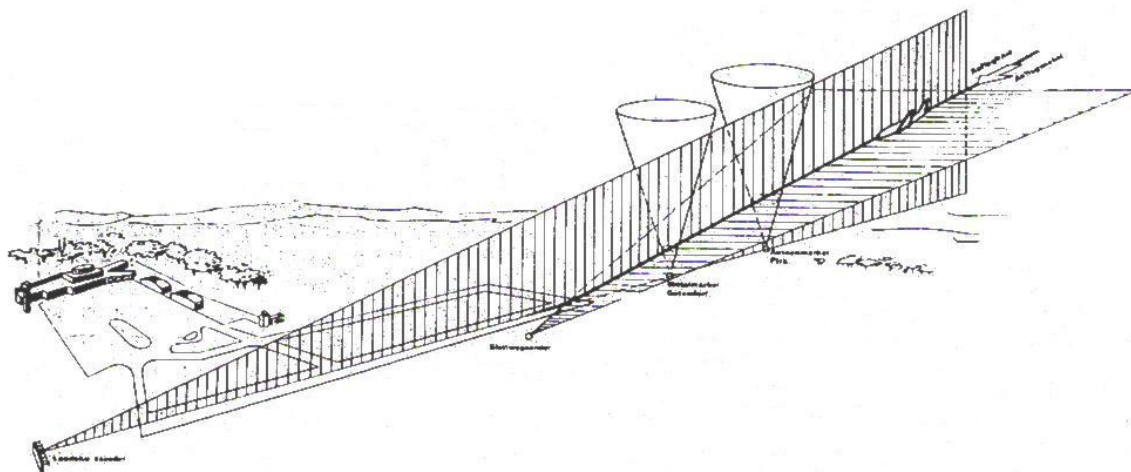


Abbildung 42: Das Funktionsprinzip des ILS.

Im Jahre 1941 beschäftigten in den USA 14 Flugverkehrskontrollzentren ungefähr 300 Personen und deckten 54% aller Luftwege ab. Nur ein Jahr später entstanden neun weitere Zentren, die zum ersten Mal eine lückenlose Flugsicherung auf allen US-Luftwe-

gen gewährleisten. 150 Personen arbeiteten in den US-amerikanischen Kontrolltürmen, die neben der Überwachung von Starts und Landungen zusätzlich die An- und Abflugkontrolle unter IFR zugeteilt bekamen. Ab 1941 unterstanden die Towers keiner lokalen oder kommunalen Verwaltung mehr, sondern wurden in den Bundesdienst überstellt. Somit oblag der US-Regierung nicht nur die Leitung der Flugwegkontrolle, sondern auch die der Flughafenkontrolle. Die beiden Bereiche wurden unter dem Begriff *Air Traffic Control Service* zusammengefasst, woraufhin Effizienz und Kapazität der Flugsicherung konstant zu steigen begannen. Am Ende dieser Entwicklung stand die Professionalisierung des Berufes des Fluglotsen. Ein umfangreiches Ausbildungsprogramm sollte ab 1941 den Personalstand aufstocken, den die rasch wachsenden Flugsicherungseinrichtungen erforderten. Innerhalb von zwei Jahren errichtete die Regierung sieben Ausbildungszentren und begann mit der massiven Rekrutierung von Auszubildenden. Als Folge des Krieges und des gravierenden Männermangels wurden zum ersten Mal auch Frauen zur Ausbildung zugelassen; nach Abschluss der Schulungen erhielten sie sogar das gleiche Gehalt wie ihre männlichen Kollegen. Bei Kriegsende war das Verhältnis Männer zu Frauen in der Flugsicherung 2:1. Im Jahr 1946 unterhielten die USA 113 Towers an Flughäfen und 24 Flugkontrollzentralen mit einer Gesamtbelegschaft von 1.800 Kontrolloren (Gilbert 1973: 11). Mit der größeren Verbreitung von Kontrolleinrichtungen stieg die Tätigkeit des Fluglotsen zu einer eigenen Berufsgruppe auf.

Die Neuerungen in der US-amerikanischen Flugsicherung überschlugen sich in den 1940er Jahren förmlich: VAR, VOR, DME, LORAN – eine schier endlose Liste von Abkürzungen eroberte die Flugverkehrslenkung; die meisten davon hatten mit Funkwellen zu tun. Das Radar hielt Einzug und ermöglichte nicht nur die Ortung eines Flugzeugs, sondern auch die Landung bei schlechter Sicht. Der Beruf des Fluglotsen war nun endgültig verankert. Allerdings hatten sich während des Zweiten Weltkriegs nicht nur die US-Amerikaner mit der Luftfahrt befasst; auch in Europa wurden Ideen für einen kollisionsfreien Luftverkehr entwickelt.

5.2 Konzepte für eine erste Flugverkehrsflussregelung

In den 1940er Jahren war das zivile Flugverkehrsaufkommen in Europa aufgrund des herrschenden Krieges nicht hoch; dennoch war Platz für Gedanken über eine neue, ver-

stärkte Zivilluftfahrt nach dem Krieg. Ein vermehrtes Geschehen am Himmel würde eine Organisation erforderlich machen, die dafür sorgen sollte, die Gefahr eines Zusammenstoßes von Flugzeugen in der Luft zu verringern. Mehrere solcher Ideen fanden Eingang in die Luftfahrtdiskussion jener Jahre, wengleich die Umsetzung nicht unmittelbar erfolgen konnte.

In den USA bediente sich die Flugsicherung bereits 1940 einer Höhenstaffelung der Flugzeuge, um Flugzeuge vor Kollisionen zu bewahren: Bewegten sich zwei Maschinen auf ein und derselben Strecke aufeinander zu, mussten beide eine bestimmte, unterschiedliche Flughöhe einhalten (Kimmerle 1940: 31). Auf diese Weise kamen sie sich niemals gefährlich nahe. Zur gleichen Zeit in Europa standen nicht nur verschiedene Modelle einer Höhenstaffelungen, sondern auch Ideen für eine Horizontalstaffelung im Raum. Bedeutsame Faktoren in dieser Diskussion waren die Länge der Strecke und die Kursrichtung des Fluges.

In der Staffelung nach vertikalen Gesichtspunkten existierten zwei Varianten – ein System, das nach Streckenlänge, und ein System, das nach Kursrichtung differenzierte. In allen Modellen galt der Flugspott als eigene Kategorie, für die der Luftraum bis in eine Höhe von einem Kilometer reserviert war. Im Vertikalsystem nach Flugdistanz war der Nahverkehr (bis 600 km) in einer Höhe zwischen ein bis drei Kilometer vorgesehen, der Kontinentalverkehr (zwischen 600 und 2.000 km) zwischen drei und fünf Kilometer und der Weltverkehr (ab 2.000 km) zwischen fünf und sieben Kilometer (Kimmerle 1940: 99). Die Höhenordnung bot eine geeignete Abfolge beim Landeanflug an einen Flughafen; die Fluglotsen konnten die Flieger der Reihe nach zum Landen auffordern und mussten sie nicht zuvor noch reihen. Der Nachteil dieses Konzeptes war die verbindliche Zuordnung

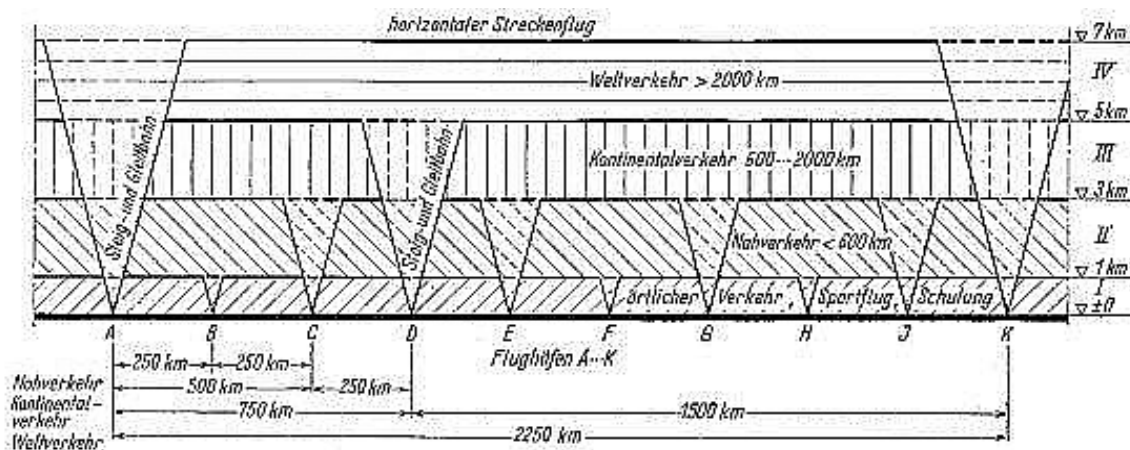


Abbildung 43: Vertikale Zoneneinteilung nach Flugdistanz.

einer Flughöhe, die kein Sinken oder Ausweichen aufgrund einer Schlechtwetterzone oder ähnlichem erlaubte (Kimmerle 1940: 99).

Das Vertikalsystem nach Kursrichtung sah eine einzige Höhenstufe vor, die je nach Kurs in Unterstufen geteilt war. Jeder Unterstufe waren sämtliche Flüge auf einem Kurs innerhalb von 30° zugewiesen. Dadurch entstanden 12 Unterstufen mit Richtungsbetrieb: für Flüge zwischen 0° und 29°, zwischen 30° und 59°, zwischen 60° und 89° usw. Die Mindesthöhe für jede Ebene einer Kursrichtung war 100 m, konnte allerdings auf bis zu 300 m ausgedehnt werden. Die Unterstufen konnten bei geringem Verkehrsaufkommen maximal auf zwei reduziert werden (0°-179° und 180°-359°), sodass die Flugzeuge trotzdem nicht aufeinander zu flogen (Kimmerle 1940: 99). Problematisch war an dieser Skizze, dass Flugzeuge mit einem Kurs zwischen 330° und 360° immer auf die am höchsten gelegene Stufe klettern mussten. Das konnte bei kurzen Strecken allerdings unrentabel oder schlichtweg unmöglich sein. Durch die Vorgabe einer bestimmten Flughöhe konnten die Flugzeuge und ihre Motoren nicht typenspezifisch optimal ausgenutzt werden. Ähnlich wie beim ersten Konzept war auch hier das Unter- oder Überfliegen von Schlechtwetterzonen nicht möglich (Kimmerle 1940: 100). Außerdem ballte sich in den untersten Stufen der gesamte Flugverkehr, der von einem Flughafen aus startete, bis sich die Flugzeuge auf der richtigen Kursstufe eingefunden hatten.

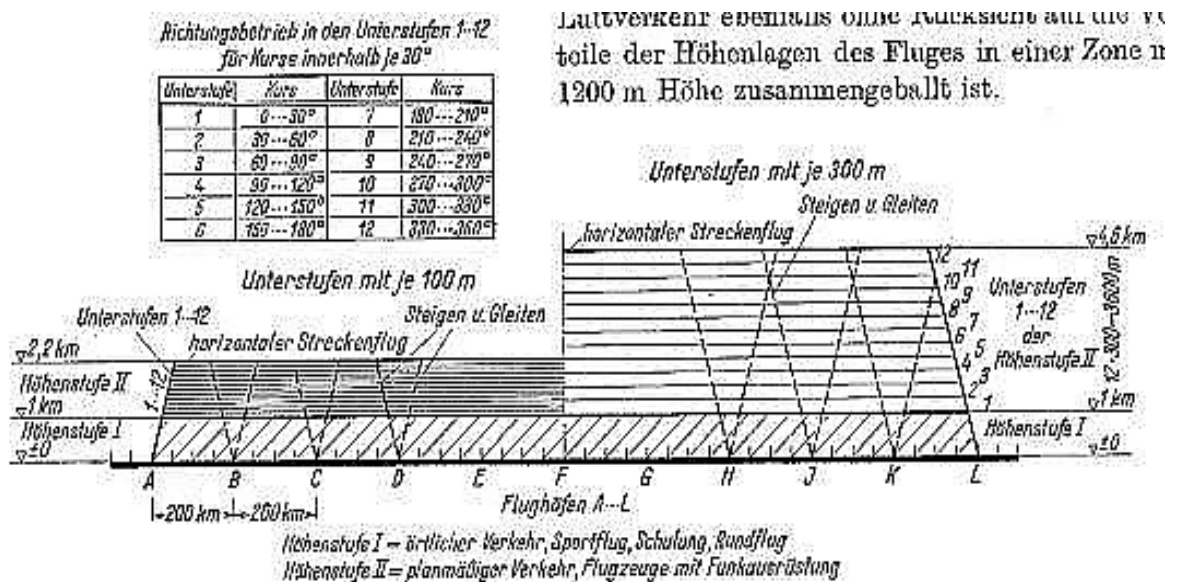


Abbildung 44: Vertikale Zoneneinteilung nach Kursrichtung.

Die Staffelung in der Horizontalen sah eine freie Wahl der Flughöhe vor, verlangte jedoch die Einhaltung einer konstanten Distanz zur Hauptflugroute. Das Flugzeug flog stets rechts von diesem Hauptkurs, wodurch sich entgegenkommende Maschinen nie gefährdeten. Wiederum war dem unüberwachten örtlichen Luftverkehr der innerste Bereich

zugeteilt; daran reihten sich die Zonen für den Nahverkehr, den Kontinentalverkehr und den Weltverkehr. Die Breite einer solchermaßen entstandenen Luftstraße variierte zwischen zwei und fünf Kilometern. In der Situation eines Schlechtwettergebietes wies das Horizontalsystem eine große Schwachstelle auf, da die Flugzeuge nicht seitlich ausweichen durften; ihre einzige Möglichkeit zur Umgehung etwa einer Gewitterfront lag im Sink- oder Steigflug (Kimmerle 1940: 101).

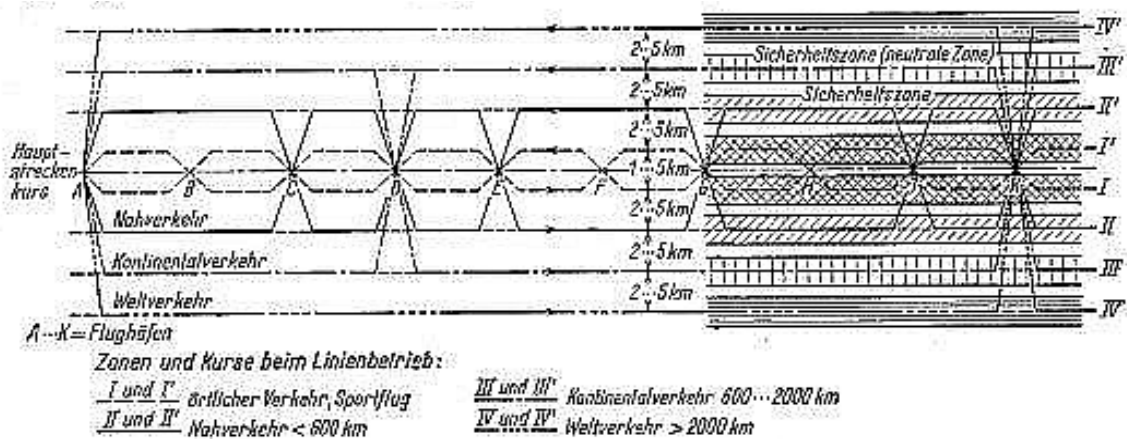


Abbildung 45: Horizontale Zoneneinteilung nach Flugdistanz durch seitlichen Abstand zum Hauptkurs.

Da jedes System für sich sowohl Stärken als auch Schwächen aufwies, bot sich eine Synthese aller drei Ansätze an, damit sich die Vor- und Nachteile der einzelnen Modelle aufhoben. Eine kombinierte Zoneneinteilung sah mehrere Möglichkeiten vor: eine Zonentrennung nach Höhe entsprechend dem Nah-, Kontinental- und Weltverkehr mit horizontalen Nebenstrecken, oder eine Höhenstaffelung nach Flugdistanz inklusive Unterteilungen nach Flugkurs mit mindestens zwei Unterteilungen und maximal zwölf Unterstufen. Neutrale Zonen zwischen den Höhenstufen dienten der Trennung zwischen zwei Flugebenen und standen Flugzeugen zur Verfügung, die wegen schlechten Wetters oder aufgrund eines Ausfalls ihres Funkgerätes nicht mehr in der geregelten Zone bleiben konnten (Kimmerle 1940: 102).

In den USA drängten die gebräuchlich gewordenen Radio Ranges den Flugverkehr in fixe Luftstraßen. Die europäischen Modelle verfügten dagegen großzügiger über den Luftraum. Hauptsächlich sollten die Staffelungssysteme den Funkverkehr entlasten, da nicht mehr jedes Flugzeug am nächsten vorbei gelotst werden musste (Kimmerle 1940: 98). Die fixe Flugroute und -höhe konnten Kollisionen ohne aufwändiges Zutun der Flugsicherungsbeamten verhindern helfen und den Fluglotsen Freiraum für Situationen schaf-

fen, in denen ihre Hilfe unbedingt erforderlich war, wie etwa beim Einordnen für Starts und Landungen. Das Problem einer internationalen Vereinheitlichung von Flugverkehrsregeln und Flugsicherungsverfahren wurde zusehends dringend. Noch vor dem Ende des Zweiten Weltkrieges strebte eine internationale Staatengemeinschaft, an der die Achsenmächte nicht beteiligt waren, eine Lösung für die Zivilluftfahrt nach dem Ende der kriegेरischen Auseinandersetzungen an und fand sie in einem völkerrechtlich verbindlichen Abkommen, das 1944 in Chicago beschlossen wurde.

5.3 Die Luftfahrtkonferenz von Chicago 1944

Der Pessimismus der internationalen Politik im Europa der Zwischenkriegszeit hatte dynamische und vorausblickende Luftrechtsdebatten, wie sie vor dem Ersten Weltkrieg noch stattgefunden hatten, verhindert. Statt dessen beherrschte die Angst vor Spionage, wirtschaftlicher Konkurrenz und vor dem Verlust nationalen Besitzes auch das Flugwesen (Schenkman 1955: 30). Dies führte dazu, dass die Nationen den Luftraum nicht für die Zivilluftfahrt öffneten, sondern den Souveränitätsanspruch in ihrem Luftraum durch das Pariser Luftfahrtabkommen 1919 – der ersten „Verfassung des Luftraumes“ (Schenkman 1955: 41) – unterstrichen. Fünfundzwanzig Jahre später sollte ein anderes internationales Abkommen versuchen, hoheitliche Lufträume für die Verkehrsluftfahrt zu öffnen.

Im Zweiten Weltkrieg sprengten die technischen Möglichkeiten in der Luftfahrt die politischen Rahmenbedingungen. Vor allem der Anstieg des grenzüberschreitenden Lufttransports über weite Strecken führte dazu, dass führende Luftfahrtnationen, wie die USA, Großbritannien, Deutschland und Frankreich, noch während des Krieges fixe Luftfahrtstraßen festlegten, Bodenstationen ausbauten und Flugfelder anlegten. Zwischen den jeweiligen Verbündeten entstanden internationale Kooperationen in Luftfahrtangelegenheiten. Diese Zusammenarbeit ließ schließlich den Wunsch nach einer Koordinierung der gesamten Luftfahrt in Friedenszeiten aufkommen (Schenkman 1955: 63). Die USA beriefen daher 1944 eine Konferenz ein, die sich mit der Ausarbeitung von weltweit gültigen Luftverkehrsregeln und der Schaffung einer internationalen Institution für die Luftfahrt befassen sollte. 56 Staaten trafen in Chicago zusammen: Afghanistan, Ägypten, Äthiopien, Australien, Belgien, Bolivien, Brasilien, Chile, China, Costa Rica, Dänemark, die Dominikanische Republik, Ecuador, El Salvador, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Guatemala,

Haiti, Honduras, Indien, Iran, Irak, Irland, Island, Jugoslawien, Kanada, Kolumbien, Kuba, Libanon, Liberia, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Nicaragua, die Niederlande, Norwegen, Panama, Paraguay, Peru, die Philippinen, Polen, Portugal, Saudi Arabien, die Sowjetunion, Spanien, Schweden, die Schweiz, die Südafrikanische Union, Syrien, Thailand, die Tschechoslowakei, Türkei, Uruguay, Venezuela und die Vereinigten Staaten von Amerika (Schenkman 1955: 73). Bis auf wenige Ausnahmen deckte sich diese Liste mit den ersten Mitgliedern der UNO, die am 26. Juni 1945 gegründet wurde: Afghanistan, Island, Schweden und Thailand traten der UNO erst 1946 bei, Irland und Spanien 1955, die Schweiz 2002. Dagegen haben Argentinien und Weißrussland, beide UNO-Mitglieder der ersten Stunde, das Chicagoer Abkommen 1944 nicht unterzeichnet.

Anders als beim Pariser Luftfahrtabkommen waren die Delegierten diesmal nicht überwiegend Militäroffiziere, sondern Diplomaten und Luftfahrtexperten. Dies verdeutlichte den Wunsch nach einer zivilen Lösung der Luftraumfrage. Dabei kollidierten unterschiedliche Interessen, die vom freien Luftraum (USA) bis zur nationalen Lufthoheit (v.a. Großbritannien) reichten: Die Luftfahrt der USA war damals im Transportflug über weite Strecken überragend und suchte nach Zugangserleichterungen zum europäischen Luftverkehrsraum. Die europäischen Staaten fürchteten jedoch, dass ihre Luftfahrtunternehmen den US-amerikanischen Konkurrenten nicht standhalten könnten und sprachen sich für eine kontrollierte Zivilluftfahrt mit Hoheitsrechten aus (Dischler 1951: 2). Das Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 bestätigte schließlich das Grundprinzip der Lufthoheit und ersetzte das Pariser Luftfahrtabkommen (Chicago 1944, Art. 80).

Um die Möglichkeit des freien Flugverkehrs doch noch einzuräumen, arbeiteten die Teilnehmerstaaten auf derselben Konferenz zwei multilaterale Zusatzabkommen aus: das Transitabkommen für den nicht-gewerblichen Verkehr (Erstes Zusatzabkommen) und das Transitabkommen für den gewerblichen Verkehr (Zweites Zusatzabkommen). Sie erlaubten Landungen in anderen Signatarstaaten zu nicht-gewerblichen und zu gewerblichen Zwecken. Nicht alle Vertragsstaaten des Chicagoer Abkommens unterzeichneten auch das erste Zusatzabkommen; das zweite Zusatzabkommen trat mangels Ratifikationen nie in Kraft (Resch 2001: 37).

1948 sollte auch Österreich das Chicagoer Abkommen inklusive dem ersten Zusatzabkommen unterzeichnen (*Cheng*¹⁵2007: 898) und dessen Bestimmungen durch das „Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt“ (BGBl. Nr. 97/1949) in die nationale Recht-



Abbildung 46: Das Logo der ICAO.

sprechung integrieren. Dieses Abkommen rief mit Artikel 43 die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (*International Civil Aviation Organization*, ICAO) ins Leben. Die ICAO ist seit 4. April 1947 in Kraft und seit Oktober des gleichen Jahres eine Sonderkommission der UNO (Webseite: Federal Aviation Administration 2007). Sie hat ihren Sitz in Montreal. Als UNO-Sonderorganisation mitunter auch als „UNO der Luft“ bezeichnet (Lenotti, ed. 1962: 2), widmet die ICAO sich bis heute der Förderung und dem Ausbau von Luftstraßen, Flughäfen und Flugsicherungsanlagen sowie der Ausarbeitung von Grundsätzen für die internationale Luftfahrt, die auf eine größtmögliche Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Zivilluftfahrt abzielen. Alle Vertragsstaaten sind verpflichtet, bei der Ausarbeitung dieser Richtlinien mit zu helfen:

Jeder Vertragsstaat verpflichtet sich mitzuarbeiten, den höchstmöglichen Grad an Einheitlichkeit bei Vorschriften, Normen, Verfahren und Organisationen betreffend Luftfahrzeuge, Personal, Luftstraßen und Hilfsdienste in allen Angelegenheiten zu erlangen, in denen eine solche Einheitlichkeit die Luftfahrt erleichtert und verbessert.

Zu diesem Zweck hat die Internationale Zivilluftfahrtorganisation jeweils, soweit erforderlich, internationale Normen, Empfehlungen und Verfahren anzunehmen und zu ändern, die sich beziehen auf:

- a) Fernmeldesysteme und Flugnavigationshilfen einschließlich Bodenmarkierungen;
- b) Merkmale der Flughäfen und Landebereiche;
- c) Luftverkehrsregeln und Verfahren für die Flugverkehrskontrolle;
- [...]
- g) Sammlung und Austausch von Wetterinformationen;
- [...]
- k) Luftfahrzeuge in Not und Unfalluntersuchungen;

und, soweit dies jeweils angebracht erscheint, auf sonstige Angelegenheiten, welche die Sicherheit, Regelmäßigkeit und Leistungsfähigkeit der Luftfahrt betreffen (BGBl. Nr. 97/1949, Art. 37)

Weiter wollte die ICAO

[...] das Verständnis und die Freundschaft zwischen den Nationen und Völkern fördern, einen Missbrauch der Luftfahrt für nichtfriedliche Zwecke verhindern, und somit zur Erhaltung des Friedens beitragen (Dischler 1951: 6).

Die ICAO erarbeitet bis heute in Anhängen zum Chicagoer Abkommen und in diversen Ergänzungen Richtlinien und Empfehlungen für die Zivilluftfahrt. Für die vorliegende Arbeit ist bedeutsam, dass die ICAO durch einheitliche Grundlagen für Funkverkehr und Flugsicherung sowie durch international anerkannte Flugverkehrsregeln im Anhang 11

(*Air Traffic Services*) des Abkommens als richtungsweisend für die heutige Flugsicherung wirkte. Die USA waren 1944 weltweit die in Flugsicherungsfragen führende Nation, weshalb ihre Systeme zur Norm erhoben und im Chicagoer Abkommen als Standardverfahren verankert wurden (*Billetta* 1961b: 15). Anhang 11 forderte einerseits die Einrichtung von Flugsicherungen, Fluginformationsdienst und Alarmdienst und bestimmte andererseits die international festgelegten Standards und Prozesse, die in der Flugverkehrskontrolle zur Anwendung kommen sollten (Webseite: ICAO Anhänge 2007). Dieser Anhang wurde 1950 präsentiert und vom Rat der ICAO angenommen. Seither wird er von Zeit zu Zeit überarbeitet und den technischen Neuerungen angepasst (Schenkman 1955: 262).

Während sich die halbe Welt noch im Krieg befand, trafen 1944 zivile Vertreter aus über 50 Ländern, die in den Krieg verstrickt waren, in Chicago zusammen, um über völkerrechtliche Vereinbarungen bezüglich der Zivilluftfahrt zu beraten. Das Ergebnis dieser Konferenz war ein Abkommen, das nicht nur die erste internationale Luftfahrtinstitution, die ICAO, schuf, sondern neben anderen Vorschriften für die Zivilluftfahrt auch die Verfahren der Flugsicherung normierte und somit einen internationalen Standard einführte. Bis heute gilt dieses Abkommen, das in diversen Anhängen stets aktualisiert und ergänzt wird.

5.4 Das Kriegsende und die Besatzungsjahre in Österreich



Abbildung 47: Hilfslandeplatz der USA an der Heiligenstädter Lände.

Mit dem Sieg der Alliierten über die Achsenmächte im Zweiten Weltkrieg okkupierten die Sowjets die Flughäfen Wien-Aspern, Deutsch-Wagram, Zwölfaxing, Wiener Neustadt und Vöslau-Kottingbrunn, die Briten Wien-Schwechat, Graz und Klagenfurt, die Franzosen Innsbruck sowie durch ein Mitbenutzungsrecht den Flughafen Wien-Schwechat, und die US-Amerikaner die Flughäfen Linz, Salzburg und Langenlebarn (*Billetta* 1961b: 16). Zusätzlich legten die US-amerikanischen und die britischen Soldaten Hilfslandeplätze in ihren Besatzungszonen an, die nur für leichte Verbindungsflugzeuge geeignet waren und die Besatzungszeit nicht überdauern sollten. Die US-Amerikaner errichteten ihren 'Stadt-

flughafen' in Wien auf der Heiligenstädter Lände, am Ufer des Donaukanals, und die Briten in Schönbrunn:

Als die Beziehungen zwischen den Westmächten und ihrem östlichen Alliierten zunehmend erkalteten, verspürten die Amerikaner und Briten lebhaftes Bedürfnis nach direkten Flugverbindungen zu ihren Hauptquartieren, ohne Zufahrten durch sowjetisch besetztes Gebiet (Lenotti 1988: 40).



Abbildung 48: Bau des britischen Hilfslandeplatzes vor Schönbrunn.

Im Gegensatz zur Situation nach dem Ersten Weltkrieg waren diesmal die meisten Flughäfen schwer beschädigt, und die Alliierten bauten die Infrastruktur der besetzten Flughäfen nur teilweise für den jeweils eigenen Bedarf wieder auf – schließlich würden sie nicht ewig in Österreich bleiben (*Billetta* 1961b: 16). Noch 1945 hatte Österreich ein *Amt für Zivilluftfahrt* eingerichtet, das jedoch nicht lange Bestand haben sollte, denn am 10. Dezember 1945 legte der Alliierte Rat die österreichische Luftfahrt auf Eis (Lenotti, ed. 1963: 28).

Nach dem Zweiten Weltkrieg sah sich die Republik Österreich – ähnlich wie auch nach dem Ersten Weltkrieg – erheblichen Restriktionen in der Aviatik ausgesetzt. Am 10. Dezember 1945 verbot der Alliierte Rat Österreich jede militärische und zivile Tätigkeit in der Luftfahrt. Dieses Verbot schloss auch die Verwaltung und ein rein theoretisches Befassen mit der Luftfahrt mit ein, ganz zu schweigen von „Bau, Ankauf oder Konstruktion aller Typen von Motor- und Gleitflugzeugen“ (Lenotti 1982: 114). Zwei Monate später, am 19. Februar 1946, lösten die Alliierten das österreichische Amt für Zivilluftfahrt wieder auf (*Tončić* 1952: 146). Die offizielle Begründung dafür lautete in den ersten Entwürfen für einen Österreichischen Staatsvertrag: „[...] um zu gewährleisten, dass Deutschland nicht in der Lage ist, außerhalb des deutschen Territoriums Schritte für eine Wiederaufrüstung zu unternehmen“ (Lenotti 1982: 114-115).

Noch im gleichen Jahr landete das erste ausländische Zivilflugzeug in Wien-Schwechat; es handelte sich um eine Viking der Britischen Fluglinie BEA (*British European Airways*). Die US-Amerikaner zogen sogleich nach und etablierten ihrerseits über die PAA (*Pan American Airways*) einen regelmäßigen Flugbetrieb zum Flughafen *Tulln Air Base* in Langenlebarn. Auf der Strecke München-Linz-Wien installierten sie zwei Radio Ranges, eine in Linz-Hörsching und eine in Tulln, die mit ihren gerichteten Funkantennen eine Luftstraße von Braunau am Inn über Linz nach Tulln vorgaben (*Billetta* 1961b:

16). Die Flugzeuge der BEA nutzten diese Radio Ranges ebenfalls; allerdings ergab sich sowohl für die Briten in Richtung Schwechat als auch für die US-Amerikaner in Richtung Tulln das Problem, dass sie über sowjetisches Besatzungsgebiet fliegen mussten, um zu ihren Flugplätzen zu gelangen. In einem Abkommen Ende 1946 einigte sich daher der Alliierte Rat auf sechs gemeinsam benützbare Luftkorridore über dem besetzten Österreich: (1) Schwechat-Tulln-Linz-Braunau, (2) Schwechat-Tulln-Ziersdorf-Eggenburg-Drosendorf nach Prag, (3) Schwechat-Bruck/ Leitha-Komorn nach Budapest, (4) Schwechat-Wr. Neustadt-Friedberg-Graz, (5) Klagenfurt-Salzburg und (6) Klagenfurt-Innsbruck (*Billetta* 1961b: 16). Außerhalb dieser jeweils 20 km breiten Korridore herrschte die Lufthoheit der jeweiligen Besatzungsmacht. Obwohl der Luftraum streng überwacht wurde, bestand die Flugsicherung gleich nach Kriegsende praktisch nur in einer Flugplatzkontrolle nach militärischem Muster. Da sich die Flughäfen in alliierter Verwaltung befanden, lag auch die Flugsicherung in alliierten Händen (*Billetta* 1961b: 16).

Die folgenden Jahre brachten sukzessive Erleichterungen für die blockierte österreichische Luftfahrt. Noch 1946 stellte Bundeskanzler Leopold Figl (1902-1965) einen Antrag an den Alliierten Kontrollrat, in dem er um die Erlaubnis bat, wieder ein ziviles Luftfahrtamt einzurichten. Im August 1947 gaben die Alliierten dem Ansuchen statt. Das Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Betriebe richtete daraufhin wieder ein „Amt für Zivil-Luftverkehrswesen“ (Lenotti 1982: 115) ein. Es fungierte zunächst nur als Planungsstelle für die künftigen Bedürfnisse der österreichischen Luftfahrt, also für die Zeit nach der alliierten Besatzung (Lenotti, ed. 1962: 29). Die Auswahl des Personals bedurfte allerdings der Zustimmung des Alliierten Rates; die Beamten wurden von den Alliierten streng überwacht (Lenotti 1982: 115). Daher nannten die österreichischen Luftfahrer das Amt sarkastisch „Amt für Zivilluftfahrtbehinderung“ bzw. „fünfte Besatzungsmacht“ (*Polcar* 1955: 2). Leiter des Amtes wurde der ehemalige Organisator der ersten Luftpostlinie und nachmalige Flughafeninspektor in Aspern, Dr. August Raft-Marwil (1891-1978).

Im Jahr 1947 wurde Österreich Mitglied der ICAO, obwohl es noch über keine eigene zivile Luftfahrt verfügte. 1948 suchte Figl beim Alliierten Kontrollrat um die Freigabe der zivilen Luftfahrt in Österreich an, doch der erlaubte 1948 bloß den Modellflug und ab Weihnachten 1949 den Segelflug (Lenotti 1982: 115). Ab 1949 übertrug der Alliierte Rat dem Amt für Zivil-Luftverkehrswesen auch die behördlichen Arbeiten für den Segelflug (Lenotti 1963: 28).

Seit dem Jahr 1946 stellten die US-amerikanischen und die britischen Besatzer Österreichischer für die Überwachung ihrer militärischen *Airways* und für die Betreuung ihrer *Air Communication Services* an. Ab 1948 erfolgten Neuaufnahmen oder Kündigungen dieses Personals nur mehr nach Absprache mit dem wiedereingesetzten österreichischen Amt für Luftfahrt. Zum Großteil absolvierten die österreichischen Angestellten ihre Ausbildung bei den US-Amerikanern, doch auch die Briten hatten wesentlichen Einfluss auf den Aufbau der Flugsicherung in Österreich nach dem Zweiten Weltkrieg (*Billetta* 1961c: 18). Der britische Hochkommissär in Flugsicherungsfragen hatte nach Kriegsende britische Zivilisten als Berater nach Österreich geholt und mit der Flugsicherung in Schwechat betraut. Im April 1948 schloss diese Gruppe von Flugsicherungsexperten einen Vertrag mit der Firma *International Aeradio Ltd.* (IAL). Das Unternehmen war spezialisiert auf die Errichtung und den Betrieb von Flugsicherungsstellen. Der Flugwetterdienst verblieb in der Zuständigkeit der britischen *Royal Air Force* (RAF), die sämtliche anderen Flugsicherungsdienstleistungen – also Flugverkehrskontrolldienst, Flugfernmeldedienst, Flugfunknavigationsdienst und Flugsicherungstechnischer Dienst – der IAL unterstellte. Die britische Besatzungsmacht gestattete die Anstellung von österreichischem Personal als Flugverkehrskontrollassistenten, Flugfunker und als Techniker bei der IAL. Die meisten dieser Österreicher waren erfahrene Leute aus der deutschen Luftwaffe oder der Reichsflugsicherung (*Billetta* 1961c: 17).

Bis zum Ende des Jahres 1950 wuchs der Personalstamm der Flugsicherung in Schwechat auf 24 Personen an. Fünf Briten und 19 Österreicher besorgten den Flugsicherungsbetrieb für die fünf ausländischen Fluglinien, die Schwechat regelmäßig anfliegen: die britische BEA, die skandinavische SAS, die niederländische KLM, die italienische Linee Aeree Italiane und die israelische EL-AL. Eine Staffelnung nach IFR war selten notwendig, da die Flugfrequenz noch äußerst niedrig war. Immerhin unterhielt die IAL von Schwechat

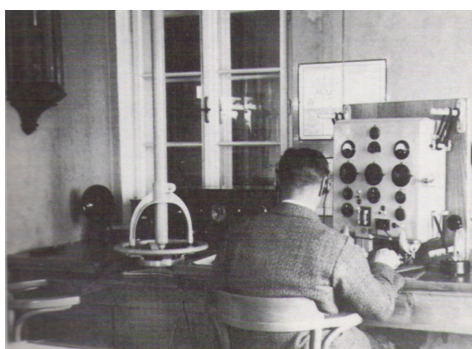


Abbildung 49: Links neben dem Kontrollor das Handrad zum Einrichten der Peilantenne.

aus feste Telegrafie-Bodenfunkverbindungen nach London, Frankfurt, Prag, Zürich, Mailand, Rom, Belgrad und Zagreb. Eine dieser Bodenfunkstellen war mit einem Kurzwellen-Adcock-Peiler gekoppelt, der hauptsächlich beim QGH-Durchstoßverfahren Anwendung fand. Der Peiler war von Hand zu bedienen, der Kontrollor drehte die Peilantenne in die jeweils passende Richtung. Die Funknaviga-

tionshilfen für britische Maschinen setzten sich zusammen aus einem Eureka-Beacon, eines rein militärisch gebrauchten Sekundärradars, einer SBA-Anlage (*Standard Beam Approach*), der englischen Ausführung der deutschen Lorenz-Bake zum Instrumentenanflug, und aus einem ungerichteten Mittelwellenfunkfeuer (NDB). Den nicht-britischen Flugzeugen standen immerhin das Funkfeuer und der UKW-Peiler als Anflughilfen zur Verfügung (*Billetta 1961c: 17*).

Ebenfalls 1950, am 30. Juli, war mit Bewilligung der Alliierten der ÖAeC neu gegründet worden. Ein Jahr später nahm ihn die FAI wieder als Mitglied auf (*Keimel 2003: 21*). Der neue ÖAeC setzte sich unter seinem ersten Präsidenten der Nachkriegszeit, Feldpilot Major a. D. Ferdinand Cavallar (1886-1952), lautstark für die Wiedererlangung der österreichischen Luftfreiheit ein und startete eine Werbeaktion mit dem Spruch: „Gebt uns unsere Luftfahrt wieder!“ (*Lenotti 1963: 22*). Damit erweiterte er die üblichen Agenden des Sportverbandes und unterstützte die österreichische Regierung in ihren Luftfahrtinteressen (*Lenotti 1957: 62-63*). Die Lockerungen des alliierten Luftfahrtverbots führten noch im gleichen Jahr zum „Bundesgesetz über die Neuordnung des Wirkungsbereiches des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau und des Bundesministeriums für Verkehr und verstaatlichte Betriebe in den Angelegenheiten der Luftfahrt“ (BGBl. Nr. 244/1950). Die Zivilluftfahrtangelegenheiten gingen nun auch per Gesetz an das Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Betriebe über. Das Amt für Zivilluftfahrt hatte sich bereits vor diesem Gesetz mit der Luftfahrt befasst. Allein die Zuständigkeit war noch nicht gesetzlich verankert worden, da der Alliierte Rat damals noch keine österreichischen Gesetze in Luftfahrtfragen zugelassen hatte. Noch 1950 forderte das Luftamt daher die österreichischen Fluglotsen auf, ein Funkerzeugnis zu erwerben (*Billetta 1961c: 18*). Der Wirkungsbereich des Amtes für Zivilluftfahrt erweiterte sich sichtlich in dem Maße, wie die Alliierten die Luftfahrtbeschränkungen lockerten.

Zum zweiten Mal musste die österreichische Luftfahrt von Grund auf neu geschaffen werden. In der Flugsicherung ergab sich die Schwierigkeit, dass der größte Teil des Luftfahrtpersonals entweder im Krieg gefallen oder in Kriegsgefangenschaft geraten war.



Abbildung 50: Der ÖAeC kämpfte mit Plakaten für die Wiedererlangung der österreichischen Luftfreiheit.

Daher übernahm der zivile Arm der US-amerikanischen Luftfahrt in Österreich (*Civil Aviation Branch*) die Ausbildung der österreichischen Fluglotsen an der Flugsicherungsschule in München (*Air Traffic Control School Munich*). Im Jahr 1952 nahmen die ersten sechs Österreicher an der Schulung teil. Sie sollten ein Jahr später das Stammpersonal der Bezirkskontrollstelle Tulln bilden (*Billetta* 1961c: 18). Ebenfalls 1953 übergaben die US-Amerikaner die Fluglotsenschule in München an die im selben Jahr gegründete deutsche Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS). Bis 1960 sollten alle österreichischen Fluglotsen dort ihre Ausbildung erhalten. Erst ab 1961 schulte Österreich seine Flugverkehrskontrollore im eigenen Land; für spezielle Ausbildungen wie für die Radarkontrolle reisten die Österreicher allerdings weiterhin nach Deutschland (*Billetta* 1961d: 7). Im Zuge dieses Personalaufbaus fanden auch erstmals wieder Frauen Einzug in das seit 1914 männlich dominierte Flugwesen. Immerhin hatten vor dem Ersten Weltkrieg zahlreiche Frauen als Pilotinnen zu den Pionieren des Flugwesens gehört, darunter Harriet Quimby (1875-1912), Marie Marvingt (1875-1963), Hélène Dutrieu (1877-1961), Ruth Law (1878-1970), Raymonde de la Roche (1884-1919), Melli Beese (1886-1925), Amelia Earhart (1897-1937), Thea Rasche (1899-1971) sowie die Schwestern Catherine (1891-1977) und Marjorie (1896-1975) Stinson. Die Haltung der Männer gegenüber Frauen in der Luftfahrt änderte sich nach dem Zweiten Weltkrieg hauptsächlich deshalb, weil großer Bedarf an Luftfahrtpersonal bestand (Lebow 2002: 274). Im Vergleich zu ihren männlichen Arbeitskollegen verdienten Frauen in der österreichischen Luftfahrt allerdings weniger für die gleiche Leistung (Rebmann 2001: 353). Da die Briten und US-Amerikaner immer mehr österreichisches Personal ausbilden ließen und an den jeweiligen Flughäfen anstellten, gewann das Amt für Zivilluftfahrt immer größeren Einfluss im Luftfahrtgeschehen Österreichs. Bei der Flugsicherung, bei den ausländischen Fluggesellschaften, aber auch bei der Bodenorganisation stieg der Anteil der österreichischen Arbeitskräfte rasant an: An der RAF Station Schwechat ...

[...] übernahmen unter der Leitung von Flugkapitän FP Rudolf Hiller sechs Angestellte und zehn Arbeiter, pro forma vom britischen Element als „Austrian Handling Unit“ angeheuert, jedoch vom [österreichischen, Anm. d. Verf.] Finanzministerium aus der ihm überlassenen Hälfte der Landegebühren bezahlt, mit von BEA gemietetem Gerät den Abfertigungsdienst (Lenotti 1982: 118).

Am 6. Juni 1953 proklamierten die Besatzer den Korridor Braunau-Linz-Tulln-Schwechat ab einer Höhe von 300 m als Luftstraße, die als Kontrollbezirk Wien eine fun-

dierte Flugsicherung benötigte. Damit schufen sie eine Möglichkeit für die österreichischen Fluglotsen, ihr gelerntes Wissen an der Bezirkskontrolle in die Praxis umzusetzen:

[...] gerade die wurde ja als Mittel zum Zweck gebraucht, nämlich einzig und allein zu dem Zweck, den frischgebackenen österreichischen Flugverkehrskontrolloren nun auch den praktischen Start nach den Spielregeln der Bezirkskontrolle zu ermöglichen (*Billetta* 1961c: 18).

Alle Flugzeuge von Mitgliedstaaten der ICAO mussten vor dem Einfliegen in diesen Korridor um Freigabe ansuchen. Als Grundlage für die Flugsicherung dienten die Bestimmungen der ICAO (Österreich war seit 1948 Mitglied). Am 7. Juni 1953 übergab die *Civil Aviation Branch* der Bezirkskontrolle ein Dokument, das die internationalen Grundregeln der Flugsicherung enthielt, die *Standing Operating Procedures for Air Traffic Control and Flight Information Service*. Einen Tag später nahm das neu geschulte Personal in der Bezirkskontrolle Tulln ihre Arbeit auf (*Billetta* 1961c: 18). Zum ersten Mal lag die Flugverkehrskontrolle in Österreich wieder gänzlich in österreichischen Händen. Zur Abwicklung des Flugverkehrs dienten US-amerikanische Radio Ranges in Hörsching und in Tulln (Lenotti 1982: 119). Zur Navigationshilfe auf Strecke dienten zusätzlich NDBs in Tulln, Graz, Klagenfurt, Innsbruck und Schwechat. Jedes NDB stellte für die Piloten einen Pflichtmeldepunkt dar. Aufgrund dieser Standortmeldungen und der Meldungen über Änderungen in Höhe, Geschwindigkeit oder Kurs konnten die Fluglotsen auf den betreuten Strecken (*Flight Advisory Routes*) Ratschläge erteilen, um Zusammenstöße zu vermeiden. Diese waren jedoch immer noch nicht bindend (*Billetta* 1961c: 18).

Organisatorisch, technisch und personell war alles für eine Übernahme aller Luftfahrtangelegenheiten vorbereitet (Lenotti 1982: 119). Ab dem Jahr 1953 übergaben die Besatzungsmächte die österreichischen Flughäfen sukzessive in eine österreichische Verwaltung, auch wenn der Bau und der Betrieb eigener Luftfahrzeuge weiterhin verboten blieb (Lenotti, ed. 1962: 35). Mit der Übernahme der Flughäfen etablierten sich die österreichischen Flughafenbetriebsgesellschaften: im Jahr 1953 für Wien sowie in den Jahren 1954 bis 1955 für Graz-Thalerhof, Linz-Hörsching, Salzburg-Maxglan, Klagenfurt-Annabichl sowie für Innsbruck-Kranebitten. Sie übernahmen zum Großteil beschädigte Gebäude und Pisten sowie ramponierte Flugsicherungsanlagen, die von den Alliierten nur notdürftig für



Abbildung 51: Beschädigungen am Flughafen Wien-Schwechat nach dem Abzug der Besatzer.

den eigenen Bedarf repariert worden waren. Der erste Schritt bestand daher in der Wiederherstellung der Pisten und im Aufbau einer funktionierenden Flugsicherung (Lenotti 1957: 67). Die *Austrian Handling Unit* stellte das Sprungbrett für die 1953 gegründete Wiener Flughafenbetriebsgesellschaft mbH (WFB) dar, die zu 50% der Bund trug, und zu je 25% die Stadt Wien und das Land Niederösterreich. Flugkapitän Rudolf Hiller (1893-1970) und Dkfm. Franz Sasse (1901-1979) bildeten ab 1953 als respektive technischer und kaufmännischer Direktor den Vorstand des Flughafens Wien-Schwechat (Lenotti, ed. 1962: 45). Die



Abbildung 52: Behelfsturm (re) und provisorischer Kontrollturm (li) am Flughafen Wien-Schwechat.

WFB begann 1954 umgehend mit der Instandsetzung der Bodeneinrichtungen, verlängerte die Piste auf 2.000 m, verlegte das NOTAM-Büro von Tulln nach Wien-Schwechat und platzierte einheimische Flugverkehrskontrolloren in einem Behelfsturm am Flughafen, der rasch durch einen provisorischen Tower ergänzt wurde (Lenotti 1982: 118). Damit wechselte der Großteil des Flugverkehrs von Tulln nach Schwechat. Die Bodenfunkstelle der PAA in Tulln wurde aufgelassen und die Sender der österreichischen Flugsicherung vermachte. Diese benutzte die Geräte in der Bodenfunkstelle Schwechat weiter, wo sie als „Vienna Radio“ der Bezirkskontrolle dienten (Billetta 1961d: 7). Die WFB rüstete die Flugsicherung in Schwechat mit Bodenfunkstellen, Funkfeuer und Peilstellen aus. Die Geräte stammten hauptsächlich aus US-amerikanischen Beständen; den Rest bauten österreichische Firmen aus deutschem Wehrmachtmaterial um. Dabei erhielt die Flugsicherung in Schwechat „ein ungerichtetes Funkfeuer (NDB), zwei Locators und einen handbedienten UKW-Peiler“ (Lenotti 1988: 66). Auch die Funksendezentrale in Rauchenwarth (südlich von Wien) erfuhr eine Modernisierung (Lenotti 1988: 43). Die Radio Range in Hörsching wich 1953 einem NDB und auch die Tullner Radio Range sollte 1956 einer neuen Funknavigationsanlage in Wien Platz machen (Lenotti, ed. 1962: 11).

Per 1. Jänner 1954 übertrugen die Alliierten schließlich die Flugsicherung offiziell in den Verwaltungs- und Verantwortungsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und verstaatlichte Betriebe (Lenotti 1988: 42). Die seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges ständig steigende Verkehrsdichte bedingte nun auch in Österreich den Übergang von einer Punkt-zu-Punkt-Führung einzelner Flugzeuge zu einer permanenten Überwachung aller Flugbewegungen. Mathematische Berechnungen des Zeit-Weg-Verhältnisses führten zur

horizontalen und vertikalen Staffelung der Flugzeuge im Luftraum. Regelmäßige Standortmeldungen seitens der Piloten erlaubten die abstrakte Darstellung des Luftraumes auf Papierstreifen. Sie enthielten alle für die Flugsicherung relevanten Informationen über den Flug. Der Einsatz des Radars in der zweiten Hälfte der 1950er Jahre sollte eine zweidimensionale Luftlagedarstellung auf Bildschirmen bringen. Die Papierstreifen (*strips*) finden zwar bis heute Anwendung, dienen jedoch vorwiegend zur Absicherung. Sie stehen an jedem Radararbeitsplatz weiterhin zur Verfügung (Riedel 1973: 100-101). Erst nach der Unterzeichnung des Staatsvertrags am 15. Mai 1945 hoben die Alliierten die Beschränkungen für die österreichische Luftfahrt am 10. Juni 1955 gänzlich auf (Pölz 1974: 25-26).

Als die Alliierten 1945 Österreich zunächst jede Beschäftigung mit der Luftfahrt untersagten und die Luftfahrtbehörde auflösten, lag das Flugwesen in Österreich nun schon zum zweiten Mal am Boden. Nur langsam lockerten die Besatzungsmächte die Restriktionen, duldeten jedoch ab 1947 wieder ein Amt für Zivilluftfahrt. Mit der Neugründung des ÖAeC 1950 setzte eine vehemente Kampagne um die Rückgabe der Lufthoheit an Österreich ein. Zunehmend bildeten die in Österreich stationierten US-Amerikaner und Briten österreichische Bürger für die Bedürfnisse der alliierten Luftfahrt aus, darunter auch Frauen. Dennoch dauerte es bis 1954, bevor die österreichischen Behörden wieder die volle Zuständigkeit über die eigenen Flughäfen erlangten und sowohl Flughäfen als auch Flugsicherung auszubauen begannen. Dabei übernahmen sie vor allem US-amerikanische Verfahren, die während und unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden waren und sich in einer außergewöhnlichen Situation bewährt hatten: der Luftbrücke Berlin.

5.5 Die Luftbrücke Berlin 1948-1949

Berlin lag 1948 mitten im sowjetisch besetzten Teil Deutschlands. Frankreich, Großbritannien und die USA verwalteten den Westen der Stadt, die USSR den Osten. Als die Russen 1948 die Grenzübergänge aus bzw. nach Westberlin schlossen, sahen 2,1 Millionen Menschen in der abgeschotteten Stadt eine Hungersnot auf sich zukommen. Daraufhin wurde ein Unternehmen in Angriff genommen, das heute noch oft als „logistisches Wunder“ (Scherff ²1998: 11) angesehen wird: die Luftbrücke Berlin. Die westlichen Alliierten transportierten vor allem Lebensmittel und Brennstoffe mit Flugzeugen nach Westberlin. Aus Sicht der damaligen Flugsicherung war diese Operation eine enorme Heraus-

forderung. Der zur Verfügung stehende Luftraum über Westberlin war äußerst klein und die Zuflugstrecken auf drei Korridore beschränkt (Scherff²1998: 69); es galt, die Transportflugzeuge und den Luftraum optimal auszunutzen. Schließlich konnte die Stadt über Monate hinweg aus der Luft versorgt werden (Scherff²1998: 11). Die Luftbrücke stellte für die moderne Flugsicherung die erste große Bewährungsprobe dar. Die daraus resultierenden Verfahren wurden seither im Prinzip beibehalten und ausgebaut. Sie veränderten den Stellenwert des Fluglotsen grundlegend, mit weitreichenden Konsequenzen auch für Österreich.

Berlin wurde seit 1945 durch die Alliierte Kommandantur verwaltet, die sich aus Vertretern der vier Siegermächte zusammensetzte. Die Stimmung in Europa und vor allem auch in den USA war unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg noch pro-sowjetisch. Dies änderte sich bereits in den ersten Monaten der gemeinsamen Verwaltung (*Buffet/Prell* 1987: 15). Das deklarierte Ziel war gewesen, Hitler-Deutschland in die Knie zu zwingen. Mit Erreichen dieses Zieles fanden die Gemeinsamkeiten wieder ein Ende. Das Demokratieverständnis und die Wertevorstellungen des östlichen Alliierten waren zu unterschiedlich von jenen der Westmächte, als dass eine gemeinsame Politik dauerhaft hätte Bestand haben können (*Buffet/Prell* 1987: 18).

Seit 1945 erfolgten sämtliche Warenlieferungen der westlichen Alliierten nach Berlin über festgelegte Strecken mitten durch die sowjetische Besatzungszone: über die als „internationale Verkehrsader“ (Scherff²1998: 18) bezeichnete Autobahn Helmstedt-Berlin, über die Eisenbahnlinie von Marienborn nach Berlin sowie über drei Flugkorridore aus den westlichen Besatzungszonen Deutschlands nach Berlin. Diese drei Korridore begannen in Frankfurt am Main, in Celle und in Hamburg und endeten in der Westhälfte Berlins (Collier 1978: 14). Sie waren schriftlich in einem Kommuniqué festgehalten; die vier Luftfahrt-direktoren hatten es 1945 unterzeichnet, nachdem auch die vier Oberbefehlshaber im Kontrollrat ihre Zustimmung zu der Übereinkunft gegeben hatten. Das Abkommen garantierte den Westmächten die uneingeschränkte Nutzung der Luftkorridore (*Buffet/Prell* 1987: 22). Die Nutzung der Straßen- und Eisenbahnverbindungen beruhte lediglich auf einer mündlichen Vereinbarung mit der Sowjetunion.

Erste Behinderungen des allgemeinen Verkehrs auf den Wegen von bzw. nach Berlin durch die Russen setzten im Jänner 1948 ein. Die Sowjets nutzten dabei die für die anderen Alliierten politisch ungünstige Lage Berlins aus, um Druck auf die Westmächte aus-

zuüben (*Buffet/Prell* 1987: 24-25). Einer der Konfliktpunkte zwischen den Sowjets und den westlichen Alliierten war die Zukunft Deutschlands. Die USA, Großbritannien und Frankreich traten für eine Währungsreform in Westdeutschland und in Westberlin ein, während die Sowjets sich dagegen aussprachen. Zur Demonstration dieser Ablehnung verließ der Sprecher der Sowjetunion, Marschall Wassili Danilovitsch Sokolowski (1897-1968), am 20. März 1948 abrupt eine Sitzung des Alliierten Kontrollrates, das von den Besatzungsmächten eingerichtete Regierungsorgan Deutschlands. Da kein neuerlicher Termin für eine Besprechung angesetzt wurde, konnte der Kontrollrat seine Aufgabe fortan nicht mehr erfüllen. Am 1. April 1948 gipfelte die sowjetische Missstimmung in Störungen und Behinderungen von Militärtransporten der Westalliierten (Scherff ²1998:17), womit deren Landverbindungen nach Berlin nun unterbrochen wurden. Der ranghöchste US-amerikanische Offizier im damaligen Deutschland, General Lucius DuBignon Clay (1897-1978), gab noch am 2. April 1948 die Anweisung, die fehlenden Güter per Flugzeug nach Westberlin zu transportieren, um so die dortige US-amerikanische Garnison zu versorgen (*Buffet/Prell* 1987: 26). Nach nur zwei Tagen öffneten die Sowjets die Straßen- und Eisenbahnstrecken wieder für den allgemeinen Verkehr. Clay stellte daraufhin die Luftbrücke wieder ein (Scherff ²1998: 24). Diese später als „Kleine Luftbrücke“ bezeichneten Transporte fanden zwar nur vom 2. bis 4. April 1948 statt, waren jedoch der Beweis dafür, dass eine Versorgung aus der Luft gelingen konnte – zumindest während der kurzen Dauer von drei Tagen.

Die Situation eskalierte, als Oberst Alexander Jelisarow (1946-1950 für politische Fragen im sowjetischen Sektor Berlins zuständig), Stellvertreter des sowjetischen Kommandanten in Berlin, General Alexander Kotikov (1902- 1981), am 16. Juni 1948 plötzlich die Sitzung der alliierten Stadtkommandantur verließ (Arnold-Foster 1980: 54). Er protestierte damit gegen die geplante Währungsreform in Westdeutschland und in Westberlin, konnte sie jedoch nicht aufhalten. Diese Währungsreform lieferte schließlich den Grund für die Blockade Westberlins ab 24. Juni 1948. Die offizielle Begründung der Sowjetunion lautete:

Infolge einer technischen Störung an der Eisenbahnstrecke war die Transportverwaltung der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland gezwungen, in der Nacht zum 24. Juni sowohl den Passagier- als auch den Güterverkehr auf der Strecke Berlin-Helmstedt in beiden Richtungen einzustellen (ADN-Meldung vom 23. Juni 1948, zit. nach *Buffet/Prell* 1987: 21).

Die Sowjets heischten zunächst um die Gunst der Westberliner und versprachen, die Stadt mit Lebensmitteln zu versorgen. Sie versuchten, die Bevölkerung gegen die west-

lichen Alliierten aufzuwiegen, damit sie diese eigenhändig aus der Stadt warf und sich den Sowjets und dem Kommunismus zuwandte (Scherff ²1998: 30). Die französische Besatzungsmacht erwog einen Abzug ihrer Truppen aus Westberlin. Großbritannien rang sich nach einigen Diskussionen in den eigenen Reihen zu einem Verbleib in Westberlin durch (Krönig 1998: 34). Der britische Luftwaffenkommodor Reginald Newham Waite (1901-1975), der die RAF in der Alliierten Kontrollkommission repräsentierte, sprach sich für eine Versorgung Berlins aus der Luft aus. Er leitete die notwendigen Schritte in die Wege, und nur einen Tag nach Beginn der Blockade, am 25. Juni 1948, starteten die ersten acht britischen Transportmaschinen Richtung Westberlin. Diese *Operation Knicker* transportierte Lebensmittel für die britischen Soldaten (Provan 1998: 106). Auch Clay sah die einzige Möglichkeit, Berlin nicht an die Kommunisten zu verlieren, darin, die US-amerikanischen Einheiten in der Stadt zu belassen. Ein Abzug hätte die Bevölkerung in eine Hysterie stürzen und in die Arme der Russen treiben können (Scherff ²1998: 30). Clay schlug zunächst vor, die Blockade gewaltsam zu brechen, erhielt jedoch aus Washington kein grünes Licht für ein derartiges Vorgehen. Er stand der Luftversorgung zunächst ablehnend gegenüber: Er selbst hatte während der „Kleinen Luftbrücke“ Lebensmittel in die abgeriegelte Stadt fliegen lassen, doch diesmal war die Dauer der Sperre nicht absehbar. Außerdem musste neben den alliierten Soldaten und deren Angehörigen die gesamte Westberliner Bevölkerung versorgt werden. Da die Briten bereits mit den ersten Transportflügen begonnen hatten und Washington auf keinen Fall eine gewaltsame Lösung des Konflikts zuließ, stimmte Clay schließlich dem verwegenen Vorhaben zu (Collier 1978: 55). Am 26. Juni 1948 hoben auch US-amerikanische Maschinen Richtung Westberlin ab (Provan 1998: 28).

Das Unternehmen „Luftbrücke“ lief zunächst zweigeteilt an. Die Briten flogen unter dem Namen *Operation Knicker* nach Berlin-Gatow und die US-Amerikaner als *Operation Vittles* nach Berlin-Tempelhof. Bei den Briten funktionierte die Versorgung beinahe wie ein Pendelverkehr, in dem jene britischen P-19-Maschinen eingesetzt wurden, die gerade zur Hand waren. Sie verkehrten ohne konkreten Zeitplan zwischen Berlin und Westdeutschland. Erst als die Nahrungsmittellieferungen immer umfangreicher und die deutsche Bevölkerung im britischen Sektor mitversorgt werden musste, taufte die Briten das Unternehmen am 28. Juni 1948 um in *Operation Plainfare* (Krönig 1998: 41-42). Mit den gestiegenen Anforderungen strafften die Briten auch die Organisation der Luftversorgung. Auf jedem britischen Flugplatz wurden *Station Operations Control Rooms* eingerichtet, die

für vier Bereiche verantwortlich waren: die Kontrolle der Flugmannschaften, der Wartung, des Beladens und des Luftverkehrs (Provan 1998: 106).

Bei den US-Amerikanern erteilte Generalleutnant Curtis Emerson LeMay (1906-1990), Oberbefehlshaber der US-amerikanischen Luftstreitkräfte in Europa (*United States Air Force in Europe*, USAFE) Brigadier Joseph Smith (1901-1993) am 26. Juni 1948 den Befehl zur Abwicklung des Unternehmens *Vittles* (Provan 1998: 32). Die Abläufe des Beladens, des Fluges und des Entladens waren eher improvisiert und sehr chaotisch (Collier 1978: 69). Smith leitete vom *Airlift Task Force Headquarter* in Wiesbaden aus den US-amerikanischen Teil der Luftbrücke und kämpfte vor allem gegen die mangelhafte Infrastruktur und die fehlende Absprache zwischen britischen und US-amerikanischen Transporten.

Das dringendste Problem auf beiden Seiten war der Mangel an geeigneten Flugzeugen. Großbritannien sandte Transportflugzeuge, zum Großteil Yorks, Dakotas, Skymasters und Sunderland-Wasserflugzeuge, nach Westdeutschland. In diesem Rahmen schloss es Verträge mit zivilen Fluggesellschaften ab, die sich ebenfalls an der Luftbrücke beteiligten und vor allem große zivile Tankflugzeuge (Tudors, Lancastrians, Haltons etc.) bereitstellten (Scherff²1998: 66). Die US-Amerikaner mobilisierten ab Juli 1948 beinahe sämtliche ihrer Transportflugzeuge (Skytrains und Skymasters – Skytrains und Dakotas sind gleiche Flugzeugtypen mit unterschiedlichen Namen in den USA und in Europa) und beorderten sie nach Westdeutschland zur Luftbrücke nach Berlin (Scherff²1998: 29). (Für eine Aufstellung der Flugzeugtypen siehe Anhang A.15). Die Luftwaffe Frankreichs war 1948 noch im Indochinakrieg (1946-1954) gebunden und konnte nicht aktiv am Fluggeschehen der Luftbrücke teilnehmen (Provan 1998: 130). Am 2. Juli 1948 gab die französische Besatzungsmacht jedoch den Plan bekannt, zur Unterstützung der Luftbrücke in ihrem Sektor einen Flughafen errichten zu wollen. Der Baubeginn erfolgte am 5. August 1948. Das erste Flugzeug der Luftbrücke landete in Berlin-Tegel am 29. Oktober 1948 (Krönig 1998: 47; 51).

Immer mehr und immer leistungsstärkere Flugzeuge trafen ein, doch bereits nach den ersten beiden Wochen der Lufttransporte war klar, dass die vorhandenen Maschinen nicht optimal ausgelastet waren und somit nicht genug Fracht nach Berlin brachten. Der Einsatz war für 45 Tage anberaumt (Keiderling 1998: 113), doch als absehbar war, dass dieser zeitliche Rahmen nicht halten würde, schlug der Generalstabschef der US Air Force, Hoyt Sanford Vandenberg (1899-1954), Le May und Clay vor, den erfahrenen Generalma-

vor William H. Tunner (1906- 1983) beizuziehen, der seit dem Zweiten Weltkrieg als Experte für Luftbrücken galt (Provan 1998: 32). Tunner hatte Erfahrung in der Luftfahrt und sein Organisationstalent bereits beim Aufbau der Luftbrücke von Assam über den Himalaja nach Kunming unter Beweis gestellt (Collier 1978: 93). 1942 hatten US-amerikanische Versorgungsflugzeuge über einen *The Hump* genannten Ausläufer des Himalaya eine US-amerikanische freiwillige Fliegerstaffel und die Truppen des chinesischen Generals Chiang Kai-shek im Kampf gegen die japanischen Ag-



Abbildung 53: William H. Tunner.

gressoren unterstützt. Clay beauftragte Tunner am 28. Juli 1948 mit der Leitung der (US-amerikanischen) Luftbrücke (Scherff ²1998: 131). Tunner rückte am nächsten Tag mit einem 20-köpfigen Team ausgesuchter Mitarbeiter nach Wiesbaden ein und machte sich sogleich an die Arbeit (Collier 1978: 99). Er stand vor der Aufgabe, ein Durcheinander von Flugzeugen, Flugzeiten, Frachtplänen, Be- und Entladeabläufen zu strukturieren. Noch am Tag seiner Ankunft in Wiesbaden, am 29. Juli 1948, erließ er die ersten Anweisungen, die den Ablauf der Luftbrücke nicht nur effektiver, sondern auch für alle Beteiligten sicherer gestalteten (Krönig: 1988: 110).

Zunächst ordnete er an, die Flugzeuge auf den westdeutschen Zubringerflughäfen im 3-Minuten-Takt starten zu lassen (Provan 1998: 124). Schlechtwetter brachte diesen geordneten Ablauf allerdings auf gefährliche Weise durcheinander, denn Nebel und nasse Pisten gestatteten keine Landungen im gewohnten Takt. An regnerischen Tagen versuchten die Berliner Fluglotsen daher, ankommende Flugzeuge so lange wie möglich in Warteschleifen in der Luft zu halten und auf bessere Bedingungen zu warten. Aufgrund des widrigen Wetters schossen einige Flugzeuge über die Landebahn hinaus oder stießen im Landeanflug zum falschen Zeitpunkt und am falschen Ort durch die Wolkendecke. Verheerende Unfälle waren die Folge. Nach einer Serie von solch wetterbedingten Unfällen am 13. August 1948, der als *Black Friday* in die Geschichte der Luftbrücke einging, befahl Tunner, der selbst gerade im Anflug auf Berlin war, alle startbereiten Maschinen am Boden zu belassen und kein Flugzeug mehr landen zu lassen. Vielmehr sollte der Tower sie unverrichteter Dinge nach Westdeutschland zurück leiten, bis das Wetter wieder einen regelmäßigen Betrieb erlaubte (Scherff ²1998: 76). Der Versorgungsstrom nach Westberlin blieb für drei Stunden unterbrochen. Tunner ließ sein Flugzeug in Tempelhof landen und übte während

dieser Zeit mit dem Personal der Flugleitzentrale das Hinlotsen zum Flugplatz bei Schlechtwetter (Krönig 1998: 112). Gleichzeitig forderte er 20 Radar erfahrene zivile Fluglotsen von den betriebsstarken US-amerikanischen Flughäfen New York und Chicago an. Diese Experten wurden als Reservisten dienstverpflichtet und nach Deutschland beordert (Krönig 1998: 62). Tunner wies die Fluglotsen an jenem Freitag im August an, die Piloten mit ihrer vollen Ladung wieder nach Westdeutschland zurück zu schicken, sollte die Landung beim ersten Mal misslingen. Die knapp bemessenen Abstände zwischen den einzelnen Flugzeugen erlaubten keinen zweiten Versuch (Arnold-Foster 1980: 79).

Das Gelingen der Luftversorgung war stark vom Wetter abhängig. Für die erforderlichen Wetterprognosen saß in jedem siebten Transportflugzeug nach Berlin ein in Meteorologie ausgebildeter Funker, der die örtlichen Wetterbedingungen durchgab. An den Flughäfen selbst wurden Wolkenhöhe und Luftfeuchtigkeit gemessen (Scherff ²1998: 184). Um die Versorgung Berlins auch bei Schlechtwetter zu gewährleisten, erwartete Tunner von seinen Piloten, bis zu einer Wolkenhöhe von 200 Fuß und einer Sicht von 400 Yards zu landen. Wer eine solch schwierige Landung nicht schaffte, durfte bei der Luftbrücke nicht eingesetzt werden (Collier 1978: 136).

Zu Beginn der Luftbrücke waren die Maschinen der RAF deutlich besser mit elektronischen Instrumenten ausgerüstet als die der USAFE. An Bord der meisten britischen Maschinen waren bereits Hochfrequenz-Radargeräte und Luftnavigationseinrichtungen im Einsatz. Daneben begleiteten Navigatoren sowohl die Maschinen der RAF als auch die britischen Zivilflugzeuge. Sie konnten auch bei einem Totalausfall der elektronischen Geräte den Piloten den Weg weisen (Arnold-Foster 1980: 81). Die Piloten der USAFE verfügten dagegen in der Regel nur über einen magnetischen Kompass, eine unzuverlässige Niederfrequenz-Funkverbindung und über einen Radiokompass, der – auf die richtige Frequenz eingestellt – den Standort einer Funkbake in Reichweite anzeigte. Einen großen Schritt in



Abbildung 54: Anflugkontrolle in Berlin-Tempelhof 1948.

der Navigation stellte daher die Einführung des Bodenkontroll-Anflugverfahrens GCA (*Ground Controlled Approach*) am US-amerikanischen Flughafen Berlin-Tempelhof im September 1948 dar. Ein neues Bodenkontroll-Radaranfluggerät ermöglichte fortan Landungen auch bei schlechter Sicht. Diese Maßnahme Tunners verpflichtete alle Piloten dazu, bei jedem Wetter nach Instrumenten zu fliegen. Eine Kombination von

Hochfrequenzfunk und Radar ermöglichte es dem Lotsen, Flugzeuge genau zu lokalisieren und den Piloten Kursanweisungen zu erteilen. Die Flugsicherungseinrichtungen in Gatow glichen jenen in Tempelhof; nur das neu erbaute Tegel musste erst sukzessive ausgerüstet werden (Provan 1998: 52). Ein GCA-Controller in Berlin sprach fortan bei Schlechtwetter die Piloten einzeln durch die Landung (Scherff²1998: 73). Die Landefrequenz war dadurch zwar deutlich niedriger als bei guter Sicht, einige Flugzeuge konnten jedoch trotzdem landen und ihre wertvolle Fracht in Berlin abliefern.

Tunner verlangte von den Flugzeugführern, in Berlin ihr Flugzeug nicht zu verlassen, um nach dem Entladen so schnell wie möglich wieder starten zu können. Alle notwendigen Informationen wie Wetterprognosen und Startfreigabe wurden ihnen per Auto zugebracht (Arnold-Foster 1980: 80). Auch Verpflegung erhielten die Piloten direkt ans Flugzeug: Mobile *Snack Bars* brachten der Crew Kaffee und Hot Dogs an Bord (Collier 1978: 102). Daneben reduzierte Tunner durch die zusätzliche Anstellung von Berliner Personal die Entladezeit eines Flugzeuges von 30 auf fünf Minuten (Collier 1978: 123-124).

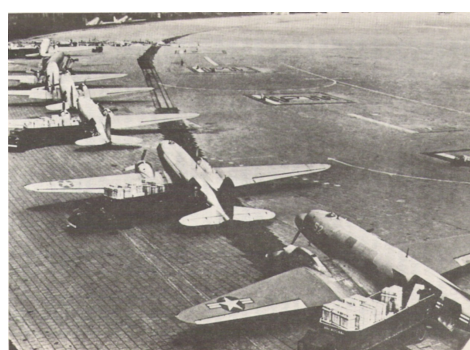


Abbildung 55: Warteschlange beim Entladen in Berlin-Tempelhof vor dem neuerlichen Start.

Die Zusammenlegung des britischen und des US-amerikanischen Luftbrückeneinsatzes am 15. Oktober 1948 zu einem gemeinsamen Luftbrücken-Sonderkommando (*Combined Airlift Task Force*, CALTF) steigerte die Transportleistung (Provan 1998: 33). Tunner leitete das gemeinsame Hauptquartier in Wiesbaden; sein Stellvertreter war der britische Luftwaffenkommodor John Merer (1899-1964). Das CALTF koordinierte den Verkehr von und nach Berlin. Die Entscheidungen in der konkreten Ausgestaltung der Operation und die Verfahrensweisen blieben jedoch Angelegenheit der jeweiligen Besatzungsmacht (Provan 1998: 106). Die USA verfügten für die Luftbrücke über die Flughäfen Frankfurt am Main (Rhein-Main Air Base), Wiesbaden und Fritzlar, die Briten über Hamburg-Fuhlsbüttel, Lübeck, Wunstorf bei Hannover, Bückeburg, Schleswigland sowie Finkenwerder bei Hamburg für die Flugboote. Die Flughäfen Celle und Faßberg nutzten beide Nationen gemeinsam (*Buffet/Prell* 1987: 35). Drei jeweils 32 km schmale Luftkorridore standen den westlichen Alliierten zur Verfügung: Berlin-Frankfurt am Main, Berlin-Bückeburg bei Hannover und Berlin-Hamburg (*Buffet/Prell* 1987: 22). Die US-Amerikaner flogen im südlichen und im nördlichen der drei Korridore nach Berlin und kehrten über den mittleren zu-

rück nach Westdeutschland. Die Briten flogen im nördlichen nach Berlin und kehrten entweder im mittleren oder auch im nördlichen Korridor zurück (Provan 1998: 115).

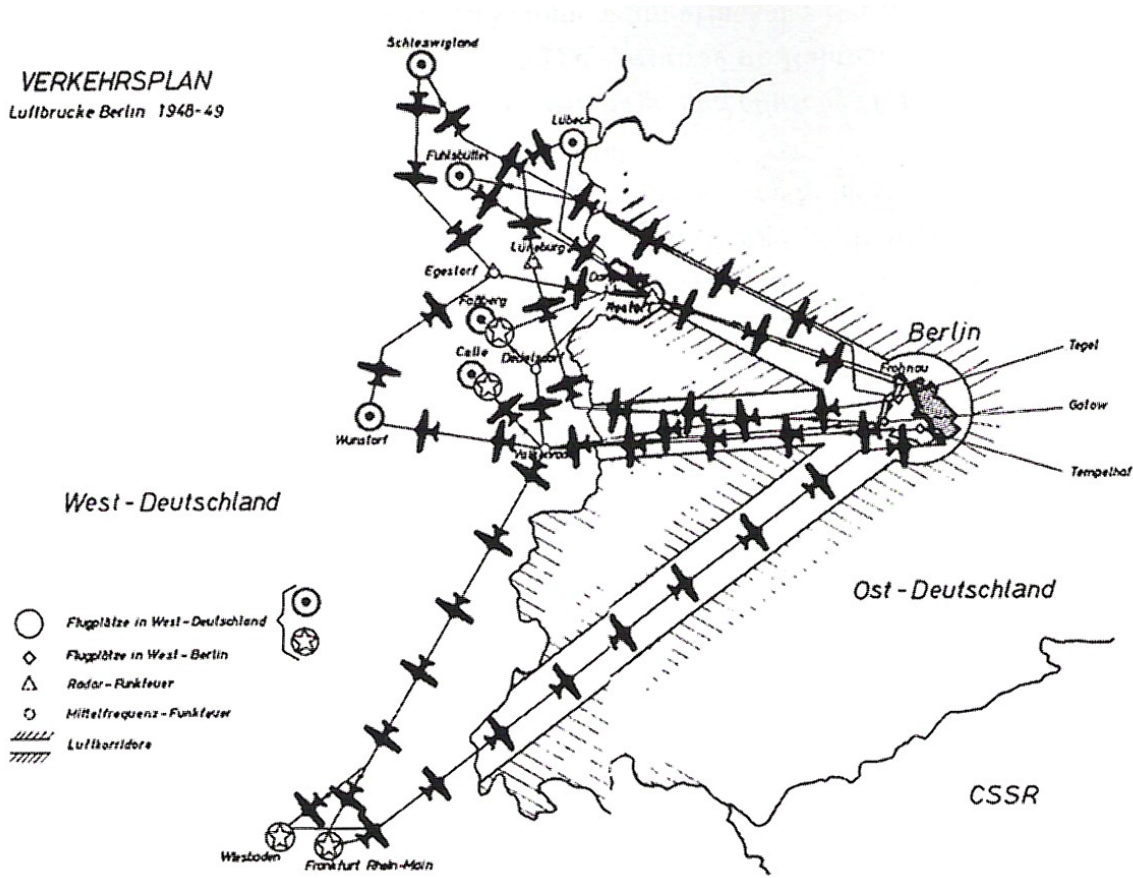


Abbildung 56: Die drei Korridore der Luftbrücke Berlin 1948/49.

Auf den Einbahnrouten bestand kaum eine Kollisionsgefahr, doch im nördlichen Korridor flogen Maschinen in beide Richtungen. Zusätzlich herrschte dort ein Verkehrsmix aus Yorks, Dakotas, Skymasters und anderen Flugzeugen. Außerdem mussten sie von sechs verschiedenen Abflughäfen koordiniert werden: Lübeck, Schleswigland, Fuhlsbüttel, Faßberg, Celle und Wunstorf (Arnold-Foster 1980: 94). Durch die verschiedene Bauart erreichten die Flugzeuge auf diesem Korridor unterschiedliche Geschwindigkeiten. Damit die Maschinen nicht zusammen stießen und zur richtigen Zeit in der geeigneten Höhe mit der passenden Geschwindigkeit in Berlin eintrafen, wurden sie auf mehreren Flugebenen im 15-Minuten-Abstand eingefädelt, so dass vom Boden aus alle drei Minuten ein Flugzeug zu sehen war (Arnold-Foster 1980: 95). Zusätzlich lotste die Flugsicherung Maschinen gleichen Typs in Gruppen auf eine nur für sie reservierte Höhe (Provan 1998: 116).

Im Südkorridor flogen nur US-amerikanische Flugzeuge vom Typ Skymaster. Dort konnte die Reihung von 32 Flugzeugen im Abstand von 13,5 km bei einer Geschwindigkeit

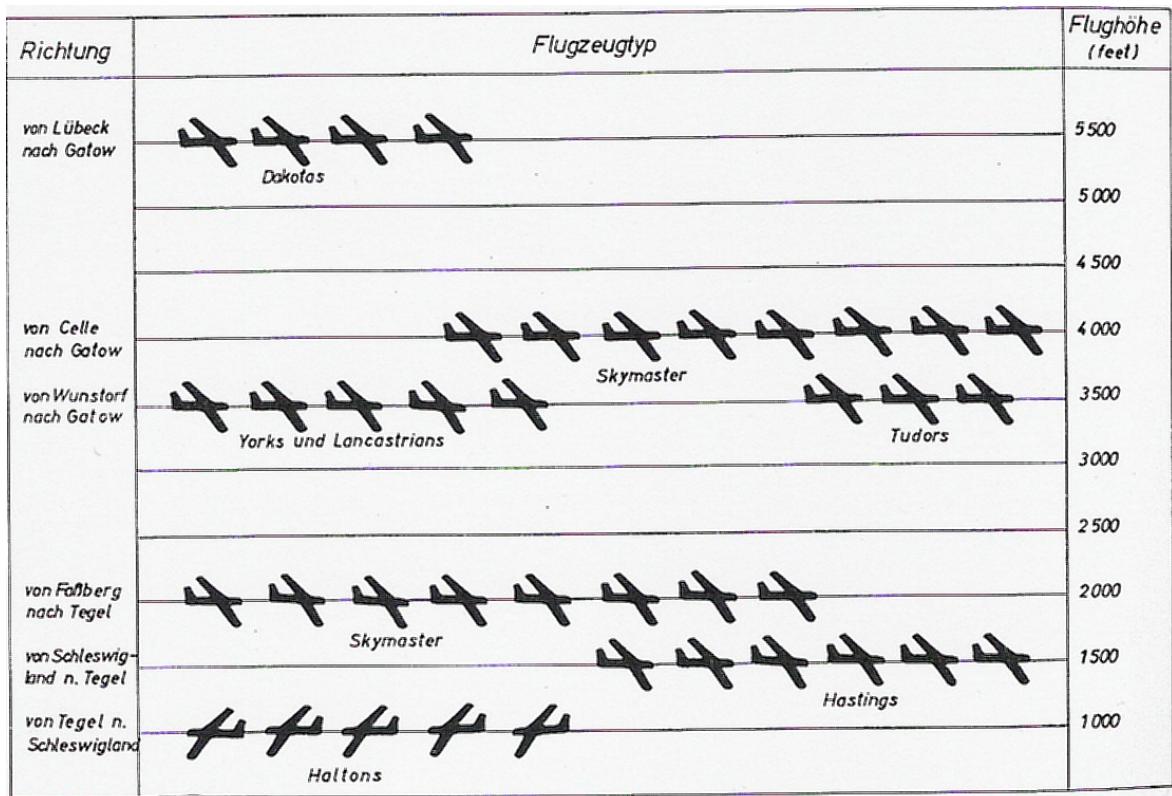


Abbildung 57: Flugzeugstaffelung im nördlichen Luftkorridor.

von 270 km/h über die gesamte Strecke von 440 km aufrecht erhalten werden. Diese Maßnahme steigerte die Effizienz der Luftraumnutzung: Alle drei Minuten konnte so in Berlin-

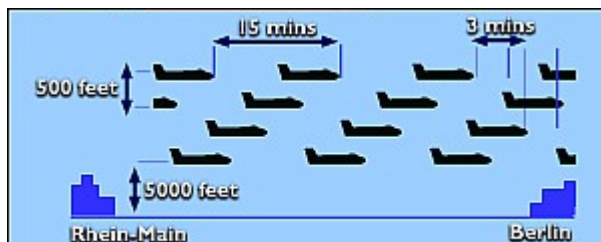


Abbildung 58: Die Reihung der Skymaster für den Luftbrückenflug nach Berlin.

Tempelhof ein Transportflugzeug landen. Die Belastung für Besatzung und Bodenpersonal war allerdings sehr hoch (Buffet/Prell 1987: 36). Doch oberstes Ziel war es, stets die größtmögliche Anzahl an Flugzeugen in der Luft zu haben (Arnold-Foster 1980: 96). Ein deutscher

Zeitzeuge beschrieb seine Erinnerungen an die Luftbrücke, die er als Kind erlebt hatte, mit den folgenden Worten:

Wie Hühner auf einer Stange aufgereiht, in einer nicht enden wollenden Kette von manchmal 400 km Länge und mehr, die von Berlin bis Frankfurt reichte, [...], so flog man damals nach Berlin, rund um die Uhr, Tag und Nacht, sonntags und feiertags (Scherff²1998: 12).

Bei einer derart hohen Belastung stand eine regelmäßige Wartung der Flugzeuge an erster Stelle. Jedes Flugzeug wurde alle 25 Flugstunden auf seinem jeweiligen Stützpunkt inspiziert. Alle 200 Flugstunden mussten die Flugzeuge nach Oberpfaffenhofen bei Mün-

chen für einen Wartungscheck; ab September 1948 wurde dieses Service in die RAF Station Burtonwood verlegt (Provan 1998: 43). Eine ausführlichere Inspektion fand alle 1.000 Flugstunden statt. Dazu wurden die US-amerikanischen Maschinen nach Dallas (Texas), Oakland (Kalifornien) und Sayville (Long Island) transportiert (Provan 1998: 64). Die britischen Flugzeuge erhielten ihre Generalüberholung in Bovingdon (Provan 1998: 117).

Bis August 1948 hatte die CALTF die Luftkorridore soweit möglich mit Kontrolltürmen, Lande-Signalfeuern und Funkfeuern ausgerüstet (Provan 1998: 67). Die Maschinen flogen in koordinierten Abständen bis zum Funkfeuer am Beginn des südlichen oder nördlichen Korridors. Dort reihten sie sich in die Kolonne ein und flogen konstant in der ihnen vorgegebenen Höhe und Geschwindigkeit knappe zwei Stunden nach Berlin. Auf der Strecke herrschte absolute Funkstille, weil sie über sowjetisches Gebiet führte und weder die Briten noch die US-Amerikaner über unterstützende Funksender entlang des Weges verfügten (Scherff²1998: 72). Die Korridore von 32 km Breite waren äußerst eng. Außerhalb dieses international vereinbarten Korridors war sowjetisches Gebiet, das die Piloten der Luftbrücke nicht befliegen durften (Arnold-Foster 1980: 82). Kurz vor Berlin nahm der Tower Kontakt mit den Piloten auf und fragte nach Zielflughafen, Flughöhe, Ladung und Ankunftszeit. Danach teilte der Fluglotse dem Piloten mit, welche Landepiste er benützen

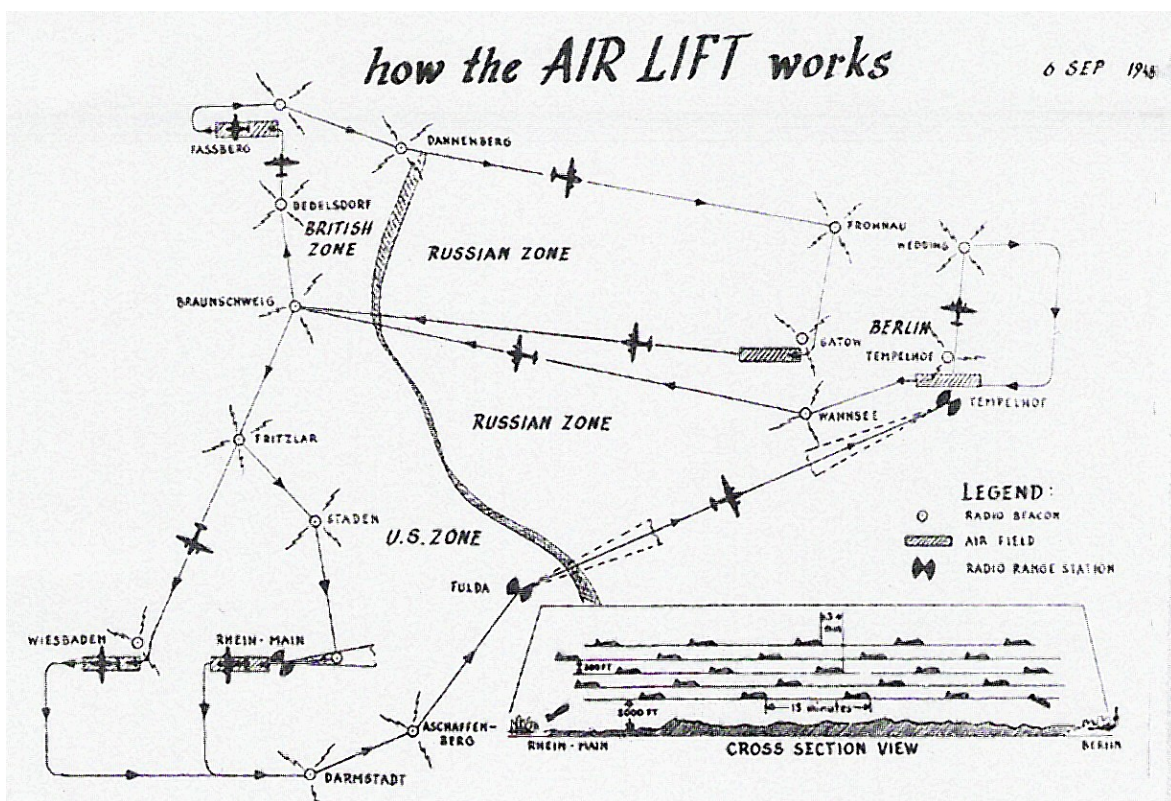


Abbildung 59: Die Funkfeuer entlang der Flugrouten der Luftbrücke.

sollte, wie hoch die Windgeschwindigkeit am Boden war und aus welcher Richtung er den Flughafen anfliegen musste. Anschließend erteilte er dem Piloten die Erlaubnis zum Sinkflug. Sobald sich das Flugzeug über der Berliner Funkbake befand, erbat der Pilot vom Fluglotsen die endgültige Landegenehmigung (Arnold-Foster 1980: 97).

Durch Tunnors straffe Organisation kam das Unternehmen Luftbrücke insgesamt auf eine Bilanz von 277.728 Flügen und 2,362.205 Tonnen Fracht (Scherff²1998: 56). 689 Flugzeuge waren im Einsatz (441 USAFE, 147 RAF und 101 britische Charter), die insgesamt 124 Millionen Meilen flogen (Collier 1978: 158). Der Betrieb der Luftversorgung erreichte seinen Höhepunkt am 16. April 1949. An diesem Tag, der sogenannten „Osterparade“, führten die Piloten innerhalb von 24 Stunden 3.946 Starts und Landungen durch und stellten 39.640 Sprechfunkverbindungen her (Scherff²1998: 77). Tunner hatte mit dieser Kraftanstrengung beabsichtigt, den Sowjets vor Augen zu führen, dass die westlichen Alliierten im Stande waren, innerhalb von 24 Stunden den dreifachen Tagesbedarf an Material und Lebensmittel nach Berlin zu fliegen (Arnold-Foster 1980: 133). Zehn Monate nach Beginn der Blockade Westberlins kapitulierten die Sowjets. Die vier Alliierten unterzeichneten am 27. April 1949 ein Viermächtekommuniqué mit folgendem Text:

Agreement has been reached between the three Western Powers and the Soviets regarding raising the Berlin Blockade and the holding of a meeting of the Council of Foreign Ministers. All communications, transportation and trade restrictions imposed by both sides [...] and between Berlin and the Western zones will be removed on May 12 [...] (zit. nach Collier 1978: 155).

Die Westalliierten reduzierten die Transportflüge danach nur langsam – das Misstrauen war noch zu groß. Das letzte RAF Flugzeug landete in Berlin am 6. September 1949. Der letzte USAFE Transport erfolgte am 30. September 1949 (*Buffet/Prell* 1987: 57).

Die Luftbrücke Berlin mag für viele der Inbegriff von Durchhaltewillen, Hilfsbereitschaft und Zusammenarbeit sein. Bedeutsam ist jedoch auch der Qualitätssprung in der Flugsicherung, sowohl in technischer als auch in organisatorischer Hinsicht. Im wesentlichen basiert die Flugsicherung heute noch auf den Grundprinzipien, die damals gelegt wurden: Höhen- und Horizontalstaffelung, Einsatz von Funk für Kommunikation und von Radar für Ortung. Eine Folge der Luftbrücke war, dass die Westalliierten die Flugsicherungsanlagen über die Verwendung in der Luftbrücke hinaus weiter ausbauten und in Deutschland ein westalliiertes Luftamt einrichteten. Das Personal für das Luftamt wurde von den

Alliierten ausgebildet. Am Flughafen München hatten die US-Amerikaner dafür eine eigene Flugsicherungsschule eingerichtet, die *Air Traffic Control School Munich* (Ohl 1991: 328), an der ab 1952 auch österreichisches Flugsicherungspersonal ausgebildet wurde (Lenotti 1988: 42). Dort erlernten Österreicher eine moderne Flugsicherung. Dieses Wissen brachten sie 1953 mit zurück in die Heimat, wo die Flugsicherung sich während des Luftfahrtverbotes nicht hatte entwickeln können. Die österreichischen Fluglotsen übernahmen daher die Technik und die Abläufe der US-amerikanischen Flugsicherung. Die Flugsicherung in Österreich beruht damit nicht auf einer eigenständigen Entwicklung, sondern auf dem Konzept der USA.

6 Die gesetzliche Verankerung der Flugsicherung in Österreich nach dem Ende der Besatzung

Die Westalliierten hatten während der Besatzungszeit einige Einheimische für die Mithilfe in der Flugsicherung im ausländischen Linienverkehr ausgebildet. Als die Besatzer 1954 alle Anlagen und Dienste in österreichische Hände übergaben und 1955 das Land verließen, war eine kleine Gruppe von österreichischen Flugverkehrsleitern zwar mit dem notwendigen Wissen ausgestattet, verfügte jedoch kaum über die erforderlichen Mittel für eine zuverlässige Flugsicherung. Die Anlagen der Westalliierten waren kein österreichisches Eigentum und mussten retourniert werden. Die österreichische Flugsicherung, wie auch die gesamte österreichische Luftfahrt, stand praktisch vor einem totalen Neubeginn.

6.1 Ein Neubeginn für Österreichs Luftfahrt

Zwischen Dezember 1954 und Mai 1955 hatte die Flughafen Wien Betriebsgesellschaft einen Architektenwettbewerb ausgeschrieben, der den Bau eines Wiener Flughafens zum Inhalt hatte. Eine Grundvoraussetzung für den neuen Flughafenbau war die „uneingeschränkte Brauchbarkeit in flugsicherungsmäßiger Hinsicht“ gewesen (Lenotti 1988: 46). Die Wahl des Standortes fiel zugunsten von Schwechat: Die Boden- und Flugsicherungseinrichtungen dort waren einigermaßen brauchbar und die Witterungsverhältnisse günstig. Die Verkehrsanbindung an die Stadt war über Straße und Schiene gewährleistet, und die Summe der erforderlichen Investitionen gering (Lenotti 1988: 46). 1954 setzte mit der

Gründung der Europäischen Zivilluftfahrtorganisation die Tendenz in der Luftfahrt ein, sich den europäischen Bedürfnissen des Flugwesens zu widmen. Nationale Flugsicherungen begannen fortan zu kooperieren. In Österreich wurde die Einführung einer eigenen nationalstaatlichen Flugsicherung erst durch den Staatsvertrag von 1955 möglich. Diese stand vor der großen Aufgabe, durch die Kriegs- und Besatzungsjahre Versäumtes aufzuholen.

Im Jahr 1954 berief die ICAO eine Konferenz ein, um spezielle Belange des europäischen Luftverkehrs zu diskutieren. Anlässlich dieser Konferenz in Straßburg etablierte sich die Europäische Zivilluftfahrtorganisation (*European Civil Aviation Conference*, ECAC). Österreich kooperierte ab dem Gründungsjahr 1954 mit der ECAC (Bundesministerium, ed. 1968: 9). Auch heute noch



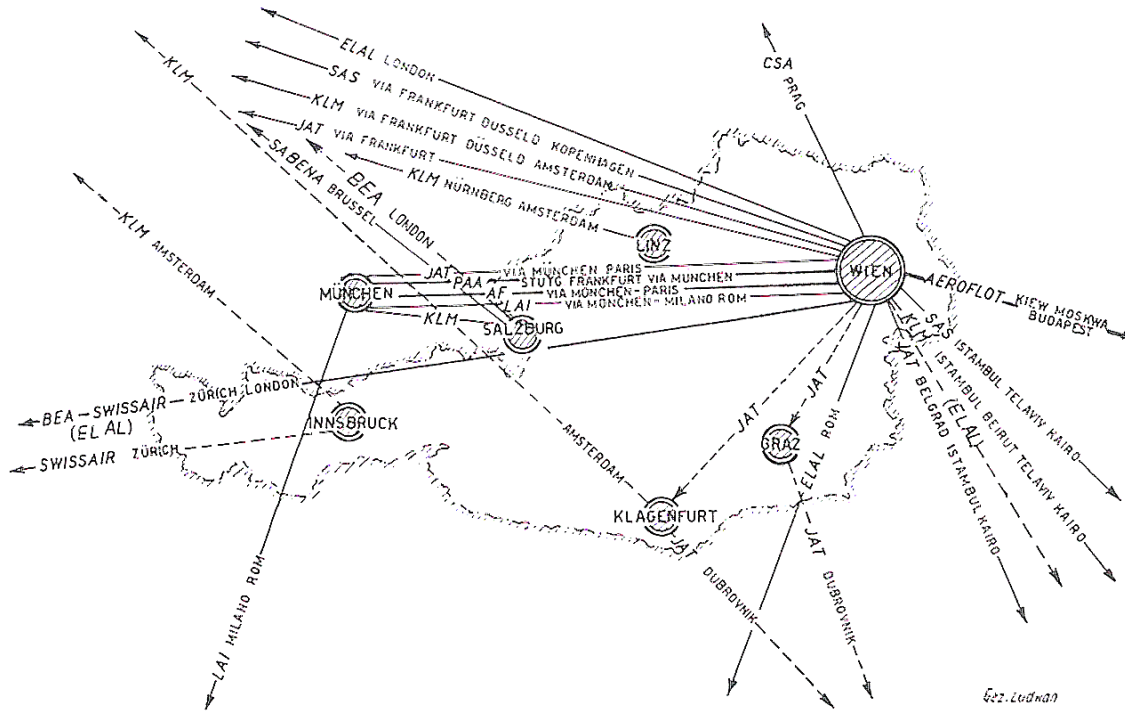
Abbildung 60: Das Logo der ECAC.

befindet sich der Hauptsitz der ECAC im selben Pariser Büro wie die europäische Abteilung der ICAO. Die ECAC verfügt über einen autonomen Status, hält jedoch gleichzeitig engen Kontakt mit der ICAO: Die Ziele der beiden Organisationen sind die gleichen, allerdings hat die ECAC einen europäischen Schwerpunkt (Thier 1987: 25-26).

Im Bereich der Flugsicherung unterschieden sich die Themen der europäischen Flugsicherung schon immer sehr stark von jenen der US-amerikanischen Flugsicherung, da der Luftraum über Europa seit jeher stark national zergliedert war. Die europäischen Flugsicherungen unterstanden nie einer flächendeckend operierenden Oberbehörde wie der *Federal Aviation Administration* (FAA) in den USA, sondern wurden von den jeweils nationalen Institutionen ausgeführt. Die Gründung der ECAC war gleichsam der Startschuss für eine Fokussierung auf das gesamteuropäische Luftverkehrswesen. Sie bereitete den Weg für Eurocontrol, die 1963 gegründet werden sollte.

Im Jahr 1955 begann die Schlussphase der alliierten Besatzung in Österreich. Die Tätigkeiten der alliierten Behörden wurden abgebaut und der Abzug vorbereitet. Nachdem die Ratifizierungsurkunde des österreichischen Staatsvertrags in der Sowjetunion hinterlegt worden war, löste sich der Alliierte Rat auf (Stourzh ⁵2005: 537). Der Staatsvertrag hob die meisten Luftfahrtbeschränkungen auf, jedoch blieben der Bau oder Kauf von deutschen und japanischen Luftfahrzeugen sowie die Anstellung oder Ausbildung von ausländischen – und hier vor allem deutschen – Staatsbürgern weiterhin verboten (Lenotti 1982: 120). Dennoch gab der Staatsvertrag Österreich seine Lufthoheit zurück. Er ermöglichte den Wiederaufbau einer eigenen österreichischen Zivilluftfahrt, der zunächst mit der Erarbei-

tung eines eigenen Flugstreckenplanes begann (Lenotti 1982: 121), denn bisher hatte die Luftfahrt in Österreich in den Händen von zwölf ausländischen Luftfahrtunternehmen gelegen.



Das Luftverkehrsnetz über Österreich nach dem Stand vom Sommer 1955:

- 1-4mal wöchentlich beflogene Linien
- 5 und mehrmals wöchentlich beflogene Linien
- Sommerlinien (El Al fliegt im Sommerfahrplan die Strecke Tel Aviv—Wien—London über Zürich).

Abbildung 61: Das Luftwegenetz der ausländischen Fluglinien in Österreich 1955.

Der Staatsvertrag erlaubte den neuerlichen Aufbau einer österreichischen Flugsicherung. Er erzwang ihn geradezu, denn spätestens ein Jahr nach dem Abzug der Besatzer musste Österreich sämtliche alliierte Flugsicherungsanlagen zurückgeben. Bis dahin musste ein Flugsicherungsdienst nach den internationalen Regeln der ICAO installiert sein und funktionieren (Lenotti, ed. 1962: 35).

Zunächst kämpfte die österreichische Flugsicherung mit kriegsbedingten Versäumnissen und Schwierigkeiten in den Bereichen Räumlichkeiten, Technik, Sprache und Personal. Anfang Dezember 1955 nahmen die Flugplatzlotsen den provisorischen Tower in Wien-Schwechat in Betrieb. Sie steuerten von dort aus über ein Befuerungsschaltpult die Hindernisbeleuchtung, die Rollwegbefuerung und die neue Pisten- und Anflugbefuerung (Billetta 1961d: 8). Die Bezirkskontrolle zog 1956 am Flughafen Wien-Schwechat ein (Lenotti 1988: 67). Ein Jahr später erhielt der Flughafen in Schwechat als Navigationshilfen ungerichtete Funkfeuer in Wagram, Bruck und Sollenau sowie einen Locator für eine ILS-

Anlage in Steinhof. Der alte UKW-Peiler wurde durch eine automatische Sichtpeilanlage ersetzt (*Billetta* 1961d: 8).

Immerhin konnte die österreichische Flugsicherung nach 1955 mit einem Kuriosum aufwarten: Aus dem neuen Kontrollturm waren unmittelbar nach dem Ende der Besetzung die Fluganweisungen nicht nur auf Englisch vernehmbar, sondern auch auf Russisch. Englisch war seit der Konferenz von Chicago 1944 zur universellen Sprache der Luftfahrt avanciert. Die ICAO hatte seit 1950 an der Ausarbeitung einer weltweit gültigen Fliegersprache auf Englisch gearbeitet, um sprachlichen Missverständnissen im Flugwesen vorzubeugen. Das erste Resultat dieser Arbeit war die Herausgabe eines internationalen phonetischen Fliegeralphabets im Jahr 1952 gewesen, auch wenn sich die Flugzeugführer nur zögerlich auf Englisch als Verkehrssprache einließen (Schenkman 1955: 264-265). Wien-Schwechat wurde jedoch auch von Maschinen der sowjetischen Luftlinie Aeroflot angesteuert. Die meisten sowjetischen Piloten beherrschten noch kein Englisch, einige österreichische Fluglotsen jedoch Russisch. So war es für viele Piloten nicht verwunderlich, im Landeanflug auf Wien folgende Worte zu hören:

Snischaites na schest sto metrow po dawleniu aerodroma posle prochoda majaka OEB, – soobschite prochod majaka OEB i visualno, – priom / Sinken Sie auf 600 Meter über Flugplatzniveau, sobald Sie das Funkfeuer OEB überfliegen haben, – melden Sie Überflug Funkfeuer OEB und Sichtflug, – kommen (*Billetta* 1961d: 8).

Zwei Jahre lang verlief der Funkkontakt mit russischen Piloten in deren Sprache, dann verwendeten auch sie Englisch im internationalen Flugfunkverkehr (*Billetta* 1961d: 8). Im Funkkontakt mit Piloten aus osteuropäischen Staaten griffen die österreichischen Fluglotsen noch über Jahre meist lieber zur Morsetaste als zum Mikrofon (Lenotti 1988: 67).

Im Gegensatz zur heutigen Flugsicherung regelten die Fluglotsen nach dem Zweiten Weltkrieg nur den Flugplatz- und den Schlechtwetterverkehr, bei dem die Piloten nach Instrumenten flogen. Im so genannten Blindflug hielten sich die Piloten an eine zugeteilte Flughöhe und meldeten den Bodenfunkstellen entlang der Flugroute laufend ihre Position, die vom Personal der Bodenstellen an die Flugsicherungsstellen weitergemeldet wurden. Die Lotsen schufen bei schlechter Sicht eine Schutzzone rund um jedes Flugzeug. Dieser Bereich lag in 300 m Höhe und war 16 km breit. Die Länge dieser Pufferzone betrug zehn Minuten Flugzeit; diese entsprach bei den unterschiedlichen Fluggeschwindigkeiten zwischen 40 und 160 km Länge (*Langewiesche* 1956: 4). Kein Flugzeug durfte in den Bereich eines anderen einfliegen, wodurch sich die Schutzzonen der Flugzeuge nicht überdeckten.

Somit reduzierte sich allerdings die Aufnahmekapazität des Luftraumes: Bei Schlechtwetter ging die Verkehrsdichte rasant zurück. Bei guter Sicht erfolgte dagegen keine Flugsicherung und daher auch keine Staffelung der Flugzeuge – ausgenommen im Umkreis von Flughäfen. Über diesen Knotenpunkten reihten die Flugverkehrskontrollere die Maschinen zur Landung ein. Dabei kam es häufig zu Wartezeiten in der Luft, die die Piloten über dem Flugplatz kreisend verbrachten; manche mussten bei Überlastung eines Flughafens auch die Umleitung zu einer anderen Stadt in Kauf nehmen. Der schützende Luftmantel um jedes Flugzeug schrumpfte in der Flughafenzone auf 5 x 5 x 0,3 km (*Langewiesche* 1956: 5). Diese radikale Verringerung war deshalb möglich, weil die Kontrollere im Tower seit 1956 mit Radar und Sichtgeräten arbeiteten und alle Flugbewegungen rund um den Flughafen verfolgten (Lenotti, ed. 1962: 35). Zusätzlich standen sie im Tower mit den Piloten in direktem Funkkontakt, statt wie bei der Betreuung des Streckenflugs über das Personal der Bodenfunkstellen Informationen auszutauschen. Der Betrieb am Flugplatz war viel geschäftiger als auf Strecke, wo die Piloten die Dienste der Flugsicherung nur bei schlechtem Wetter in Anspruch nahmen. Der Übergang zu einer ständigen Flugverkehrskontrolle war damals noch undenkbar:

Wollte man aber die FS-Kontrolle auch auf Gutwetterzeiten ausdehnen, wäre auf einen Schlag ein etwa zwanzigmal so starker Verkehr zu bewältigen, und das würde die Aufgabe des FS-Dienstes etwa vierhundertmal schwieriger machen (*Langewiesche* 1956: 5).

Die Wurzeln der europäischen Flugsicherung lagen zum Großteil in den US-amerikanischen Verfahren zur Flugverkehrskontrolle. Die US-amerikanischen Verhältnisse unterschieden sich jedoch grundlegend von jenen Europas, wo zahlreiche nationale Einrichtungen die kleinen und größeren Lufträume überwachten. Die Gründung der ECAC 1954 trug diesem Umstand Rechnung; sie befasste sich mit spezifisch europäischen Anforderungen an die Flugsicherung. In den Jahren nach der Besetzung in Österreich betreute die Flugverkehrslenkung nur Streckenflüge bei Schlechtwetter und Flüge im Großbereich 'Flughafen'. Die Staffelung, die auf Strecke zwischen Flugzeugen erforderlich war, reduzierte sich beim Einfädeln für die Landung am Flugplatz. Der Betrieb an diesen Verkehrsknoten war dementsprechend geschäftig und bedurfte einer technischen Neuerung der alten Einrichtungen. NDBs, ILS, Befeuerungsanlagen und ein Kontrollturm stellten die ersten Neuanschaffungen am österreichischen Hauptflughafen Wien-Schwechat dar. Die Verwendung von Englisch als Funksprache fiel den österreichischen Fluglotsen wohl nach ihrer Dienstzeit bei den britischen und US-amerikanischen Besatzern nicht mehr schwer. Doch

auch die Sowjets hatten ihre sprachlichen Spuren hinterlassen: Einige Wiener Fluglotsen konnten die Anflugkontrolle auf Russisch abwickeln. Mit der Unterzeichnung des österreichischen Staatsvertrages 1955 war jedoch vor allem der Weg für ein eigenständiges, modernes österreichisches Luftfahrtgesetz frei, das nicht lange auf sich warten ließ.

6.2 Die gesetzliche Regelung der Flugsicherung in Österreich Ende der 1950er Jahre

Die Richtlinien des Chicagoer Abkommens von 1944 wurden von den Vertragsstaaten in die jeweilige nationale Gesetzgebung eingearbeitet. Österreich hatte zwar bereits im Jahre 1948 das Chicagoer Abkommen unterzeichnet, durfte allerdings erst nach Abzug der Besatzungsmächte wieder souverän die Angelegenheiten der Luftfahrt regeln. Daher fügte Österreich die internationalen Standards der ICAO erst nach dem Ende der alliierten Besatzung in sein Recht ein. Am 2. Dezember 1957 erließ Österreich das erste moderne Luftfahrtgesetz (BGBl. Nr. 253/1957) nach dem Zweiten Weltkrieg und ersetzte das bis dahin immer noch geltende deutsche Luftfahrtrecht (Lenotti 1963: 25). Die rasanten Entwicklungen in der Luftfahrt erfordern seither eine ständige Anpassung der internationalen – und in der Folge nationalen – Bestimmungen. (Für eine genaue Darstellung der Gesetzesabschnitte, die die Flugsicherung betreffen, siehe Anhang A.13).

Das Luftfahrtgesetz von 1957 stellte in mehrfacher Hinsicht einen Meilenstein in der Geschichte der österreichischen Flugsicherung dar. Zum einen verwarf es das Prinzip der Lufthoheit und öffnete so den österreichischen Luftraum für den internationalen Linienverkehr. Zum anderen definierte es die überwachten Bereiche des Luftraumes und erweiterte die Zuständigkeit der Flugsicherung auf den gesamten IFR-Flugverkehr: Neben der eigentlichen Flugverkehrsregelung und den Diensten, die bereits zuvor von der Flugsicherung geleistet worden waren (Flugberatung, Flugwetterdienst, Flugfernmeldedienst), übernahm sie nun auch behördliche Aufgaben sowie den Such- und Rettungsdienst. Als übergeordnete Institution schuf das Luftfahrtgesetz von 1957 das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ), dem es sämtliche Dienste unterstellte. In der neu errichteten Hierarchie der österreichischen Luftfahrt nahm das BAZ auch die Flugsicherung wahr. Luftverkehrsregeln waren noch nicht definiert, ihre Erarbeitung jedoch in Auftrag gegeben (sie sollten zehn Jahre später folgen). Die Räumlichkeiten und technischen Anlagen für die Flugsicherung mussten die Flugplatzbetreiber zur Verfügung stellen. Gerade im technischen Bereich war der

Nachholbedarf enorm, während die Forschung und die Entwicklung neuer Geräte rasant voranschritten. Das neue BAZ stand vor der Aufgabe, die Dienste der Flugsicherung zu regeln und sie mit den notwendigen Geräten auszustatten.

Laut dem Luftfahrtgesetz von 1957 hatte die Flugsicherung vier Hauptaufgaben zu erledigen. Zum einen musste sie die Piloten über das Wetter und die Bodeneinrichtungen entlang der Flugstrecke beraten. Zum anderen teilte sie den Luftfahrzeugführern während des Fluges Wetteränderungen und kurzfristig aufgetretene Veränderungen an Flugplätzen und bei Bodeneinrichtungen per Funk mit. Weiters steuerte sie den Verkehr, auf Regelmäßigkeit und Sicherheit bedacht, auf den Luftstraßen und an den Flughäfen. Außerdem lenkte sie den Verkehr auf den Rollwegen der Flughäfen, so dass keine Kollisionen stattfanden (Watzek 1960: 7). Die Anforderungen an die Flugsicherung waren gestiegen und ein Ausbau der Infrastruktur unbedingt erforderlich. Um ihre Aufgaben zu bewältigen, gliederte sich die Flugsicherung in die Bereiche (1) Flugverkehrsdienst, (2) Luftfahrtinformationsdienst, (3) Flugfernmeldedienst, (4) Flugwetterdienst und (5) Flugsicherungstechnischer Dienst.

(1) Der Flugverkehrsdienst verrichtete mehrere Arbeiten. Zum einen kontrollierte er den Flugverkehr unter Beachtung der international vorgeschriebenen Mindestabstände, um Zusammenstöße zu vermeiden. Zum anderen verrichtete er den Alarmdienst, der aktiv wurde, sobald ein Flugzeug in Not geriet oder verschollen war. Die Bewegungslenkung erfolgte in überwachten Lufträumen, die sich in den Kontrollbezirk Österreich, in die Luftstraßen, die Nahverkehrsbereiche an Kreuzungspunkten von Luftstraßen und in die Flughafenkontrollzonen direkt an den Flughäfen teilte (Halas 1961: 169). Österreich hatte aufgrund seiner geringen Fläche nur einen Kontrollbezirk. Größere Länder teilten ihren Luftraum dagegen in mehrere Kontrollbezirke; Westdeutschland hatte z.B. drei.

(2) Der Luftinformationsdienst gab alle Luftfahrtveröffentlichungen (z.B. Luftfahrtkarten oder NOTAMs) heraus und beriet die Piloten vor dem Start. Die Inanspruchnahme dieses Services war nicht verpflichtend, sondern ein Angebot an die Luftfahrer (Bundesministerium, ed. 1968: 15). Der Luftfahrtinformationsdienst gab ebenso ein Luftfahrthandbuch (*Aeronautical Information Publication, AIP*) heraus, das dieser laufend auf dem aktuellen Stand halten musste. Zusätzlich überprüfte er bei der Abfertigung der Flugzeuge die vorgeschriebenen Borddokumente und Luftfahrtscheine (Halas 1961:167).

(3) Jedwede Nachrichtenübermittlung (z.B. von NOTAMs, Flugplänen, Abflugs-, Verzögerungs- oder Ausfallmeldungen) oblag dem Fernmeldedienst. Die Bediensteten er-

ledigten diese Arbeit per Fernschreibe-, Fernsprech- oder Funkeinrichtungen über international verbundene Netze. Diese bildeten das *Aeronautical Fixed Telecommunication Network* (AFTN), ein festes Flugfernmeldenetz (Halas 1961: 167). Der Funkverkehr lief in Österreich meist noch manuell über Tastfunkgeräte und Morsekennung. Ab 1962 setzte jedoch eine kontinuierliche Automatisierung ein: Da die Dauer der Nachrichtenübermittlung die in internationalen Richtlinien festgesetzte Zeit nicht überschreiten durfte, wurde manuelle Arbeit durch schnellere, maschinelle Abläufe größtenteils ersetzt. Steigende Reisegeschwindigkeiten und die zunehmende Fülle an dringenden Nachrichten machten schließlich den Schritt zu einer Vollautomatisierung erforderlich, die ab 1969 einsetzen sollte (Bundesministerium, ed. 1968: 16).

(4) Ab dem Luftfahrtgesetz 1957 wickelte eine Flugwetterzentrale in Wien gemeinsam mit den Flugwetterstellen an den Flughäfen Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz und Salzburg den Flugwetterdienst für Österreich ab. Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges standen den Luftfahrern täglich zwei Mal Höhenwetterkarten zur Verfügung. Aufgrund der Boden- und Höhenbeobachtungen erstellten die Meteorologen Prognosen für bis zu 24 Stunden (*Meteorologen* 1961: 16). Im Jahr 1959 erhielt der Flughafen Wien eine Wolkenhöhenmessanlage und ein Wetterradar, und im gleichen Jahr ergänzte die „Zentrale Wien“ das Europäische Flugwetterfernmeldenetz (*Meteorological Operational Telecommunications Network Europe*, MOTNE). Sie war neben Paris und Offenbach (bei Frankfurt am Main) eine von europaweit drei Rundmeldezentralen dieses Netzwerkes und für das Sammeln und Verbreiten von Wetternachrichten aus dem Großbereich Osteuropa zuständig (Lenotti 1963: 29).

(5) Der flugsicherungstechnische Dienst beschäftigte sich mit dem Auf- und Ausbau von Navigationshilfsanlagen. Neue Errungenschaften wie das TACAN-Navigations- und Flugsicherungs-System oder das Radarrundsuchgerät Cossor CR 21 revolutionierten die Flugsicherung Ende der 1950er Jahre. TACAN (*Tactical Air Navigation*) war ein ursprünglich militärisches System, das gleichzeitig Richtung und Entfernung maß, und dabei weniger von Geländegegebenheiten beeinflusst wurde als das VOR. Es fand sowohl in Zivilflugzeugen als auch im Boden-Flugsicherungsdienst Anwendung (*TACAN* 1957: 11). Cossor CR 21 war ein Rundsuchradar, das Festechos, also die reflektierten Radiostrahlen von Festkörpern, unterdrückte. Es verfügte zusätzlich über eine Regenentstörung, da bisher das Durchdringen von Schlechtwettergebieten mit Radarstrahlen unmöglich gewesen war (*Rundsuch-Radargerät* 1957: 22).

Eine grundlegende Veränderung, der die Flugsicherung ebenfalls Rechnung tragen musste, war der Einsatz der ersten Düsenflugzeuge im Luftverkehr ab den späten 1950er Jahren. Sie waren nicht nur wesentlich schneller als die bisher betreuten Flugzeuge, sie hatten auch ganz besondere Anforderungen bei der Landung:

Düsenmaschinen vertragen keine Verkehrsverzögerungen; ihr Kraftstoff reicht dazu nicht aus. Und sie lassen sich in die jetzigen Flugsicherungsprozeduren nicht einreihen – das „Anstellen“ in der Luft, das Tieferrücken von einer Etage des Warteraumes in die andere bis hinab zum Flughafen. Sie müssen in 6000 Meter Höhe bleiben, bis ihnen die FS-Kontrolle die Landung freigeben kann, und kommen dann in einem raschen Abschwung nach unten, durch den ganzen anderen Verkehr mitten hindurch (*Langewiesche* 1956: 4).

Bestehende Verfahren und Anlagen waren für den schnellen Reiseverkehr mit einem Düsenflugzeug nicht mehr zweckdienlich. Eine Maßnahme bestand darin, die Radarüberwachung auf die Luftlagen über 6.000 m Höhe auszudehnen, in denen die Turbinenflugzeuge reisten (*Cot* 1960: 9). Eine andere Maßnahme setzte die Verordnung betreffend überwachte Lufträume (BGBl. Nr. 199/1959), die die Lufträume in Österreich neu strukturierte. Die Nahkontrollbezirke (*Terminal Control Areas, TMA*s) wurden ausgedehnt und überdeckten nunmehr fast den gesamten Osten des österreichischen Luftraums. Gleichzeitig wurden die Streckenbezeichnung und der Streckenverlauf von Luftstraßen geändert sowie der obere Kontrollbezirk auf eine Höhe zwischen 6.100 m und 13.100 m verlegt (*Neuordnung* 1962: 11). (Für eine detaillierte Karte des neu strukturierten Luftraums in Österreich siehe Anhang A.14).

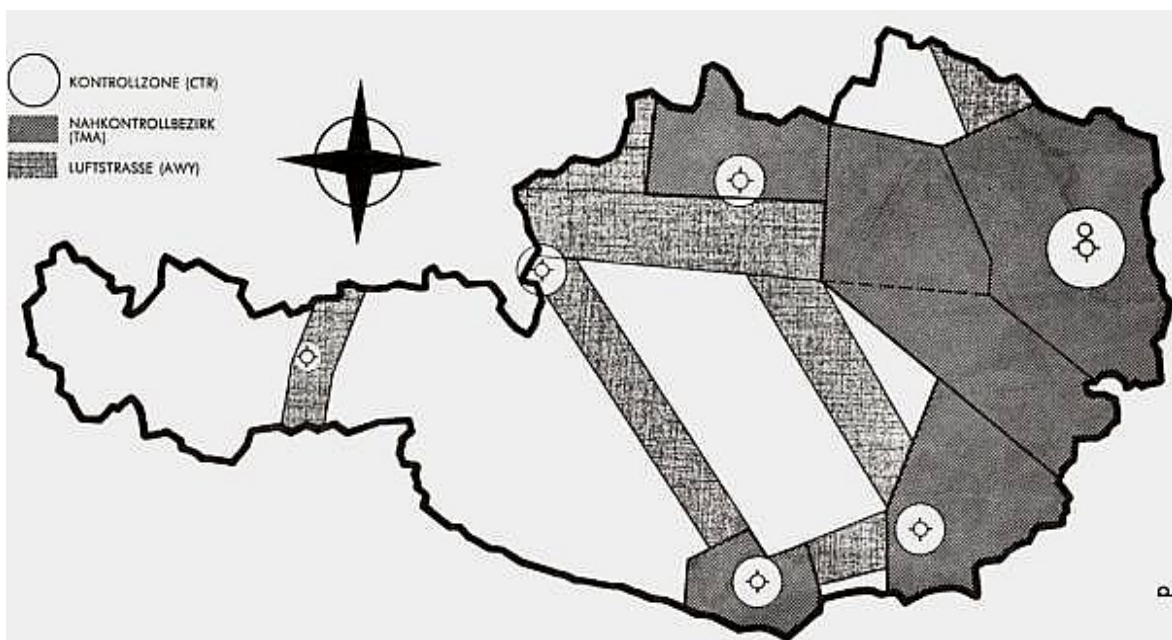


Abbildung 62: Die neue Struktur der überwachten Lufträume ab 1959.

Die neuen Nahkontrollbezirke und Luftstraßen ersetzten die ehemaligen Flugsicherungsbezirke, die großflächig über Österreich angelegt gewesen waren (*Billetta* 1961e: 14). Um jeden Flughafen herum schützten Fluglotsen der *Approach Control* in einer eigenen Kontrollzone (*Control Zone*, CTR) den An- und Abflugbetrieb; diese Zone reichte vom Boden bis zum Nahkontrollbezirk. In einer Höhe von rund 6.000 m begann nunmehr der obere Luftraum (6.100 m – 11.000 m). Er war nicht weiter unterteilt; der Verkehr darin folgte allerdings den Luftstraßen des unteren Luftraums, da die Piloten hier oben nur nach IFR fliegen durften und sie sich derselben Navigationshilfen wie der Verkehr des unteren Luftraums bedienten.

Der obere Luftraum war ursprünglich militärischen Flügen vorbehalten gewesen. Durch die Erweiterung um den zivilen Linienverkehr erfasste die Bezirkskontrolle nun alle Flugbewegungen im oberen Bereich, also auch die militärischen (*Billetta* 1961e: 14). Problematisch für den zivilen Flugverkehr waren jedoch nicht die Militärflieger im oberen Luftraum, sondern die Flüge nach VFR – vor allem kleine Sportflugzeuge – im unteren Luftraum, die sich bei guter Sicht unter den kontrollierten Linienverkehr mischten. Für die Piloten der teils sehr schnellen Verkehrsflugzeuge stellten diese auf Sicht fliegenden Luftfahrzeugführer mit ihren kleinen Maschinen häufig ein beachtliches Sicherheitsrisiko dar (Bundesministerium, ed. 1968: 15). Das größte Problem des Flugverkehrsdienstes war jedoch von Anfang an ein erheblicher Personalmangel, der einerseits durch das zweimalige Lahmlegen des Flugwesens in Österreich bedingt war. Andererseits hatte die Flugsicherung in ihren Anfängen vorwiegend Fluginformationsdienste erledigt, die Verkehrsabwicklung hatte bei den Flugzeugführern selbst gelegen. Die Wandlung der Flugsicherung zu ihrer heute üblichen Aufgabe der umfassenden Verkehrslenkung erforderte jedoch wesentlich mehr und anders ausgebildetes Personal. Unzählige Überstunden, die in der Regel nicht finanziell abgegolten wurden, machten die Tätigkeit des Fluglotsen allerdings nicht gerade zum Traumberuf (*Vogler* 1960: 6). Das Gehalt eines Fluglotsen wurde nach dem Gehaltsschema der Bundesbeamten, also nach der Anzahl an Dienstjahren berechnet. Wegen des verhältnismäßig niedrigen Gehalts ging ein Großteil der jungen österreichischen Fluglotsen Anfang der 1960er Jahre einer Nebenbeschäftigung (hauptsächlich bei der AUA) nach. Außerdem verhinderte der Bund die Aufnahme von zusätzlichem Personal in den Beamtendienst, weil er nach Planstellen entschied, nicht nach Erfordernis (*Vogler* 1960: 6). 1960 standen kaum Personalreserven zur Verfügung, um krankheits- oder urlaubsbedingte Ausfälle auszugleichen (*Personalmangel* 1960: 4). Die dringend benötigte Ausbildungsstätte

für Fluglotsen in Österreich konnte ebenfalls aus Personalmangel lange Zeit nicht verwirklicht werden: Von 1955 bis 1959 ließ Österreich seine Flugverkehrskontrollere in Deutschland an der bereits genannten Schule der BFS in München ausbilden und bezahlte dafür insgesamt eine Million Schilling (*Personalmangel* 1960: 4). Die rasch steigende Reisegeschwindigkeit der Flugzeuge und die zunehmende Aufgabenlast der Flugverkehrskontrollere verschärften die Arbeitsbedingungen zusätzlich. Ab den 1960er Jahren liefen allerdings bereits Vorbereitungen zum Ausbau des Mittelbereichs-Radars und zur Einführung des Sekundär-Radars. Das BAZ versprach sich davon eine wesentliche Erleichterung für die Flugsicherungsbeamten und eine Reduzierung der Sicherheitsabstände zwischen Flugzeugen von 150 km auf 9 km (Bundesministerium, ed. 1968: 15).

Aufgrund der genannten Missstände beim Flugsicherungspersonal formierte sich 1960 die erste Interessenvertretung, der Verband österreichischer Flugverkehrskontrollere (heute *Austrian Air Traffic Controllers' Association*, AATCA). 1960 trat er der im Jahr zuvor gegründeten Europäischen Fluglotsen-Vereinigung (*European Federation of Air*



Abbildung 63: Das Logo der IFATCA.

Traffic Controllers' Associations, EFATCA) bei (*Verband* 1960: 28). Aufgrund der wachsenden internationalen Bedeutung der Flugsicherung erweiterten die europäischen Fluglotsenvereine die EFATCA im Jahr 1961 zur Internationalen Fluglotsen-Gesellschaft (*International Federation of Air Traffic Controllers' Associations*, IFATCA). Sie setzte sich dafür ein, die Flugsicherheit zu wahren und zu erhöhen – nicht zuletzt durch eine Angleichung der Gehälter auf internationaler Ebene (*Schatzer* 1961: 21).

Während der ersten zehn Jahre hatte das Luftfahrtgesetz von 1957 sehr gut funktioniert. Lediglich einige Details mussten aufgrund ihrer mangelnden Zweckmäßigkeit abgeändert werden: Ein größerer Wunsch nach Änderung bestand im Bereich der militärischen und zivilen Flugsicherung. Das Luftfahrtgesetz bestimmte für beide eine gemeinsame Stelle, doch das Militär bestand bald auf eigenen Flugsicherungsagenden. Die Lösung des Problems bestand darin, dass die Einheitlichkeit der Flugsicherung zwar aufrecht blieb, jedoch die Zivilluftfahrtbehörden auf die militärischen Interessen mehr Rücksicht nahmen (Bundesministerium, ed. 1968: 18). Das Luftfahrtgesetz von 1957 strukturierte die Flugsicherung zum ersten Mal seit dem Zweiten Weltkrieg von Grund auf. Die Dienstleistungen reichten nun von der Verkehrslenkung über die Wetterberatung, die Fernmeldestellen bis

zur Technikabteilung. Für diese Bereiche waren jeweils eigene Räumlichkeiten und die dazugehörige Ausrüstung vonnöten. Nach Abschluss der Ausbau- und Sanierungsarbeiten am Flughafen Wien-Schwechat eröffnete der österreichische Bundespräsident Adolf Schärff (1890-1965) im Jahr 1960 das neue Abfertigungsgebäude, den Bürotrakt für Luftverkehrsgesellschaften, Zoll und Flugsicherung, den Tower, den Restauranttrakt und das Nebengebäude für Besucher (*Tiltsch* 1965: 9).

6.3 Aufbau der Flugsicherung in den 1960er Jahren

Durch die Neuanschaffung vieler Geräte befand sich die österreichische Flugsicherung während der 1960er Jahre auf einem relativ aktuellen Stand. GCA sollte in Wien-Schwechat aber erst ab dem Jahr 1963 möglich sein, als der Flughafen ein Rundsicht radar und ein Präzisions-Anflug-Radar anschaffte (Lenotti 1963: 29). Anfang der 1960er Jahre stellte die Flugsicherung ihre Dokumentation auf Tonbänder um und vollzog durch den Gebrauch von papierenen Kontrollstreifen den Schritt zur abstrakten Verkehrsdarstellung. Gleichzeitig verschärften sich bestehende Schwierigkeiten wie der eingeschränkte Personalstand in der Flugsicherung. Zehn Jahre nach dem Luftfahrtgesetz von 1957 ergänzten die Luftverkehrsregeln die gesetzlichen Bestimmungen für Österreichs Luftfahrt. Auch die Flugsicherung war davon betroffen.

Die Dokumentation des Informationsaustausches zwischen Fluglotsen und Piloten erfuhr Anfang der 1960er Jahre eine Neuerung. Bisher hatten die Fluglotsen Funkmeldungen zwischen ihnen und den Piloten in ein Funktagebuch eingetragen. Ab 1961 zeichnete eine Tonbandanlage automatisch jedes Gespräch auf – sowohl die Funksprüche zwischen Fluglotse und Pilot als auch Telefongespräche zwischen einzelnen Bodenkontrollstellen. Die Verkehrslenkung erfolgte nun nicht mehr über eine Kontrollkarte, sondern über ein Kontrollpult. Auf diesem abgeschrägten Pult befanden sich Kontrollstreifen aus Papier, auf Halterungen montiert, die der Fluglotse nach Bedarf gruppieren und verschieben konnte. Je nach Kontrollbereich und Kursrichtung unterschieden sich diese Streifen: Die Bezirkskontrolle führte gelbbraune Streifen für ostwärts gerichtete Flüge (0°-179°) und blaue für westwärts fliegende Maschinen (180°-359°). Die Bewegungskontrolle erfolgte folgendermaßen:

Ihr Kontrollpult [das der Bezirkskontrolle, Anm. d. Verf.] ist in Boxen unterteilt, die den Pflichtmeldepunkten auf den Luftstraßen [...] zugeordnet sind.

Für jeden Flug werden so viele Kontrollstreifen ausgefertigt, so viele Pflichtmeldepunkte im Kontrollbezirk das Luftfahrzeug gemäß seinem Flugplan zu überfliegen hat. Auf den einzelnen Streifen wird die auf Grund der Eigengeschwindigkeit und der Windverhältnisse für den betreffenden Pflichtmeldepunkt vorkalkulierte Überflugzeit eingetragen und dann entsprechend dem tatsächlichen Verlauf des Fluges laufend korrigiert. Jede erteilte Freigabe wird in das dafür vorgesehene Feld oder Kästchen in Form eines Kürzels oder Symbols eingetragen; z.B. wird der Steigflug durch einen nach aufwärts, der Sinkflug durch einen nach abwärts gerichteten Pfeil kenntlich gemacht. Belegte oder freie Flugflächen scheinen übersichtlich in einer eigenen Spalte des Kontrollstreifens auf (*Billetta* 1961f: 8).

Die Anflug- und die Flugplatzkontrolle notierte diese Daten auf blauen Streifen für abfliegende, gelbbraunen für ankommende Maschinen und auf rosaroten für Lokalflüge. Die Streifen wurden zu Zwecken der Dokumentation gemeinsam mit den Tonbandaufzeichnungen aufbewahrt (*Billetta* 1961f: 8).

Die Flugsicherungsbeamten orteten Flugzeuge seit 1956 mit dem Radar. Allerdings entsprach jedes Flugzeug einem von vielen Punkten auf dem Bildschirm der Lotsen, die erst durch die Identifizierung per Funk zugeordnet werden konnten (*Schubert* 1963: 8). Im Jahr 1963 entwickelte die britische Firma *Radio Division of Standard Telephones and Cables Ltd.* ein neues System, das PVT.2, das der Flugsicherung diesen Arbeitsgang abnahm. Bisher existierte nur das Primärradar, das zwar die Position eines Flugzeugs anzeigte, aber keine Informationen zu seiner Identifizierung lieferte. Die neue Technik koppelte Funk und Radar miteinander. Sobald ein Fluglotse zu einem Piloten Funkverbindung aufnahm, bestimmte das Gerät die Position des antwortenden Flugzeuges. Es stellte auf dem Bildschirm des Kontrollors eine gerade Verbindungslinie zwischen der funkenden Bodenstelle und dem antwortenden Flugzeug dar. Somit wusste der Radarlotse ohne zusätzliche Identifizierung, welches Flugzeug sich wo befand. Über ein Zeichenpult mit Hilfslinse konnten zusätzlich Informationen auf dem Bildschirm eingeschrieben werden (*Cleaver* 1963: 13). Die technischen Möglichkeiten nahmen den Fluglotsen auf der einen Seite Arbeitsschritte ab, bürdeten ihnen auf der anderen aber zusätzliche Arbeit auf. Die Anzahl der zu bedienenden Geräte und ihre Komplexität stieg; gleichzeitig erlaubte die technische Unterstützung immer kürzere Sicherheitsabstände zwischen den Luftfahrzeugen, wodurch sich die Reaktionszeit für Interventionen seitens der Flugsicherung verringerte. Aber auch andere Bereiche waren von den technischen Neuerungen der 1960er Jahre betroffen.

Der Flugwetterdienst erhielt 1964 für den Flughafen Wien-Schwechat ein modernes Wetterradar, das in einem Umkreis von 300 km Niederschläge erkennen konnte. Auch eine neue Landebahnsichtweiten-Messanlage (*Runway Visual Range, RVR*) wurde installiert,

das die Wolkenuntergrenze am Flughafen eruierte. Außerdem errichtete die Flugwetterzentrale in Wien eine Faksimile-Sende- und Empfangsanlage, die Wettersendungen als Bild verschicken und empfangen konnte. Bisher hatten die Meteorologen ihre Messdaten jeweils weitergegeben und in Wetterkarten eingetragen. Nun konnte die fertige Karte weitergesendet werden; dies bedeutete eine große Zeitersparnis (*Ausbau* 1965: 7). Ebenfalls 1964 wuchs das Europäische Meteorologische Fernmeldenetz. Aus dem bisherigen MOTNE wurde aufgrund des gestiegenen Bedarfs an Wettermeldungen für Langstreckenflüge ein internationales Wetterdatennetzwerk (*International Meteorological Teleprinter Network Europe*, IMTNE). Die Wetterbeobachtungen, Analysen und Prognosen wurden nunmehr in sieben Wettersendezentralen gesammelt und von dort aus international verteilt. Die Zentralstellen befanden sich in Bracknell, Paris, Offenbach, Rom, Prag, Stockholm und Moskau (*Knirsch* 1964: 6). 1964 erfolgte der Ausbau der Flugwetterbeobachtungsstation auf dem Patscherkofel bei Innsbruck; die Landesstudios des Österreichischen Rundfunks begannen Flugwetterübersichten auszustrahlen. Auch die Planung eines Wettersatelliten war bereits im Gange, doch diese Entwicklung steckte noch in den Kinderschuhen (Bundesministerium, ed. 1968: 16).

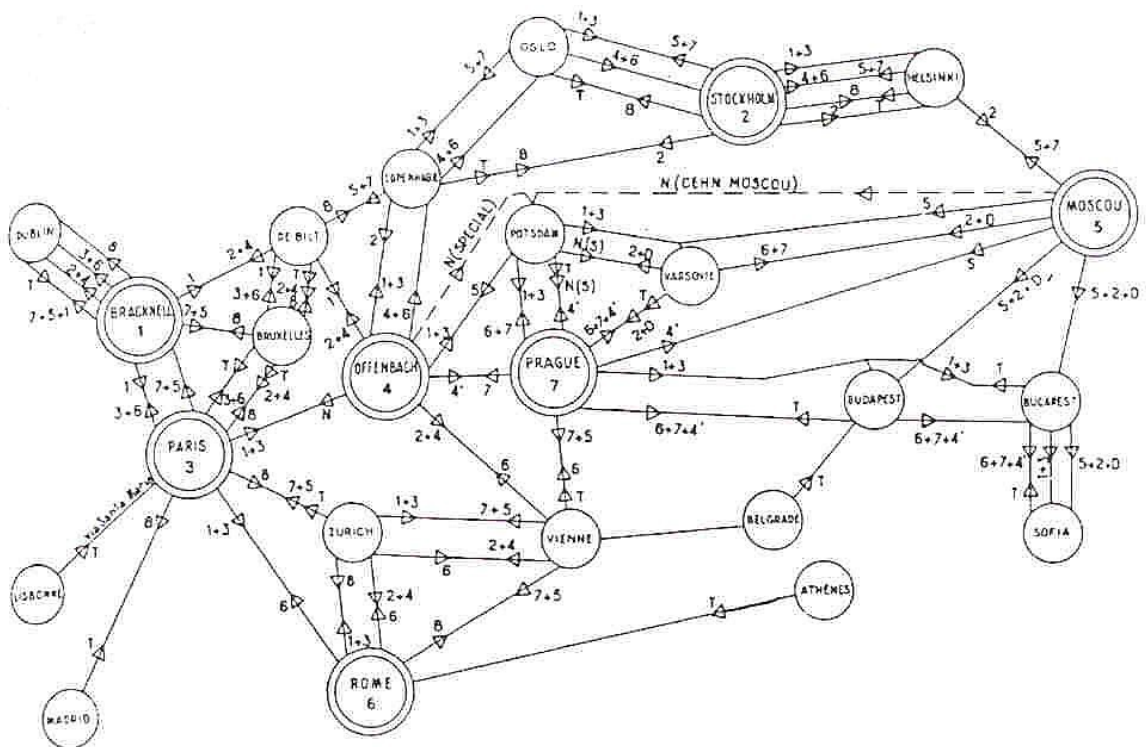


Abbildung 64: Das IMTNE-Netz für Wetterfernmeldungen.

Im Bereich des GCA wurde 1964 das ILS ausgeweitet, sodass die Piloten bei noch geringerer Sicht und bis zu einer Wolkenuntergrenze von 30 m landen konnten. Dies ent-

sprach Cat II von drei möglichen Kategorien für schlechte Sichtverhältnisse. Die ICAO hatte folgende Werte für die Einteilung dieser Kategorien festgelegt: Bei Cat I betrug die Wolkenuntergrenze 60 m und die Mindestsicht 800 m, Cat II bedeutete eine Wolkenuntergrenze zwischen 60 und 30 m sowie eine Mindestsicht zwischen 400 und 800 m und Cat III begann bei einer Wolkenuntergrenze von weniger als 30 m mit einer Mindestsicht unter 400 m (*ILS-Anlage* 1967: 11). Hatte der Fluglotse eine Landung bei schlechter Sicht freigegeben, musste der Pilot immer noch für sich entscheiden, ob er diese durchführen wollte oder nicht. Für diese Entscheidung durfte er eine bestimmte Höhe nicht unterfliegen (die so genannte Entscheidungshöhe), denn dann konnte die Maschine nicht mehr durchstarten. Im Sinne der Fluglinien läge natürlich die Absenkung dieser Werte, um auch bei widrigen Sichtverhältnissen ihre Maschinen auf den Boden zu bringen, doch die absolute Blindlandung war technisch noch nicht möglich. Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sicherte die Instrumentenanflugwege rund um die Flughäfen durch Flugbeschränkungen für VFR-Flüge ab. Die Ausbildung der Lotsen, die das Präzisionsanflugradar für den bodengesteuerten Anflug bedienten, erfolgte in England. In Österreich standen nur drei Experten für dieses Gerät zur Verfügung (*Ausbau* 1965: 7).

Im Jahr 1964 beschloss die ICAO eine Regelung der Pistenbefeuerung nach Cat II. Die schnelleren Düsenflugzeuge benötigten eine andere Art der optischen Landehilfe. Bisher waren die Außenkanten der Landebahn beleuchtet gewesen. Die höheren Geschwindigkeiten beim Landen erforderten jedoch eine Befeuerung der Mittellinie, da die schnellen Strahlflugzeuge Abweichungen von dieser bei der Landung kaum mehr rechtzeitig korrigieren konnten (*Landsteiner* 1965a: 19). Daher ergänzten nun rote Lichter, auf den letzten 300 m vor der Pistenschwelle mittig in Fünferreihen angeordnet, die Anflugbefeuerung.

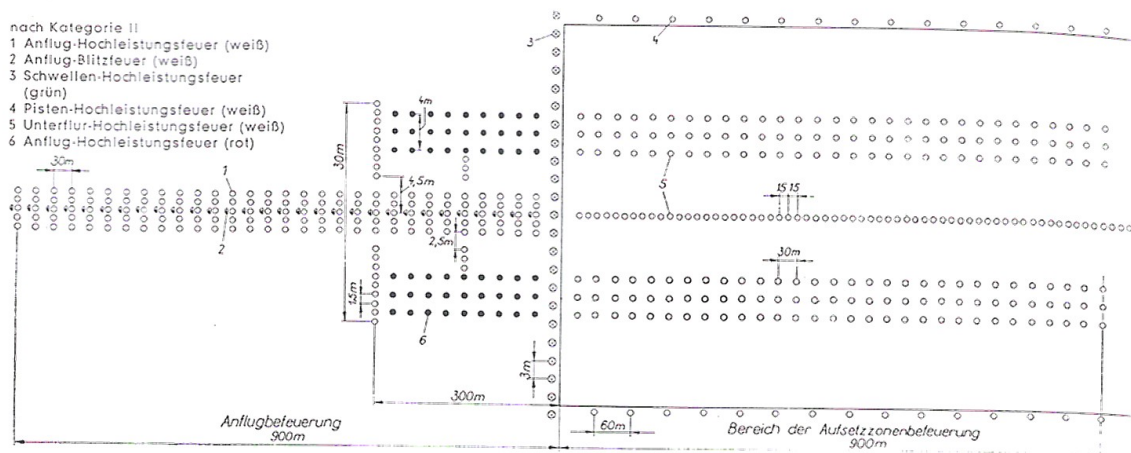


Abbildung 65: Anflug- und Pistenbefeuerung für Cat II.

Vor jeder Querreihe gab es zusätzlich Blitzfeuer, die auf die Anfluggrundlinie hinliefen und nur bei schlechter Sicht zum Einsatz kamen (*Landsteiner 1965a: 20*). Die Verkehrsleittechnik am Innsbrucker Flughafen setzte 1964 zum ersten Mal Blitzfeuer auf der Anfluggrundlinie ein. Sie sollten die Landebedingungen bei der häufig auftretenden schlechten Wetterlage entschärfen (*Ausbau 1965: 7*). Bisher hatte die Anflugbefeuerung an der Pistenschwelle geendet. Dahinter befand sich für die Piloten, die die Randbefeuerung bei hohen Geschwindigkeiten kaum wahrnahmen, das „schwarze Loch“, ein dunkler Bereich, in den sie hineinfliegen, und in dem sie ihre Maschine landen mussten (*Landsteiner 1965b: 11*). Bei der neuen Pistenbefeuerung waren auch die Mittellinie und die Aufsetzzone beleuchtet. Da die Flugzeuge die Befeuerungslampen entlang der Mittellinie gezwungenermaßen überrollten, mussten diese speziell konzipiert sein. Die so genannten Unterflurfeuer ragten nicht mehr als sieben Millimeter aus der Landebahn heraus und konnten problemlos nachträglich in Betonpisten eingebaut werden (*Landsteiner 1965b: 11*).



Abbildung 66: Gerichtetes Unterflurfeuer für die Mittellinienbefeuerung.

Im Bereich der Radar-Technik schaffte das BAZ 1965 eine neue Mittelbereichs-Radaranlage mit einer Reichweite von 300 km an. Das so genannte ATCR-2 der italienischen Firma Selenia diente der Bezirkskontrolle zur Betreuung der Streckenflüge, aber auch der Anflugkontrolle. Das Hochleistungsradar ignorierte Festechos (z.B. von einem Berg), die das Luftlagebild stören würden, ohne dabei die Bestimmung der Flugzeugpositionen zu beeinträchtigen. Dieses System heißt Festzielunterdrückung (*Moving Target Indicator, MTI*); es begünstigt bewegliche Ziele gegenüber unbeweglichen (*Zandra 1965: 16*). Die Anlage



Abbildung 67: Radom des Mittelbereichsradars am Buschberg.

war die erste Österreichs, die durch einen so genannten Radom geschützt war. Radom bezeichnet die kugelförmige Hülle um die Radarantennen herum, die die Anlage vor Vereisung und Sturmschäden schützen soll. Sie besteht aus Kunststoffplatten in Leichtmetallrahmen, die die Radarstrahlen nur in sehr geringem Maße abschirmen. Die Radaranlage am Buschberg, die 1968 in Betrieb ging, war in Österreich die erste mit einer solchen Kuppel (*Tiltsch 1965: 31*). Die gewonnenen Messwerte wurden digital angezeigt; dies ermöglichte die Kennzeichnung jedes Flugzeugs am Bildschirm mit ei-

ner Nummer und mit Symbolen. Zusätzlich konnten Kurs, Flughöhe, Geschwindigkeit, Treibstoffmenge, Abweichungen vom Flugplan, Ankunftszeit usw. eingegeben und am Bildschirm dargestellt werden (*Zandra* 1965: 18).

Zwar konnte durch die Verwendung von Radargeräten die vorher übliche Staffelnung in Abständen von zehn Flugminuten auf ein Zehntel davon reduziert werden, jedoch schufen die neuen Geräte ebenso neue Schwierigkeiten. Die Ausgabe am Radarbildschirm war in einem abgedunkelten Raum am besten zu sehen. Daher mussten die Flugverkehrsleiter in Räumen arbeiten, in die kein Tageslicht dringen konnte. Eine matte künstliche Beleuchtung ermöglichte das Lesen der Kontrollstreifen neben dem Radargerät. Der ständige Blickwechsel zwischen hellem Papierstreifen und dunklem Bildschirm strengte die Augen an. Die Geräte gaben außerdem eine hohe Strahlung ab, erzeugten eine beachtliche Hitze und hoben den Lärmpegel im Raum deutlich an. Noch dazu waren die Arbeitsräume der Fluglotsen oft schlecht belüftet, wodurch die Belastung der Fluglotsen rasant anstieg und deren Leistungskapazität absank (*Schubert* 1963: 9). Der permanente Personalmangel erschwerte die Arbeitsbedingungen der Flugverkehrsleiter zusätzlich. Sie fühlten sich weder sozial- noch dienstrechtlich und schon gar nicht lohnrechtlich fair behandelt (*Schubert* 1963: 10). Wohl aus Gründen der Sicherheit in der Luftfahrt solidarisierten sich sogar die Piloten mit den Fluglotsen. So sagte z.B. ein Pilot 1965 das Folgende:

Der Todfeind der Flugsicherheit in unserem Staatsgebiet ist die skandalöse Bezahlung unserer Flugverkehrsleiter! Ihr Gehalt bietet keinerlei Existenzmöglichkeit, so daß diese, durch ihre extreme Verantwortung über Menschenleben und Milliardenwerte nervlich und seelisch nicht selten über die Grenzen des Erträglichen beanspruchten Männer noch gezwungen werden, Nebenbeschäftigungen nachzujagen, um sich und ihre Familien überhaupt erhalten zu können. Wann endlich wird die Behörde die drohende Gefahr erkennen und der Handvoll hochqualifizierter Spezialisten das ihnen gebührende Gehalt eines Flugkapitäns honorieren? (Flugkapitän Raab, zit. nach *Frage* 1965: 8).

Die Gewerkschaft der Fluglotsen unterstützte die Forderung und drohte mit Streik. Das hatten 1962 bereits die deutschen Fluglotsen im Rahmen eines Streiks des gesamten Öffentlichen Dienstes in die Tat umgesetzt. Die deutsche Lösung bestand in einer 'Verbeamtung' der Fluglotsen, denn als Beamte durften sie nicht streiken (*Heim* 1990: 18). Die französischen Berufskollegen hatten ihre Anliegen 1964 über einige Streiks durchgesetzt, die mehrmals den gesamten Flugverkehr zum Erliegen gebracht hatten. Das Resultat war ein Gesetz gewesen, das die Fluglotsen gemeinsam mit den Ingenieuren des flugsicherungs-technischen Dienstes als außergewöhnlich belastet einstufte und sie in ein höheres Gehaltsschema rückte. Es ermächtigte sie ab 55 Jahren zum Bezug einer Pension, verbot jedoch

gleichzeitig jede weitere Arbeitsniederlegung – nach dem Motto: wer Sonderrechte hat, hat auch Sonderpflichten (*Frage* 1965: 8).

Im Jahr 1965 besetzte die Bezirkskontrolle für Österreich in Wien einen zusätzlichen Kontrollarbeitsplatz (*Berichte* 1966: 3). Die steigende Verkehrsmenge hatte das Bundesministerium wohl von der Notwendigkeit einer Personalaufstockung überzeugt, auch wenn es sich nur um einen Posten handelte. Gleichzeitig wurde jedoch endlich eine verstärkte Ausbildung im Bereich der Flugsicherung in Angriff genommen. Die Flugverkehrsleiter (62 Personen), Flugsicherungstechniker (34 Personen) und das Personal für den Flugwetterdienst (29 Personen) begannen ihre Lehrgänge an der 1964 gegründeten Flugsicherungsschule in Österreich (*Zivilluftfahrtausbau* 1966: 2). Im Jahr 1966 baute die Bezirkskontrolle allerdings bereits wieder vier Stellen ab (*Reyer* 1966: 13). Durch die Ausbildung im eigenen Land konnte der Staat zwar Geld sparen, doch für die Schulungen mussten Personen als Auszubildende aus dem aktiven Dienst abgezogen werden, wodurch ihre Kollegen zu Überstunden gezwungen waren. Es mangelte auch an geeigneten Übungsräumen (*Zivilluftfahrtausbau* 1966: 2).

Die Flughäfen hingegen bauten im Jahr 1965 weiter aus: In Ruzendorf (östlich von Wien) unterstützte eine neue Funkempfangszentrale die Nachrichtenübermittlung der Flugsicherung. Graz begann den Bau eines neuen Kontrollturmes und Klagenfurt erhielt ein ILS sowie eine UKW-Großbasis-Sichtpeilanlage. In Linz und in Innsbruck bezogen die Fluglotsen neue Kontrolltürme. Innsbruck erhielt zusätzlich Hilfswetterbeobachtungsstationen im Inntal, die Wetterinformationen für den Anflug auf Innsbruck sammelten (*Berichte* 1966: 3-4). Das Wetterradar auf dem Patscherkofel bei Innsbruck schloss die letzte Lücke der Alpen-Wetterradarkette, die nun von Wien bis nach Genf reichte. Die Faksimile-Bildfunkübertragung in ganz Österreich bündelte die Flugwettervorhersagen in der Flugwetterzentrale Wien, von wo aus alle österreichischen Flughäfen ihre Daten für die Wetterberatung bezogen. Die Landesstudios des österreichischen Rundfunks sendeten zweimal täglich eine Wetterberatung für Segelflieger (*Zivilluftfahrtausbau* 1966: 2).

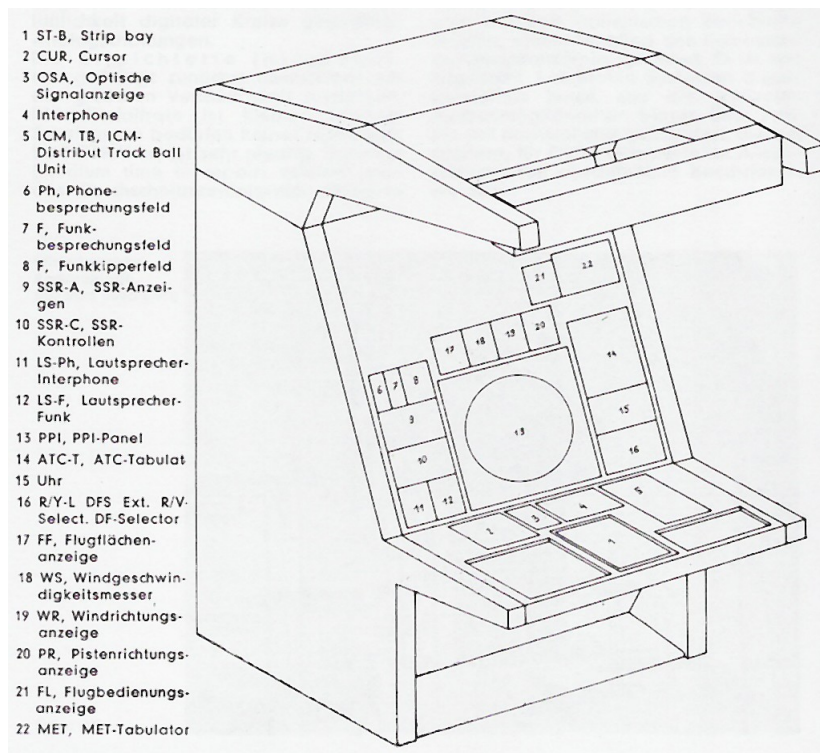


Abbildung 68: Radarpult mit digitaler Anzeige und SSR-Abfragemöglichkeit.

Die Bezirkskontrolle stellte ab dem Jahr 1966 die Radardarstellung auf digitale Sichtgeräte um. Die noch im Bau befindlichen Radarstationen am Buschberg und am Feichtberg sowie das Flughafenradar in Wien-Schwechat wurden an das neue System angeschlossen. Alle anderen Radargeräte zeigten ihre Daten weiterhin auf analogen Sichtgeräten an.

Die Vorteile des digitalen Modus waren überzeugend: Zum einen war die Darstellung am Schirm genauer und die Schaltungen waren zuverlässiger. Zum anderen waren die digitalen Sichtgeräte leichter instand zu halten: Sie fielen seltener aus und mussten nicht justiert werden; außerdem war die Fehleranalyse einfacher. Die Anlagen waren auch ausbaufähig – etwa durch einen Computer zur Automatisierung bestimmter Bereiche der Flugverkehrskontrolle (Zandra 1966: 7). Durch die neuen Anzeigegeräte war nun auch erstmals die Abfrage eines Sekundärradars an ein Flugzeug möglich. Allerdings mussten zuerst die Mittelbereichsradars fertiggestellt und 1968 in Betrieb genommen werden (Zandra 1966: 8-9). Die Radarpulte ähnelten zumindest optisch bereits sehr den heute üblichen.

Während die Bezirkskontrolle aufrüstete, stellten zwei VOR-Anlagen ihren Betrieb ein: eine am Patscherkofel bei Innsbruck und eine in St. Pantaleon bei Salzburg. Durch die gebirgige Umgebung wurden die Funkmessungen gestört, aber immerhin errichtete das BAZ in Salzburg 1967 statt des alten VORs ein neues Doppler-VOR, das den Irritationen der alten Anlage nicht unterlag. Die Mittelstrecken-Navigationsanlage war die erste ihrer Art in Europa und ermöglichte

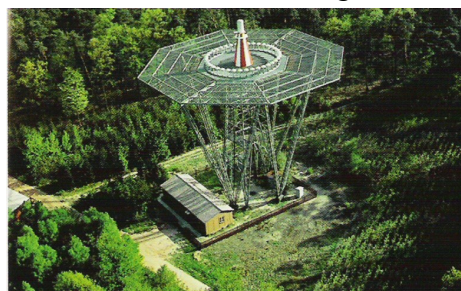


Abbildung 69: Die Antennen des Doppler-VORs sind ganz oben im Kreis angeordnet.

es den Piloten, selbst in gebirgigem Gelände mit Autopilot zu fliegen. Das Funktionsprinzip baute auf kreisförmig angeordneten Antennen auf, die hintereinander eingeschaltet wurden (*Doppler-VOR* 1967: 7).

Durch die verstärkte Ausbildung von Fachkräften konnte das BAZ 1967 den Radar-kontrolldienst der Bezirkskontrolle ausweiten und sowohl Kontrollturm als auch Flugbera-tungsstelle in Wien-Aspern besetzen. Damit beschäftigte das BAZ in diesem Jahr 706 Be-dienstete (*Ausbau* 1968: 8). In den kommenden beiden Jahren sollten weitere 60 bis 65 Personen hinzu kommen, doch selbst damit war der Personalbedarf, vor allem für den ge-planten Betrieb der Mittelbereichs-Radaranlagen nicht gedeckt. Gleichzeitig verlor das BAZ Fluglotsen aus den Bundesländern an die Zivilluftfahrt, die höhere Gehälter bezahlte (*Ausbau* 1968: 7). Die Flugsicherungsschule übersiedelte 1967 vom Flughafen Wien-Schwechat in den zwölften Wiener Gemeindebezirk. Die ehemaligen Schulungsräume übernahmen die Bezirks- und die Anflugkontrolle. Die beiden Bereiche wurden zusam-mengelegt, da sich beide für ihre jeweils unterschiedlichen Aufgaben der Radarkontrolle bedienten (*Ausbau* 1968: 7).

Die österreichische Flugsicherung errichtete 1967 ein UKW-Drehfunkfeuer in Tulln für die Luftstraße von Linz bzw. Salzburg nach Wien und stattete die VOR-Anlagen in Sol-lenau, Tulln und Graz mit DME aus, wodurch die Mindestabstände zwischen den Flugzeu-gen verringert und die Luftraumnutzung verbessert werden konnten (*Ausbau* 1968: 7). Die zusätzlichen Installationen ermöglichten eine Optimierung der An- und Abflugverfahren, die in einer Neubearbeitung des österreichischen Luftfahrthandbuchs, vor allem des Kar-tenteils, Eingang fand. Der Wetterdienst im Raum Wien dehnte seine Beobachtungszeiten auf einen 24-Stunden-Betrieb aus und die Landesstudios des Rundfunks sendeten nun ganzjährig eine „Wetterübersicht für die Allgemeine Luftfahrt“. Um die Sicherheit der all-gemeinen Luftfahrt, also des zivilen Verkehrs abseits des Linienverkehrs, zu erhöhen, stell-ten alle österreichischen Flugplätze und Flugsicherungsstellen Windmessgeräte auf (*Aus-bau* 1968: 8). Außerdem errichteten die Flughäfen 1967 weitere Flugsicherungsanlagen: Wien-Schwechat installierte eine zweite ILS-Anlage für den Anflug aus Osten und eine Großbasis-Peileranlage. Klagenfurt installierte Anflugwinkelfeuer (VASIS) für den Instru-mentenanflug. Linz errichtete eine ILS-Anlage und Innsbruck errichtete eine Bildübertra-gungsanlage für die Verbindung vom Wetterradar auf dem Patscherkofel zum Flughafen. (*Ausbau* 1968: 7). Im Rahmen des IMTNE avancierte die Flugwetterzentrale Wien zu einer

Wetter-Rundmeldezentrale; sie erhielt für die Automatisierung der Nachrichtenvermittlung einen Computer (*Ofenschüssel* 1968: 4).

Ebenfalls 1967 trat ein neues Gesetz zur Festlegung der Luftverkehrsregeln in Österreich in Kraft (BGBl. Nr. 56/1967). Es schrieb vor allem den Piloten bestimmte Verhaltensweisen beim Instrumentenflug (IFR) und beim Sichtflug (VFR) vor. Manche Aspekte betrafen allerdings auch die Flugsicherung. So mussten die Piloten vor Antritt eines Fluges einen Flugplan einreichen und eine Wetterberatung durchlaufen. Entlang ihrer Flugroute mussten sie sich entsprechend ihrem Flugplan an festgesetzten Pflichtmeldepunkten per Funk mit den Fluglotsen in Verbindung setzen. Dazu war es notwendig, dass alle Flüge nach IFR mit einem Funkgerät ausgestattet waren. Die Anhänge zu den Luftverkehrsregeln definierten Bodenzeichen und Signale, die die Flugverkehrsleiter zur Informationsvermittlung verwendeten (für Details zu den Luftverkehrsregeln siehe Anhang A.15). Das Gesetz stellte an und für sich eine (späte) Ergänzung des Luftfahrtgesetzes von 1957 dar. Dieses hatte ein folgendes Gesetz über die Verhaltensregeln in der Luft bereits angekündigt; trotzdem hatte es zehn Jahre gedauert, bis es erarbeitet und verabschiedet wurde.

Im Zuge des Ausbaus der österreichischen Flugsicherung hielt auch eine neue Technologie Einzug: die Satellitenübertragung. Die Flugwetterzentrale in Wien errichtete 1968 eine Bildempfangsanlage (*Automatic Picture Transmission, APT*) in Rutzendorf, die die Satellitenbilder empfing und nach Wien-Schwechat übertrug. Mehrere Vorteile sprachen für diese Technik:

Durch seinen Standpunkt außerhalb der Erdatmosphäre ist der Satellit von den geographischen Gegebenheiten der Erdoberfläche unabhängig, während auf der Erde die Errichtung von festen Beobachtungsstellen z.B. im Gebirge, in unerschlossenen Gebieten und vor allem auf den Meeresflächen (Wetterschiffe) nur sehr begrenzt möglich ist.

Das vom Satelliten gelieferte fotografische Bild der Wolkenverteilung gibt den unmittelbaren und gleichzeitigen Zustand wieder, während die Wolkenangaben der einzelnen Stationen auf der Erde erst in eine Karte eingetragen werden müssen, um ein vergleichbares Bild der Wolkenverteilung zu erhalten.

[...]

Die vom Satelliten angestellten Wolkenfotografien werden praktisch ohne Zeitverzögerung der Bodenstation übermittelt, während die auf der Erde angestellten Wolkenbeobachtungen an den einzelnen Stationen erst verschlüsselt, über Fernschreiber verbreitet und in Karten eingetragen werden müssen (*Knirsch* 1968: 3).

Funkkontakt zum Wettersatelliten herrschte allerdings nur, wenn dieser sich in Reichweite befand. Der Einsatz des Wettersatelliten führte daher nicht zum Abbau der bereits beste-

henden festen Wetterbeobachtungsstellen, aber er schloss die Lücken zwischen den manchmal weit verstreuten Wetterstationen (*Knirsch* 1968: 4).

Mit dem Luftfahrtgesetz von 1957 und den Luftverkehrsregeln von 1967 lag der rechtliche Grundstock für die heutige Flugsicherung vor. Im Laufe der Jahre wurden Änderungen gemäß der technischen Möglichkeiten bzw. der internationalen Vorgaben der ICAO vorgenommen und durch Anhänge ergänzt. Doch im Wesentlichen gelten heute noch die gleichen Vorschriften wie vor fünfzig Jahren. Markant ist auch der Wechsel in der Autorität vom Piloten zum Fluglotsen. Der Flugverkehrskontrollleur, der ständig in Bereitschaft war und darauf wartete, von einem Piloten für Peilungen oder Wetterinformationen gebraucht zu werden, war einem Flugverkehrsleiter gewichen, der alle Bewegungsvorgänge in der Luft verfolgte und steuerte. Der Pilot musste seine grenzenlose Freiheit am Himmel mit zahlreichen Kollegen teilen und sie letztlich der Sorge um die Sicherheit von Passagieren und Fracht opfern. Damit stand der Fluglotse zum ersten Mal in der Rangfolge über dem Piloten, auch wenn jener die letzte Entscheidung über sein Flugzeug hatte. Zehn Jahre nach Inkrafttreten des Luftfahrtgesetzes kam auch die Frage nach der Kostentragung der Flugsicherung auf. Bisher bezahlte der Staat diese Arbeitsleistung, doch die Kosten sollten diejenigen übernehmen, die die Dienstleistung in Anspruch nahmen (Bundesministerium, ed. 1968: 18). Die hoch spezialisierten Geräte und die zeitintensive Arbeit der Flugsicherung ließen die Kosten für die Dienstleistung 'Flugverkehrskontrolle' in die Höhe schnellen. Einen Teil dieses Problems löste 1972 ein Vertrag zwischen Österreich und Eurocontrol über ein internationales Flugsicherungsgebührensistem.

7 Automatisierung und Internationalisierung in der Flugsicherung ab den 1970er Jahren

In den 1970er Jahren setzte sich der seit den 1960er Jahren stetig ansteigende weltweite Boom in der Luftfahrt fort. Gleichzeitig veränderten sich die Anforderungen an den Flugverkehr zusehends: Die hohen Zuwachsraten im Personenverkehr führten zur Einführung von Charterflügen und zu Kooperationen zwischen Fluglinien und Reiseveranstaltern. Das Ergebnis war eine erhebliche Reduktion der Ticketpreise. Der Massentourismus der 1980er und 1990er Jahre fachte den Wettbewerb zwischen Fluglinien an. Er begünstigte Deregulierungsmaßnahmen nach US-amerikanischem Muster, die in der Gründung zahlrei-

cher kleiner Fluggesellschaften gipfelten, die sich oft nicht dauerhaft halten konnten. In Österreich bestand die Lösung in einem Zusammenschluss der kleinen Linien zu einem Code-Sharing- und Vielflieger-Programm (Marschik 2000: 75-76). Kooperation war das große Schlagwort dieser Jahre – sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. All diese Entwicklungen bedingten letztlich ein Nachziehen der Flugsicherungstechnik, die durch Automatisierung und Harmonisierung der vielen unterschiedlichen Kontrollsysteme in Europa versuchte, den Anforderungen gerecht zu werden. Ein Programm, das erfolgreich umgesetzt wurde, war Eurocontrol.

7.1 Die erste grenzüberschreitende Flugsicherung Europas

Der europäische Ruf nach einer gemeinsamen Flugverkehrskontrollstelle hat seine Wurzeln in den späten 1950er Jahren, als der Strahlverkehr aufkam. Die neuen Düsenflugzeuge reisten in einer größeren Höhe als die bisher üblichen Propellerflugzeuge, nämlich über 6.000 m. Außerdem erreichten sie Höchstgeschwindigkeiten, die weit über jenen des bisherigen Luftverkehrs lagen; sie überquerten daher den Luftraum von besonders kleinen Staaten wie Luxemburg oder Österreich in kurzer Zeit. Die zuständigen Fluglotsen hatten kaum Gelegenheit, den Piloten Flugsicherungsanweisungen zu geben, noch dazu, wo das Verkehrsaufkommen allgemein anstieg und die Personalressourcen der Flugsicherung begannen knapp zu werden (Majid 1996: 91). Manche Nationen sahen die Lösung in der gemeinsamen Flugverkehrskontrolle im oberen Luftraum.

Die Geschichte von Eurocontrol lässt sich in zwei Phasen gliedern. Die erste Phase begann im Jahr 1958, als sich die Direktoren der Zivilluftfahrtbehörden Belgiens, der BRD, Frankreichs, Luxemburgs und der Niederlande zu beratenden Gesprächen über die Einführung eines gemeinsamen europäischen Flugnavigationssystems trafen (Trinnes 1985: 2). Die Schwerpunkte lagen dabei auf administrativen, finanziellen und technischen Fragen. Nach weiteren Konferenzen in den Folgejahren, an denen 1960 auch Großbritannien teilnahm, einigten sich die anwesenden Staaten auf ein Abkommen zur Zusammenarbeit in der Flugsicherung. Noch im Jahr 1960 traten Österreich, Portugal, die Schweiz und Spanien als außerordentliche Mitglieder bei. Daneben schlossen die USA und die skandinavischen Länder Kooperationsabkommen mit



Abbildung 70: Das Logo von Eurocontrol.

Eurocontrol. Das Abkommen trat nach der Ratifizierung durch die Mitgliedsländer 1963 in Kraft und schuf eine Institution, die Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt (Eurocontrol), der die Flugsicherung für zivile und militärische Maschinen im oberen Luftraum der Mitgliedsländer oblag; ihr Sitz ist in Brüssel. Eurocontrol verfügt über zwei weitere Zentralstellen: das 1967 gegründete Versuchszentrum (*Eurocontrol Experimental Center*, EEC) im französischen Brétigny-sur-Orge, das der Erprobung neuer technischer Geräte dient und das 1969 ins Leben gerufene Institut für Luftverkehrssicherungsdienste von Eurocontrol (*Institute of Air Navigation Services*, IANS) in Luxemburg, das sich der Aus- und Weiterbildung von Flugsicherungspersonal widmet (Webseite: Eurocontrol History 2008). 1965 trat auch Irland dem Abkommen bei (Trinnes 1985: 3). Eurocontrol stellte sich folgende Aufgaben:

- die Koordination der Flugsicherungssysteme zur Kontrolle des oberen Luftraums,
- die Koordinierung der nationalen Pläne zum Zwecke der Aufstellung eines gemeinsamen mittelfristigen Planes für Flugsicherungsdienste und Flugsicherungseinrichtungen,
- die Klärung von Fragen der Standardisierung und zentrale Beschaffung von Flugverkehrsausrüstung,
- die Koordination der der ICAO zu unterbreitenden Vorschläge der Mitgliedsstaaten,
- eine standardisierte Aus- und Weiterbildung des Flugsicherungspersonals [...] (Mensen 2003: 69).

Ab 1965 berieten die Mitgliedsländer von Eurocontrol über eine Gebührenverrechnung für ihre Sicherungsdienste. Während der ersten 20 Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg war die Flugsicherung eine kostenlose Dienstleistung des Staates gewesen. Sie sollte damals den erst wachsenden Flugverkehr unterstützen. Außerdem waren nach dem Zweiten Weltkrieg immer noch viele Flüge militärischer Natur und mussten vom Staat betreut werden (Trinnes 1985: 29). Nun, da der zivile Flugverkehr rapide zugenommen hatte, war die Flugsicherung zu einem wesentlichen Kostenpunkt geworden. Die Einführung von Flugsicherungsgebühren geschah schrittweise ab dem Jahr 1971: Von einer anfänglich 15%igen Kostendeckung im ersten Jahr stieg dieser Wert bis 1981 auf 100% Kostendeckung. Seit 1982 errechnet Eurocontrol die für ihren Sektor anfallenden Gebühren nach dem Verkehrsaufkommen des Vorjahres. Der österreichische Staat beteiligt sich an diesem Gebührensystem und beurkundete dies 1972 durch einen Vertrag mit Eurocontrol (BGBl. Nr. 56/1972), der ein Jahr später erneuert wurde (BGBl. Nr. 504/1973), sowie durch ein Gesetz über die Flugsicherungsstreckengebühren 1972 (BGBl. Nr. 57/1972), erneuert im Jahr 1973 (BGBl.

Nr. 505/1973). Die zentrale Verrechnungsstelle von Eurocontrol (*Central Route Charges Office*, CRCO) liegt in Brüssel; sie errechnet die zu bezahlenden Gebühren nach geflogener Distanz und Flugzeuggewicht (Majid 1996: 93).

Eurocontrol betrieb für die Flugsicherung im oberen Luftraum der Mitgliedsstaaten zwei Kontrollstellen: die 1972 gegründete Zentrale in Maastricht und die 1977 errichtete Stelle in Karlsruhe (Rells 1978: 112). Bereits Mitte der 1970er Jahre diskutierten die Signatarstaaten über die Zukunft ihres gemeinsamen Projektes (Mensen 2003: 70). Der Eurocontrol-Vertrag von 1963 war auf 20 Jahre beschränkt; noch zwei Jahre vor Ablauf des Vertrages 1983 stimmten die Mitgliedsländer und die Vertragspartner einer Verlängerung zu, wobei sich Portugal 1981 für den Status eines vollwertigen Mitglieds entschied. Im Jahr 1986 trat der neue Eurocontrol-Vertrag in Kraft – die zweite Phase in der Geschichte von Eurocontrol begann. Die Aufgaben von Eurocontrol hatten sich nunmehr geändert: Die Staaten waren nicht mehr dazu verpflichtet, die Flugsicherung in ihrem Luftraum Eurocontrol zu überantworten (Mensen 2003: 70). Vor allem Frankreich und Großbritannien hatten militärische Bedenken bezüglich ihrer Souveränität im eigenen Luftraum geäußert. Ihnen widerstrebt, dass Eurocontrol in ihrem Lufthoheitsgebiet tätig würde (Rells 1978: 112). Eurocontrol oblag deshalb nur mehr die Flugsicherung im oberen Luftraum von Norddeutschland und den Benelux-Staaten. Sie erledigte diese Tätigkeit von der Kontrollzentrale Maastricht aus. Die Flugsicherungsstelle in Karlsruhe war schon 1983, zu Beginn der neuen Vertragsverhandlungen, von der deutschen Flugsicherung (BFS) übernommen worden.

Die unterschiedlichen nationalen Flugsicherungssysteme hatten trotz großer Kooperation nach dem ersten Eurocontrol-Abkommen immer wieder Schnittstellen- und Datenkommunikationsprobleme im internationalen Verkehr aufgeworfen. Eine höhere Automatisierung und eine stärkere europäische Vernetzung schienen daher unbedingt notwendig (Ohl 1991: 330). Eurocontrol setzte sich daher ab den 1980er Jahren neue Ziele:

- die Entwicklung eines gemeinsamen Betriebskonzeptes der Mitgliedsstaaten,
- die Forschung, Entwicklung und Erprobung von Systemen und Verfahren in der Flugsicherung,
- Schwerpunktstudien in den Bereichen Air Traffic Control, Navigationssysteme, Verkehrsflussregelung, Kommunikation, Radardatenerfassung und Radardatenverarbeitung sowie automatisierte Radar-Datenverarbeitung,
- Schwerpunktstudien in den Bereichen Ökonomie, Finanz- und Rechtswesen, Analysen von Berichten über Beinahe-Zusammenstöße, Implementierung und Inspektion von Systemen und Verfahren in der Kontrollzentrale Maastricht (Mensen 2003: 71).

Die Planung des Verkehrsflusses war Eurocontrol bereits seit 1980 ein zentrales Anliegen. Aufgrund des rasant steigenden Verkehrsaufkommens füllten sich die Luftstraßen, und der internationale Verkehr musste gut geplant werden. Zu diesem Zwecke richtete Eurocontrol 1980 eine zentrale Datenbank für Flugplandaten ein (*Central Data Bank, CDB*), die alle Flugpläne für Flüge im Eurocontrol-Bereich erfasste und verarbeitete. Diese Datenbank sollte die Fluglotsen und die Lufträume davor bewahren, überlastet zu werden (Mensen ³2004: 17): Sie passte die Flugpläne an die vorhandenen personellen und räumlichen Ressourcen an, indem sie *slots* zentral verteilte. Die Planung des Verkehrsflusses (seit 1988 unter dem Namen *Air Traffic Flow Management, ATFM*) für den oberen Luftraum ihrer Mitglieder ist eine der erfolgreichsten Maßnahmen der 'neuen' Eurocontrol, durch die sie Verspätungen in großem Maße reduzieren konnte (Majid 1996: 97).

Eurocontrol hat den Rechtsstatus eines internationalen öffentlichen Dienstes. Dadurch verfügt das Exekutivorgan von Eurocontrol, die Agentur, über Rechtsmittel auf internationaler Ebene und ist berechtigt, Vereinbarungen zu schließen, wie etwa betreffend die Übernahme der Flugsicherungsdienste für die Mitgliedsländer oder betreffend eine Zusammenarbeit mit Drittstaaten (Trinnes 1985: 7). Die Agentur ist jener Bereich von Eurocontrol, der die Flugsicherungsdienste leistet; die leitende Funktion bei Eurocontrol obliegt der Ständigen Kommission. Zusätzlich beschicken die Mitgliedsländer den Geschäftsführenden Ausschuss mit ihren Vertretern der jeweiligen nationalen Luftfahrtbehörden (Mensen ³2004: 13-14).

Eurocontrol ist im Grunde die Folge bzw. eine Lösung des Luftverkehrsproblems der späten 1950er Jahren. Der Einsatz von Düsenstrahlflugzeugen revolutionierte auch die Flugsicherung. Anfangs ließen sich sechs Mitglieder auf eine gemeinsame Kontrolle des oberen Luftraums ein – heute zählen 38 europäische Länder zu Eurocontrol (Webseite: Eurocontrol 2008). Ihre Aufgaben erstrecken sich von der Flugverkehrslenkung und der zentralen Gebührenverrechnung über die Ausbildung von Kontrollpersonal bis zur Harmonisierung und Entwicklung von Verfahren und technischen Hilfsmitteln in der Flugsicherung. Österreich beteiligt sich seit dem Jahr 1972 am gemeinsamen Gebührenverrechnungssystem für den oberen Luftraum. Trotz der internationalen Zusammenarbeit entwickelte sich die Flugsicherung in Österreich aber auch eigenständig weiter.

7.2 Entwicklungen in der österreichischen Flugsicherung

Während sich die Fluglotsen zur Luftraumbeobachtung in den 1950er Jahren hauptsächlich des Sprechfunks bedienten, hielt ab 1960 das Radar Einzug in die Flugsicherung. Durch ständigen Ausbau und Optimierung der Anlagen war in Österreich Ende der 1960er Jahre eine flächendeckende Radarkontrolle gewährleistet. Die herkömmliche Methode der Verkehrskontrolle mittels Papierstreifen erhielt die Funktion eines Backups im Falle einer Störung der Radargeräte (Riedel 1973: 118). Die Bodenstellen wurden über ein eigenes Fernsprechnetzt miteinander verbunden und die Einführung des Sekundärradars führte zu einem signifikanten Rückgang der Sprechfunkverbindungen Boden-Bord (Riedel 1973: 120). In den letzten dreißig Jahren des 20. Jahrhunderts wurden bestehende Anlagen (VORs, ILS, DMEs, etc.) ausgebaut, und neue technische Errungenschaften fanden Eingang in die Flugsicherung.

Im Bereich des Radars ging im Jahr 1970 nach der Station Buschberg auch die Station Feichtberg in Betrieb. Beide Anlagen wurden von Wien aus gesteuert und lieferten ihr Bildmaterial in die neue Kontrollzentrale am Flughafen Wien-Schwechat (*Flugsicherung* 1971: 9). Der Einsatz von Hellsichtanzeigen an den Radarbildschirmen erwies sich als eine wesentliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Radarlotsen. Erstmals konnten sie ihre Arbeit bei Tageslicht verrichten; die Belastung ihrer Augen ging durch den verringerten Kontrast zwischen Bildschirm und Umgebungslicht deutlich zurück. Außerdem konnten die Radarlotsen nunmehr im gleichen Raum wie das restliche Kontrollpersonal untergebracht werden (*Choules/Patrick* 1970: 5).

Im Jahr 1970 erfolgte die Zusammenlegung der Bezirkskontrolle, die für den gesamten österreichischen Luftraum zuständig ist, mit der Anflugkontrolle zu einer gemeinsamen Einheit, der Flugverkehrskontrollzentrale Wien (*Air Traffic Control Center, ATCC*). Der Sitz war am Flughafen Wien und somit nicht weit von der Platzkontrolle entfernt. Zusätzlich richtete die BAZ in der Bezirkskontrolle eine Verbindungsstelle zur militärischen Flugsicherung ein, um die Flugbewegungen ziviler und militärischer Maschinen bestmöglich zu koordinieren (Lenotti 1982: 152). Insgesamt bot die neue ATCC zehn Arbeitsplätze, von denen immer drei für die militärische Flugsicherung reserviert waren. Die neue Kontrollstelle verfügte über mehrere Sprechverbindungen: Die Funkkommunikation Boden-Bord verlief über österreichweit installierte UKW-Sender und -Empfänger. Gespräche Boden-Boden, etwa mit dem Wetterdienst, anderen Flughäfen oder auch mit Bezirkskon-

trollstellen im Ausland, wurden über Telefonleitungen abgewickelt. Zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen konnten die Fluglotsen via Interphone Kontakt miteinander aufnehmen. Die Kontrolloren konnten die erforderliche Verbindung mittels Knopfdruck auf ihren Arbeitsplätzen herstellen, wodurch die Abläufe beschleunigt und optimiert wurden (*Neue ATCC* 1970: 4). Tatsächlich lag in den zahlreichen Sprechfunkverbindungen, die Piloten und Fluglotsen miteinander haben, um den Überflug eines Pflichtmeldepunktes anzugeben bzw. die Kennung eines Flugzeugs abzufragen, die Wurzel vieler Verspätungen im Luftverkehr (*Choules/Patrick* 1970: 5). Die Einführung des Sekundärradars und die damit verbundene Automatisierung von Abfragen der Flugzeugidentität, Flughöhe oder anderen Messdaten ließ jedoch noch auf sich warten. Erst 1972 ergänzte es die bisherigen Radaranlagen (Riedel 1973: 140).

Die Satellitentechnik hielt in den 1970er Jahren im Fernmeldedienst Einzug. Nachrichtensatelliten sendeten Meldungen, die sie von einer Bodenstelle empfangen, sofort an eine andere Bodenstation weiter. Der Informationsfluss über weite Strecken, vor allem über Ozeane hinweg, war damit nicht mehr den extrem hohen Kosten für Kabel und deren Verlegung unterworfen (*Baumgartner/Kletter* 1970: 13). 1972 erhielt die Fernmeldezentrale eine vollautomatische Datenvermittlungsanlage, wodurch die Sendezeit einzelner Mitteilungen von 5-15 Minuten auf wenige Sekunden sank (*Stand* 1973: 3). Zur Automatisierung der Fernmeldezentrale schaffte das BAZ 1975 einen Computer an, der sich auf die Handhabung der Kontrollstreifen auswirkte. Bisher bestanden die Kontrollstreifen in leeren Vor drucken, die von den Fluglotsen ausgefüllt wurden. Durch den Schritt zur Automatisierung entfiel diese Handarbeit: Fluglinien konnten regelmäßig wiederkehrende Flugpläne als Dauerflugpläne einreichen. Der Computer verarbeitete sie als solche und druckte für die Fluglotsen bereits fertig beschriftete Kontrollstreifen aus (*Flugsicherung* 1971: 10).

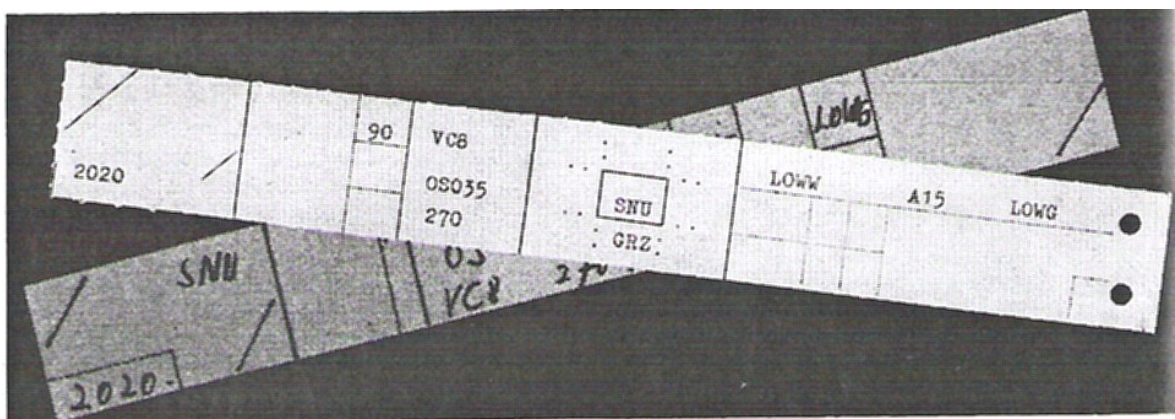


Abbildung 71: Alte, handbeschriebene und neue, ausgedruckte Kontrollstreifen.

In den 1970er Jahren kamen in der Flugsicherung erstmals Verfahren zur Anwendung, die die Lärmbelastung für die Bevölkerung reduzierten. Im Jahr 1972 regelte eine Verordnung die Lärmzulässigkeit bei Zivilflugzeugen (BGBl. Nr. 498/1972). Ein neues Anflugverfahren schrieb ab 1974 den Flugzeugen bei der Landung vor, mit dem Ausfahren der Landeklappen und des Fahrwerks so lange wie möglich zu warten. Ausgefahrene Landeklappen erhöhten den Luftwiderstand des Flugzeugs, wodurch dieses zusätzlichen Schub benötigte, der wiederum den Lärmpegel steigen ließ. Das Verfahren 'wenig Luftwiderstand – wenig Schub' nannte sich „low drag – low power“ (*Neue Landehilfen* 1974: 16). Eine zweite Neuerung in der Nahverkehrszone rund um die österreichischen Flughäfen betraf den Sichtflug. Ab 1974 mussten sich alle Flüge nach VFR im Nahbereich der Flugplätze neuerdings an vorgeschriebene Anflugs- und Durchflugsrouten halten. Wie beim IFR-Verkehr hatten sich die Piloten auch beim VFR-Flug an Pflichtmeldepunkte zu melden; diese Maßnahme sorgte für den notwendigen Mindestabstand zwischen IFR-Maschinen und dem Sichtflug (*Ausbau* 1975: 5).

1974 übersiedelten die Dienststellen des BAZ, die bisher weit verstreut gelegen hatten, in ein neues Amtsgebäude im dritten Wiener Gemeindebezirk (Schnirchgasse): Die Präsidial- und die Personalabteilung, die Flugsicherungstechnik, der Flugsicherungswetterdienst, die Abteilung für Flugbetrieb, die Abteilung für Flugsicherungseinrichtungen, die Administration, die Abteilung für Flugsicherungsbauten und die Flugsicherungsschule vereinigten sich unter einem gemeinsamen Dach (*Flugsicherung* 1971: 10). Die Flugsicherung selbst blieb zunächst noch am Flughafen, da der Bau eines neuen ATCC (genau gegenüber dem Amtsgebäude) erst begonnen hatte. Dieses zweite Gebäude sollte 1986 fertig werden (*Richter* 1989: 14). Aus praktischen Gründen wechselte auch die Luftfahrzeug-Prüfstelle nicht ihren Standort am Flughafen (Lenotti 1982: 152). Der Umzug erzielte eine Rationalisierung und Vereinfachung der Verwaltung in der österreichischen Luftfahrt. Gleichzeitig war er Anlass zu einem verstärkten Ausbau der Elektronik in Richtung Automatisierung (*Flugsicherungs-Konzentration* 1971: 14-15). Ebenfalls 1974 beschloss der Ministerrat, die Systeme der zivilen Flugsicherung und der militärischen Luftraumüberwachung zusammenzulegen. Zu diesem Zweck sollte ein drittes Mittelbereichs-Radar

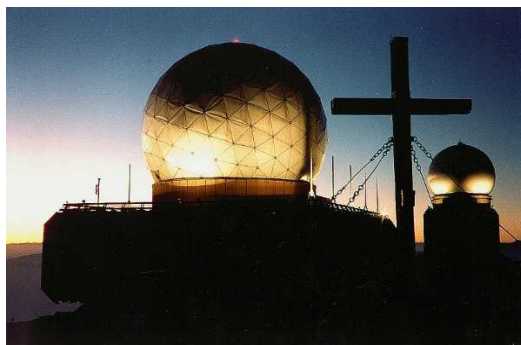


Abbildung 72: "Radarmandl" und "Radarweibl" auf der Koralpe.

auf der Koralpe (Kärnten) die beiden Radarstationen Buschberg und Feichtberg für die gemeinsame Flugverkehrslenkung ergänzen (Lenotti 1982: 153). Bestehend aus zwei Bauteilen, einem zivilen und einem militärischen, ist die Anlage auf der Koralpe im Volksmund auch als „Radarmandl“ und „Radarweibl“ bekannt. Der militärische Radarturm ist Teil der Luftraumüberwachung „Goldhaube“ (*Neues Mittelbereichs-Radar* 1979: 4). Die zivile Flugsicherung übernahm die Bewegungslenkung der Militärflieger, während die militärische Flugleitung einzig die Fliegerhorste und militärischen Luftraum-Sperrgebiete überwacht (Lenotti 1982: 152).

Nach dem Bau einer zweiten Piste (1974-1977) am Flughafen Wien-Schwechat



Abbildung 73: Tower mit aufgestockter Kanzel in Wien-Schwechat.

konnten die Towerlotsen die neue Start- und Landebahn nicht mehr zur Gänze vom Kontrollturm aus einsehen. Die Folge war eine Aufstockung des alten Turmes und der Bau einer neuen Kontrollkanzel. Gleichzeitig errichtete die Flughafen Wien Betriebsgesellschaft einen eigenen Radarturm und rüstete die Flugsicherung mit neuen Anlagen nach ICAO-Vorschrift aus. Navigations- und Funkanlagen erfuhren einen Ausbau durch die Anschaffung von VORs, NDBs, ILS und Bodenfunkstellen.

Zum einen erhielt Wien-Schwechat eine Instrumentenlandesystem-Anlage für die Kategorien I und II (später auch für Kategorie III), um auch bei schlechten Sichtverhältnissen landen zu können. Zum anderen schaffte sie zwei optische Sichtanflughilfen (VASIS) an, um den richtigen Gleitwinkel anzuzeigen; statt mit Funk arbeiteten diese mit Lichtern, die neben der Landebahn angebracht waren, und funktionierten somit relativ kostengünstig (Gunston 2002: 79). Zusätzlich kamen drei RVRs sowie eine neue DME und in Fischamend ein neues Nahbereichs-UKW-Drehfunkfeuer, ein T-VOR (*Terminal-VHF Omni Range*) dazu. Eine neue Rollfeld-Befeuerung half Zusammenstöße auf dem Rollfeld vermeiden (Lenotti 1988: 88). Im Jahr 1977 war es wieder ein österreichischer Bundespräsident, und zwar Rudolf Kirchschläger (1905-2000), der den neu ausgebauten Flughafen Wien-Schwechat eröffnete (Lenotti 1988: 92).

Ende der 1980er Jahre war ein neues Verfahren zur Instrumentenlandung serienreif: Das Mikrowellenlandesystem (*Microwave Landing System, MLS*) arbeitete mit einer Frequenz von 5.000 Mhz (*Zukunft* 1987: 11). Es schuf einen größeren Anflugkorridor als das ILS, mit vielen verschiedenen Kursmöglichkeiten, wodurch sogar gekurvte Blindlandean-

flüge erfolgen konnten. Allein, die Kosten für das MLS waren doppelt so hoch wie für das ILS. Dennoch beschloss die ICAO eine Richtlinie, nach der das MLS bis 1998 auf allen internationalen Flughäfen installiert sein sollte (*Abschied* 1990: 18). Zusätzlich erwuchs dem ILS eine Konkurrenz aus der Satellitentechnik. Das Satellitennavigationssystem GPS (*Global Positioning System*) war 1978 für militärische Zwecke eingerichtet und 1983 von US-Präsident Reagan für den zivilen Gebrauch freigegeben worden. Es war in der Anschaffung kostengünstiger und im Anflug nicht an einen schmalen Korridor gebunden. Dennoch barg es erhebliche Risiken, etwa beim Ausfall eines Satelliten bzw. wenn das US-amerikanische Militär aufgrund eines Krieges das System verschlüsseln sollte (*Satelliten* 1991: 22). Diese Sorge führte schließlich dazu, dass die Sowjetunion ihr eigenes (militärisches) Satellitensystem in der Erdumlaufbahn installierte (GLONASS), und die Europäer ein ziviles Satellitennetz (Galileo) planten.

Immer wieder bedienten neue technische Erfindungen den Marktbereich 'Flugsicherung'. Auch eine österreichische Firma war unter den großen Lieferanten vertreten. Das Unternehmen *Frequentis*, 1947 gegründet, hatte 1955 den ersten Tower am Flughafen Wien-Schwechat mit einer Funkanlage ausgerüstet. Seither hat sich Frequentis eine führende Rolle auf dem Gebiet der Sprachvermittlungssysteme, vor allem in der Flugsicherung, erarbeitet: Ihre Geräte waren europaweit die ersten, die Sprache nicht analog, sondern als binären Code übertrugen. Frequentis stattete bedeutende *Hubs* wie München oder Frankfurt am Main technisch aus. 1992 beauftragte Eurocontrol die Firma mit der Einrichtung des Flugsicherungszentrums Maastricht (*Meidling* 1992: 8). Das Unternehmen ist heute noch Marktführer in seinem Bereich.

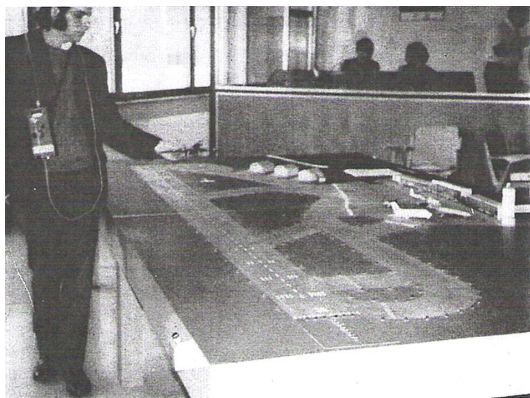


Abbildung 74: Fluglotsenausbildung in den 1970er Jahren.

Die Ausbildung der Fluglotsen war Anfang der 1970er Jahre noch über das Simulieren von Flugbewegungen anhand eines kleinen Flughafenmodells erfolgt. Die Kandidaten führten per Hand die Flugzeugmanöver aus, die ihre Kollegen von einer Kontrollkabine aus anordneten („*Air Traffic*“ 1972: 9). In den 1980er Jahren verfügte die Flugsicherungsschule immerhin über einen Radarsimulator

(*Wie wird man* 1987: 20). 1988 arbeiteten in Österreich 250 Personen als Fluglotsen, allein gut die Hälfte davon in der Flugverkehrskontrollzentrale (*Richter* 1989: 12). Für das Folge-

jahr genehmigte das Bundesministerium vier neue Planstellen, wobei 30 neue Mitarbeiter für eine Deckung des Bedarfs erforderlich gewesen wären (*Richter* 1989: 12). Es gelang dem BAZ einfach nicht, den Personalmangel in den Griff zu bekommen.

Frauen waren bis zum Beginn der 1980er Jahre aus nicht eruierbaren Gründen nicht zur Ausbildung in der Flugsicherung zugelassen. Bezeichnend scheint, dass die erste weibliche Flugverkehrsleiterin die Tochter des Chefs der Anflugkontrolle war (*Richter* 1989: 13). Der Beruf kam beim weiblichen Geschlecht jedoch besonders gut an: Im 'Spitzenjahr' 1989 war das Verhältnis Männer zu Frauen 3:5, sonst hielt es sich ungefähr die Waage (*Richter* 1989: 13). Die Fluglotsinnen sahen sich mit den üblichen Ablehnungen konfrontiert: „Muttermgefahr droht, Karenz kostet Geld, Lizenz ist bei längerer Unterbrechung aufzufrischen“ (*Richter* 1989: 12). Die Männer akzeptierten Frauen im Fluglotsenberuf also ungern, wie eine Aussage von Ernst Sperl, Ende der 1980er Jahre Personalchef des BAZ, deutlich machte:

„Wenn's aber plötzlich einen Babyboom gibt, werden wir halt ein, zwei Jahre nur Männer nehmen“, schiebt Sperl einer „Ballung von Karenzen“ gleich präventiv einen Riegel vor (*Richter* 1989: 13).

Durch den permanenten Personalmangel in der österreichischen Flugsicherung stieg die Arbeitsbelastung. Lange Dienstzeiten bei ungenügender Entlohnung waren der Arbeitszufriedenheit der Flugverkehrslotsen nicht zuträglich. Die deutschen Berufskollegen arbeiteten unter ähnlichen Bedingungen und reagierten darauf mit einem Bummelstreik im Jahr 1973 (*Ausbau* 1975: 5). Als Beamte waren sie zwar nicht streikberechtigt, doch durch massierte Krankmeldungen und strikten Dienst nach Vorschrift konnten sie den Verkehrsfluss erheblich stören (Lange 1989: 6). Der Streik 1973 war der letzte in einer Serie von Protestkundgebungen (1968, 1971, 1972 und 1973), die sich gegen die schlechten Arbeitsbedingungen bei ständig steigendem Luftverkehrsvolumen richteten (Fecker ²2004: 124). Die hohe Unzufriedenheit der deutschen Fluglotsen sollte letztlich zur Ausgliederung der Flugsicherung aus dem Staatsdienst in den 1990er Jahren beitragen. Anders als in Deutschland waren die österreichischen Fluglotsen keine Beamten sondern Angestellte im Bundesdienst. Für sie galten eigene Kollektivverträge; auch die Anlagen waren in Österreich immer relativ modern, so dass ihre Arbeitsbedingungen nicht ganz so hart waren wie die ihrer deutschen Kollegen. Das Problem des Personalmangels konnte jedoch aufgrund der vom Bund festgesetzten Planstellen auch in Österreich nicht gelöst werden (*Gold* 1993: 27).

Die Fluglotsen in den USA traten 1981 in den Streik, mussten jedoch eine herbe Niederlage einstecken. Sie versuchten sich mit der Arbeitsniederlegung gegen die Wochen-

arbeitszeit von 48 Stunden sowie gegen die schlechten Arbeitsbedingungen und die mangelhafte Pensionsvorsorge zu wehren. In den USA waren seit dem *Civil Service Reform Act* von 1978 allerdings Streiks im öffentlichen Dienst untersagt (Lange 1989: 135). Präsident Reagan entließ daher zwei Tage nach Beginn des Streiks rund 70% der 11.350 US-amerikanischen Fluglotsen fristlos und belegte sie mit einem lebenslangen Wiedereinstellungsverbot. Die leeren Posten besetzte er vorübergehend mit militärischen Fluglotsen, platzierte Personal aus Stabsstellen und Personen mit Aufsichtsfunktionen vor den Radargeräten und holte pensionierte Fluglotsen aus dem Ruhestand zurück, um die Bewegungskontrolle im Luftverkehr zu garantieren (Lange 1989: 134-135). Die FAA rekrutierte daraufhin massenhaft junge Leute von der Straße weg und schickte sie durch einen Flugsicherungs-Crashkurs. Seitdem drohten Streikenden Disziplinarmaßnahmen, und die Bereitschaft zu Überstunden sank (Fecker ²2004: 124). Erst 1989 näherten sich die FAA und die Gewerkschaft der Fluglotsen wieder an und schlossen ein Abkommen. Dieses schuf bessere Arbeitsbedingungen, indem es etwa alle zwei Stunden Pflichtpausen von 30 Minuten vorschrieb. Außerdem fielen Repressalien für Fluglotsen weg, die sich an offizieller Stelle über schlechte Zustände im System beklagten (*Wieder Frieden* 1989: 14).

Dass die Probleme in der Flugsicherung nicht nur in der westlichen Hemisphäre verbreitet waren, bewies ein Konflikt in der UdSSR 1989. Dort kündigten über 200 sowjetische Fluglotsen am internationalen Flughafen Moskau-Sheremetjevo auf einmal ihren Dienst auf. Weitere 350 verweigerten die Annahme ihres Gehaltes. Mit diesen Maßnahmen versuchten auch die sowjetischen Kollegen die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf die veralteten Geräte, die niedrigen Gehälter und die schlechten Arbeitsbedingungen zu lenken. Darüber hinaus fehlten von den Flugsicherungsgebühren, die ausländische Airlines an die UdSSR bezahlt hatten, umgerechnet 730 Millionen Schilling pro Jahr, die unauffindbar blieben (*UdSSR-Fluglotsen* 1989: 15).

Ab den 1970er Jahren setzte der Radarbetrieb in der Flugsicherung voll ein. Zusätzlich fanden Computer in der Verkehrskontrolle immer mehr Verwendung. Sie sollten dazu dienen,

[...] die Daten aus den Radarsignalen und andererseits den eingelangten Flugplänen so zu verarbeiten und zur Darstellung zu bringen, daß ein Maximum an Sicherheit und ein Optimum an Bedienungskomfort gewährleistet wird, so daß die Aufmerksamkeit des Menschen den eigentlichen Entscheidungen im Rahmen der Kommunikation mit den Piloten vorbehalten bleibt (*Korenjak* 1979: 6).

Der Einsatz von elektronischen Rechenanlagen automatisierte viele Verfahren und optimierte die Luftraumnutzung. Gleichzeitig bedeutete mehr Flugverkehr in kürzeren Abständen eine Steigerung der Arbeitsbelastung für die Fluglotsen. Lange Dienstzeiten bei verhältnismäßig niedriger Entlohnung und die Arbeit an veralteten Geräten, die weder den Regeln der Ergonomie noch denen der gesundheitlichen Zulässigkeit entsprachen, führten in vielen Ländern zu Unzufriedenheit und Streiks. Um dem permanenten Personalmangel, der Bezahlung nach Dienstjahren statt nach Leistung sowie den Finanzproblemen bei der Beschaffung moderner Apparate ein Ende zu bereiten, beschritt die österreichische Regierung in den 1990er Jahren wie auch in einigen anderen Bereichen den Weg der Privatisierung. Die Flugsicherung wurde ausgelagert.

7.3 Die österreichische Flugsicherung wird privat

Deutschland organisierte 1990 seine Flugsicherung neu und ermöglichte durch eine entsprechende Gesetzesänderung die Übertragung der Verkehrskontrolle durch das Bundesamt für Flugsicherung (BFS) auf das privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS). Durch die neue Form einer GmbH war die neue Firma nicht mehr auf den Bundeshaushalt mit seiner stufenweisen Besoldung angewiesen. Zudem steigerte ein neues Gehaltsschema die Attraktivität des Berufes und das Unternehmen verfügte fortan über eine große Entscheidungsfreiheit bei Investitionen (*Deutsche Flugsicherung* 1990: 15). Österreich folgte ein paar Jahre später dem Vorbild Deutschlands.

Anfang der 1990er Jahre stellte die Flugsicherung einen nicht unerheblichen Kostenfaktor im österreichischen Bundesbudget dar: Im Jahr 1991 standen 750 Mill. Schilling (rund 54,5 Mill. Euro) auf der Einnahmenseite 1,1 Mrd. Schilling (rund 72,7 Mill. Euro) auf der Ausgabenseite gegenüber (*Austro-Flugsicherung* 1991: 46). Flugsicherungs-Hilfsstellen sollten 1991 sogar aufgelassen, die dort eingesetzten und speziell für den Fluginformationsdienst ausgebildeten Gendarmen abgezogen werden (*Norden* 1991: 3). Das Bundesministerium versprach sich einerseits aus der Anhebung der Lande- und Überfluggebühren sowie der Zusammenlegung der drei militärischen und zivilen Wetterdienste eine Kostenersparnis. Andererseits steckte sie sofort wieder Geld in den Ausbau des ATCC

Wien, die Büro-Automatisierung, den Aufbau einer neuen Wetterzentrale und in den Ankauf eines Flugsicherungssimulators (*Austro-Flugsicherung* 1991: 46).

1993 bot der ÖAeC an, bestimmte Tätigkeiten durch Belehnung vom BAZ zu übernehmen; er hoffte, somit die Ausgaben des BAZ zu senken und eine Privatisierung der Flugsicherung abzuwenden. Diese würde eine erhebliche Kostensteigerung für den Flugsport bedeuten. Zu diesen Tätigkeiten zählten vor allem behördliche Aufgaben wie die Zulassung von Luftfahrzeugen, das Führen des Luftfahrzeugregisters, die Qualifikationsprüfung des Luftfahrtpersonals oder der Luftfahrtinformationsdienst (*Lenz* 1993: 7). Für diesen Schritt sprach, dass der ÖAeC bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts derartige Aufgaben verrichtet hatte. Das BAZ übertrug dem ÖAeC im Rahmen der Ausgliederung der Flugsicherung tatsächlich einige behördliche Aufgaben, allerdings beschränkten sie sich auf den Flugsport (*Lenz* 1994: 31).

Bis zum 31.12.1993 hatte das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ) die Aufgabe der Flugsicherung in Österreich wahrgenommen; dann belieh die österreichische Regierung per 01.01.1994 das privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen Austro Control Gesellschaft für Zivilluftfahrt mbH mit dieser Aufgabe (BGBl. Nr. 898/1993). Belehnung meint die Übertragung von hoheitlichen Aufgaben des Staates an private Unternehmen. Die neue Gesellschaft übernahm nicht nur alle Fluglotsen vom Bundesministerium, sondern auch alle Beamten, die sich mit den behördlichen Aufgaben in der Luftfahrt beschäftigt hatten. Somit belief sich der Personalstand bei der Gründung auf rund 1.000 Mitarbeiter, davon 400 Lotsen – inklusive jener, die sich gerade in Ausbildung befanden (*Control* 1994: 10).

Durch die Belehnung gilt Austro Control nicht als staatliches Unternehmen; dennoch ist die Republik Österreich 100%ige Anteilseignerin, zeichnet somit als Alleingesellschafterin verantwortlich und besitzt ein Aufsichtsrecht (*Kickmaier* 2002: 9). Austro Control arbeitet privatwirtschaftlich, darf jedoch keinen Profit erwirtschaften, weil sie die Flugsicherung im Monopol ausübt. Dafür zahlt Austro Control seit 1994 auch 20% Mehrwertsteuer an das Finanzministerium. Ab 1994 erhöhte die Flugsicherung die Überfluggebühren und führte Landeabgaben ein. Während andere europäische Länder wie Großbritannien oder die Schweiz bereits den Service bei An- und Abflug in Rechnung stellten, war dieser Kostenpunkt für die Luftfahrt in Österreich neu (*Gold* 1993: 27). Die Luftverkehrsgebühren stiegen damit um bis zu 25%; mit den verärgerten Fluglinien mussten sich vor allem die Flughäfen herumschlagen (*Luftfahrt* 1994: 23). Die Einnahmen sollten Austro Control helfen, die Kosten des Kontrollbetriebs zu decken. Bisher hatte die Deckung bei

60% gelegen, wobei der Staat stets den Rest beglichen hatte. Nun musste das Unternehmen effizient wirtschaften. Zum einen war die Republik weiterhin zu Zahlungen an Austro Control verpflichtet, denn nach internationalen Abkommen musste jeder Staat z.B. für den Such- und Rettungsdienst oder die Hinderniskennzeichnung aufkommen. Austro Control erbrachte diese Dienstleistungen, weshalb der Staat dem Unternehmen die dafür entstandenen Kosten bezahlte. Zum anderen musste Österreich nun auch für das Militär Abgaben an Austro Control entrichten. Da die militärische und die zivile Luftfahrt gemeinsam kontrolliert und gelenkt wurden – und das nunmehr privatwirtschaftlich von Austro Control – überwies das Bundesministerium für Landesverteidigung jährlich 80 Mill. Schilling (rund 5,8 Mill. Euro) an die Flugsicherungsgesellschaft (*Ab '94 BAZ privat* 1993: 7). Da Austro Control gewissermaßen alles – vom Personal über die Einrichtung bis zu den Liegenschaften – übernahm, trat sie auch die Gesamtrechtsnachfolge an. Dies bedeutete, dass sie alle Rechte aber auch sämtliche Forderungen und Verbindlichkeiten vom BAZ übertragen bekam. Sie musste die Pensionsrückstellungen für das Personal aufbringen und dem Bund das ehemalige Amtsgebäude im dritten Wiener Bezirk abkaufen (Jordan 1997: 43).

Die ersten Jahre des 21. Jahrhunderts bereiteten Austro Control budgetäre Schwierigkeiten. Mehrere Krisen, bedingt durch die Terroranschläge vom 11. September 2001, den Irak-Krieg und die SARS Epidemie in Asien, dämpften die Reiselust der Bevölkerung, verringerten die Anzahl der Flugbewegungen und folglich die Einnahmen von Austro Control. Mittlerweile erwirtschaftet das Unternehmen jedoch wieder schwarze Zahlen und konnte sogar die anfangs fehlenden Rückstellungen für die Vorruhestand-Übergangsversorgung ihrer ausscheidenden Kollegen bereitstellen. Finanziell betrachtet verfügt Austro Control über ein Stammkapital von €7.267.283,42 (= ATS 100.000.000), das, wie bereits erwähnt, zur Gänze von der Republik Österreich gehalten wird. Daneben fließen Einnahmen aus Flugsicherungsstreckengebühren, aus An- und Abfluggebühren, aus erbrachten Leistungen für das Bundesministerium für Landesverteidigung, aus tarifmäßig abzurechnenden Leistungen und Prüfungstaxen, aus Nebenleistungen und aus Druckwerken in die Bilanz von Austro Control ein. Die Gebührensätze für Start oder Landung sowie die Unit-Gebühr (Abgabe pro in Anspruch genommener Flugsicherungsstelle bei Überflügen) werden jährlich anhand des Verkehrsaufkommens des Vorjahres errechnet und dem prognostizierten Verkehrsaufkommen entsprechend angepasst: Zahlreiche Flugbewegungen senken die Gebühren, wenige Flüge lassen die Sätze hingegen steigen. Austro Control errechnet die einzuhebenden Gebühren und sendet die Daten nach Brüssel zu Eurocontrol, die ihre

Einnahmen aus den Streckengebühren auf die betroffenen Mitgliedstaaten verteilt (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2004: 76-77).

Seit den neunziger Jahren ist ein Trend zur Privatisierung der Flugsicherungsdienste in fast allen europäischen Ländern zu beobachten. Großbritannien ist in dieser Entwicklung federführend, da es als erste und bisher einzige Nation seine NATS (*National Air Traffic Services*) gänzlich privatisiert hat. Die Flugsicherung obliegt im Vereinigten Königreich einem Konsortium britischer Fluglinien, der Staat hält keine Anteile mehr (Bachholz 2004: 53). Allerdings hat die Europäische Wettbewerbskommission mittlerweile ihr Interesse auf die britische Flugsicherung gerichtet, da sie eine Bevorzugung der heimischen Fluglinie *British Airways* vermutet, die wiederum Anteile der Flugsicherung besitzt (Auskunft Bauer 2006). In Österreich kann laut Austro Control-Gesetz (dem Gesetz über die Beleihung von Austro Control mit der Flugsicherung in Österreich) der Staat für eine Kapitalerhöhung nur solange Anteile an Flughafenbetreiber verkaufen, wie der Bund weiterhin mehr als 50% der Austro Control Aktien hält (BGBl. Nr. 898/1993, Art. 1, § 1, Abs. 3). Die Flugsicherung ist in der Regel aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Verfassung der europäischen Länder verankert. Vor einiger Zeit ist die geplante Privatisierung der deutschen Flugsicherung an genau dieser verfassungsrechtlichen Bindung (Artikel 87d des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland) gescheitert. Das Beispiel Deutschland zeigt, dass die Flugsicherungen europaweit einerseits einer strengen Ordnung unterliegen, sich aber andererseits aus diesem starren Korsett zu lösen beginnen. Ein Schritt in diese Richtung sind die internationalen Kooperationen und Programme zur Harmonisierung der europäischen Diversität im Bereich der Flugverkehrskontrolle.

7.4 Europäische Kooperationen in der Flugsicherung

In den 1980er und 1990er Jahren liberalisierte die EG den Luftverkehrsmarkt. In der Folge gründeten Unternehmer neue Airlines. Der Flugverkehr und die Flugverspätungen stiegen explosionsartig an. Die Gründe für die Engpässe in der Zivilluftfahrt waren schnell definiert: „veraltete, über dem europäischen Kontinent unzureichend koordinierte Flugsicherung, zu kompliziertes Luftstraßensystem und Mangel an Flughafenkapazitäten“ (Notstand 1991: 10). Um diesem Problem von österreichischer Seite Herr zu werden, bekundete die AUA 1989 den Wunsch, ihre Jets mit modernem Navigationsgerät auszurüsten.

Die Flugzeuge könnten damit von den traditionellen, überwachten Luftstraßen abweichen und somit die Flugstrecken verkürzen. Ein Teil der Verantwortung würde damit von den Schultern der Fluglotsen genommen. Eurocontrol sprach sich dagegen für europaweit genormte Verfahren in der Flugsicherung aus, unterstrich jedoch auch, dass der Schritt zu einer einheitlichen europäischen Flugverkehrskontrolle noch in weiter Ferne läge (*Getrennt fliegen* 1989: 20). Die erfolgversprechendste Methode schien dennoch in der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in europäischen Luftfahrtangelegenheiten zu liegen. Die erste konkrete Maßnahme lag schließlich in einer gemeinsamen Verkehrsflussplanung durch die einzelnen Mitgliedsländer der EG.

Die Internationale Organisation von Luftverkehrsgesellschaften (IATA) hatte bereits seit dem Jahr 1947 zwei Mal pro Jahr Flugplan-Koordinierungskonferenzen abgehalten, um Anschlussflüge verschiedener Gesellschaften zu optimieren und die Planung seitens der Flughäfen zu erleichtern. In den 1960er Jahren berieten diese Konferenzen ebenfalls über erstmals auftretende Stauungen auf einigen der großen Flughäfen. Mitte der 1970er Jahre bestimmten Flughäfen Zeitfenster für Starts und Landungen, um die während der Spitzenzeiten entstehenden langen Wartezeiten am Boden oder in der Luft zu verkürzen (*Im Slot* 1991: 15). Im Jahr 1979 kam es in vielen Staaten zur Einrichtung von ATFM-Services (*Air Traffic Flow Management*), die sich klar national oder überregional abgrenzten (*Slots* 1993: 10). Die EG begann daher in den 1980er Jahren mit dem Aufbau einer europäischen Datenbank (*Data Bank Eurocontrol*, DBE) in Brüssel, die die Verkehrsflussplanung auf eine gemeinschaftliche Ebene heben sollte. Die Verkehrsminister der ECAC-Staaten beauftragten daraufhin Eurocontrol mit der Planung einer EG-weiten ATFM-Zentrale (*Central Flow Management Unit*, CFMU), die 1996 ihren Betrieb aufnahm (Jordan 1997: 112). Drei Punkte mussten bei der Planung und den Kosten berücksichtigt werden:

- die Bereitstellung von Flugverkehrsdaten in einer Qualität, die eine strategische und taktische Verkehrsflußplanung/-steuerung ermöglicht,
- die Zentralisierung der Planungs- und Durchführungsfunktionen der Verkehrsflußsteuerung,
- die Bereitstellung von korrekten Informationen über die aktuelle ATFM-Situation für die Luftraumnutzer (*Slots* 1993: 10).

Für die Planung und Durchführung der zentralen Verkehrsflussstelle setzte Eurocontrol eine CFMU-Projektgruppe ein. Diese erstellte einen Plan, den eine zweite Gruppe (*Flight Data and Flow Management Group*, FDFM) überprüfte. Die FDFM stand allen ECAC-Mitgliedern, ICAO-Mitgliedern und Airlines-Vertretern offen. Auch Österreich

nahm an der FDFM teil. Der Plan dieser Projektgruppe ging von einem Vorschlag der ICAO für eine zentrale Verkehrsflussplanung aus, passte ihn jedoch den Bedürfnissen der ECAC-Staaten an. Daraus entstand die geplante ATFM-Zentrale (CFMU), die über die DBE Planungsdaten und Verkehrszahlen besorgte und durch die 1989 in Brüssel gegründete „Zentrale West“ (*Central Executive Unit/West*, CEU/W) die Verkehrsflüsse koordinierte. Das Projekt lief in drei Phasen an. Die erste begann 1991 mit der Planung und Verbreitung der ATFM-Informationen. Die zweite Phase folgte im Jahr darauf, als eine detailliertere Datenbank zur Verfügung stand, die auch Dauerflugpläne erfasste. Die letzte Phase ab 1994 sah den Übergang zur aktiven Verkehrsflusssteuerung in Westeuropa vor. Die nationalen Verkehrsfluss-Planungsstellen gingen dabei in der CEU/W auf (*Slots* 1993: 10). Die Slotvergabe funktioniert auch heute so, dass die CFMU mittels Computer die geplanten Flüge reiht (*Computer Assisted Slot Allocation*, CASA). Die Planung des Verkehrs erfolgt in drei Stufen: Koordination der abzuwickelnden Flüge während eines Zeitraums von mehr als einem Tag vor dem jeweiligen Flug, Vorbereitung des Betriebs einen Tag vor dem Flug und tatsächliche Slotvergabe am Tag des Fluges selbst. Sowohl die Luftraumnutzer als auch die betroffenen Sicherungsstellen erhalten eine Benachrichtigung über den zugewiesenen Slot (*Slot Allocation Message*, SAM) und eine Slot-Liste, die nach bestimmten Kriterien, wie etwa Abflughäfen, Airlines usw., sortiert werden kann (*Slots* 1993: 11). Das Thema der Slot-Vergabe ist für Fluglinien, die neu auf den Markt kommen, sehr prekär. Viele Zeitfenster, vor allem die von Dauerflugplänen, sind historisch gewachsen und den alteingesessenen Fluglinien vorbehalten. Junge Airlines müssen daher oft auf Randzeiten ausweichen und können dadurch kaum beim ertragreichen Verkehr zu den Hauptflugzeiten mitmischen (*Im Slot* 1991: 15).

Parallel zum Aufbau einer zentralisierten Slotvergabe für Europa beschäftigte sich das Programm EATCHIP (*European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Program*) mit der Harmonisierung der europäischen Flugverkehrskontrolle. Immerhin gab es Anfang der 1990er Jahre in Europa 54 Flugverkehrskontrollzentralen, die mit 31 unterschiedlichen Systemen von 18 verschiedenen Computerfirmen in über 70 divergierenden Programmiersprachen arbeiteten (*Kasbauer* 1992: 6). Die ECAC beauftragte daher Eurocontrol mit der Harmonisierung dieser Flugsicherungssysteme, wobei diese 1991 zunächst eine Bedarfsanalyse durchführen, bis 1993 geeignete Verfahren entwickeln und bis 1995 diese schließlich realisieren sollte (*Ordnung* 1992: 18). Eine vierte Phase plante die Einführung eines einheitlichen Luftverkehrs-Management-Systems bis 2005 (*Jordan* 1997:

109). Eine gesamteuropäische Harmonisierung kam zwar bis heute nicht zustande, jedoch kristallisierten sich Anfang der 1990er Jahre drei Projekte auf kleinerem Gebiet heraus: eines zwischen Portugal, Spanien und Frankreich, eines zwischen Frankreich und der Schweiz sowie eines zwischen Österreich, Italien, Ungarn, dem damaligen Jugoslawien und der damaligen Tschechoslowakei (*Ordnung* 1992: 18).



Abbildung 75: Die CEATS-Staaten und ihr geplanter gemeinsamer Luftraum.

Dieses letztgenannte Vorhaben nannte sich CEATS (*Central European Air Traffic Services*) und startete 1990 (Webseite: BMVIT CEATS 2004). Es hielt sich an das Vorbild der Flugverkehrskontrollzentrale von Eurocontrol in Maastricht, die den oberen Luftraum der Benelux-Länder und Norddeutschlands sichert. Ziel dieser strategischen Allianz war und ist die Abgleichung der Betriebssysteme, der Ausbildung und der Serviceleistungen, die Vermeidung von Parallelinvestitionen, die Einführung von grenzüberschreitenden Kontrollsektoren sowie der

Einsatz von einheitlichem technischen Gerät:

Der durch eine Vielzahl von Studien gestützte Vorteil dieser Zentrale liegt einerseits bei den Staaten in Form von einheitlichen und hochtechnischen Flugsicherungsdiensten bei vergleichbar geringen Kosten und andererseits bei den Luftraumnutzern in Form von Kosteneinsparungen infolge erhöhter Luftraumkapazität sowie optimierter Flugprofile (Länge der Strecken und Höhenprofile) (Webseite: BMVIT CEATS 2004).

Ein derart umfassendes gemeinsames Vorgehen im Bereich der Luftfahrt war aufgrund der Öffnung Osteuropas durch den Vertrag über den 'Offenen Himmel' (*Open-Sky-Abkommen*) 1992 möglich geworden. Das Abkommen öffnete den Vertragsstaaten die nationalen Hoheitsgebiete der Luftfahrt (Hartmann/Heydrich 2000: 662). Es handelte sich um eine Maßnahme der militärischen Vertrauensbildung, die nach dem Ende des Warschauer Paktes und des Ost-West-Konfliktes „Ausdruck einer neuen Beziehung unter den Teilnehmern“ (Hartmann/Heydrich 2000: 11) sein sollte. Das Abkommen hat völkerrechtlich verbindlichen Charakter und ist betont kooperativ ausgerichtet (Hartmann/Heydrich 2000: 22-23). Folgende Nationen unterzeichneten das Abkommen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Georgien, Griechenland, Großbritannien, Island, Italien, Kanada,

Kirgisistan, Luxemburg, die Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Belarus, Rumänien, Russland, die Slowakische Republik, Spanien, die Tschechische Republik, die Türkei, die Ukraine, Ungarn und die USA (Hartmann/Heydrich 2000: 661). Für die Zivilluftfahrt bedeutete das *Open-Sky*-Abkommen ...

[...] einen offenen Zugang zu grundsätzlich allen Strecken und Flughäfen, [...] eine freie Preisbildung, ein unbegrenztes Code-Sharing und eine Nichtdiskriminierung beim Zugang zu und dem Betrieb von Computer-Reservierungssystemen (Wrangell 1999: 149).

Die Harmonisierung durch CEATS betrifft heute den oberen Luftraum von Tschechien, Österreich, der Slowakei, Ungarn, Slowenien, Kroatien und Bosnien-Herzegovina. Die CEATS-Flugverkehrskontrollzentrale sollte sich in Fischamend, nahe des Flughafens Wien-Schwechat, etablieren und bis zum Jahr 2010 ihren vollen Betrieb aufnehmen (Manhart 2005: 93). Weitere Einrichtungen sind geplant: ein CEATS-Strategie-, Planungs- und Entwicklungsbüro in Prag, ein Forschungs-, Entwicklungs- und Simulationszentrum in Budapest sowie ein Trainingszentrum für die Ausbildung von Personal in Forlì, Italien (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2007: 76). Derzeit scheitert die Umsetzung des Planes an der politischen Uneinigkeit zwischen den beteiligten Nationen, die mit der Verteilung der Zuständigkeiten und der CEATS-Zentralen unzufrieden sind. Die Kontrollzentrale in Fischamend wird nicht vor 2013 in Betrieb gehen können (Gespräch Sauter 2007).

Im Jahr 1999 beschloss die Europäische Kommission ein Projekt, das auf den bisherigen Bemühungen um eine Vereinheitlichung der europäischen Flugsicherungssysteme aufbaute und einen gemeinsamen europäischen Luftraum (*Single European Sky*, SES) schaffen sollte. Die Vorarbeiten zur Verwirklichung dieser Idee laufen noch immer; SES ist eines der großen Themen in den Luftfahrtdiskussionen des beginnenden 21. Jahrhunderts. Ziel war es, den europäischen Luftraum als Einheit zu gestalten. Die erste Maßnahme zielte auf die Vereinheitlichung des oberen europäischen Luftraums ab. Zu diesem Zweck sollte die Synergie zwischen Eurocontrol, die bereits über Erfahrungswerte in der grenzüberschreitenden Flugsicherung besaß, und den EU-Behörden gesteigert werden. Das Projekt bezog sowohl die militärischen Behörden als auch die nationalen Sozialpartner in der EU in die Verhandlungen mit ein. Gleichzeitig sollten neue Technologien für mehr Sicherheit und eine höhere Kompatibilität sorgen (Webseite: Air Transport Portal 2008). Die gesamt-europäische Flugsicherung sollte sich ausschließlich an betrieblichen Kriterien und nicht mehr an nationalstaatlichen Grenzen orientieren. Dazu ist geplant, den Luftraum über den EU-Staaten in Luftraumblöcken (*Functional Airspace Blocks*, FABs) zusammenzufassen.

Das CEATS-Projekt könnte so einen FAB bilden und den Namen FAB-CE (*Functional Airspace Block in Central Europe*) tragen. Dadurch ergeben sich, zum Teil auch aufgrund der EU-Osterweiterung, weitere mögliche FABs im Rahmen der Bemühungen um einen *Single European Sky*. Norditalien rückte dabei aus dem CEATS-Plan in einen eigenen FAB mit dem Rest Italiens und mit Griechenland.

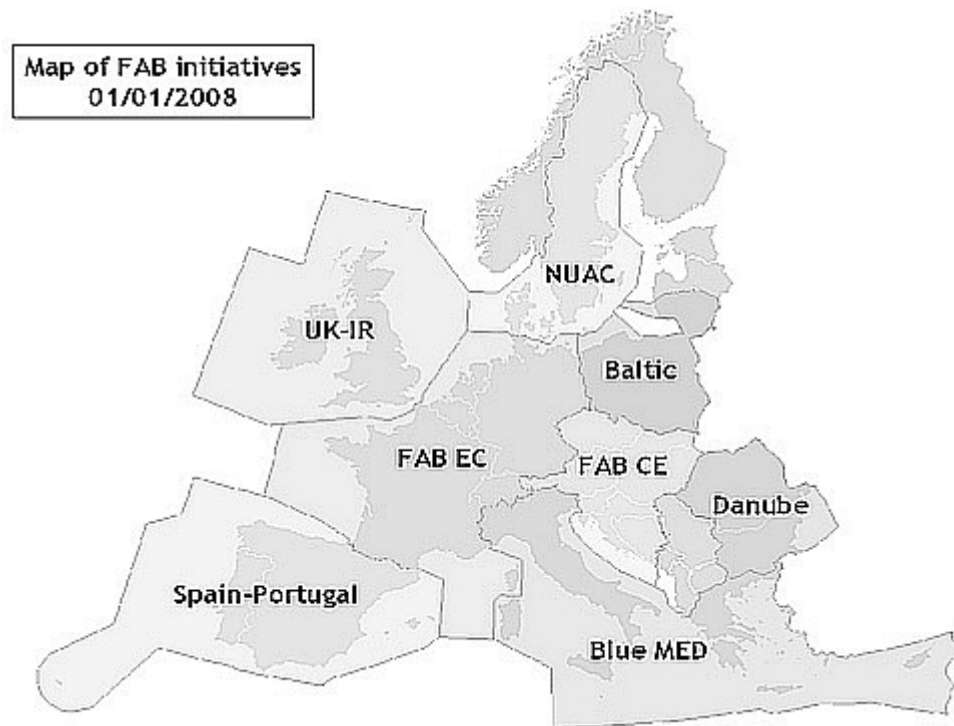


Abbildung 76: Mögliche Verteilung der FABs im Luftraum der EU.

In diesen 'paneuropäischen' FABs sollen international gleiche Verordnungen gelten und international gleiche Verfahren zur Anwendung kommen. Das Projekt SES befürwortet unter anderem eine stärkere Differenzierung der Flugsicherungsaufgaben in drei Bereiche (Luftfahrtinformationsmanagement, Überflüge und Anflugkontrolle sowie Flughafenkontrolle), denn als selbstständige strategische Geschäftsfelder sind die einzelnen Arbeitsgebiete im Wettbewerb flexibler. Der Zusammenschluss von ursprünglich über 60 nationalen Kontrollzentralen auf ca. fünf bis zehn FAB kann vor allem helfen, Verspätungen zu vermeiden und Kosten zu sparen (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2002: 4). Mittel- bis langfristig sollen nur mehr einige wenige Flugsicherungsanbieter (Air Navigation Service Provider, ANSP) die Luftraumblöcke betreuen. Die Nationalstaaten werden hierfür Allianzen schließen, wie dies beispielsweise bei CEATS geschehen ist: Die nationalen ANSPs der beteiligten Staaten haben sich unter dem Namen CAPA (*CEATS ANS Provider Association*) organisiert und die Gesellschaft CAPS (*CEATS ANS Provider Support*) ins Le-

ben gerufen. Sie plant und realisiert gemeinsame Projekte (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2004: 77-78). Die Konkurrenz unter den ANSPs nimmt zu. Die EU unterstützt diese Tendenz, indem sie Folgendes vorschreibt:

Jeder Mitgliedstaat ist verpflichtet, für das Air Traffic Management eine nationale Aufsichtsbehörde zu benennen. Diese ist – im Sinne der Vermeidung von Interessenskonflikten – von der Betreiberfunktion zu trennen. Mitgliedstaaten erhalten die Befugnis, die Air Navigation Service Provider (ANSPs) zu benennen, die unter Monopolbedingungen in einem bestimmten Luftraum über ihrem Hoheitsgebiet tätig sein sollen. Den Mitgliedstaaten wird aber auch die Möglichkeit eingeräumt, sich für Provider zu entscheiden, die in anderen Mitgliedstaaten niedergelassen sind. Die Bereitstellung von Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsinfrastruktur (CNS), Wetterdiensten, Such- und Rettungsdiensten und Luftfahrtinformationsdiensten kann unter Wettbewerbsbedingungen erfolgen (zit. nach Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2002: 24).

Dies erfordert jedoch ein neu überdachtes Kostenmanagement seitens der Flugsicherungsgesellschaften, ein verändertes Geschäftsmodell und eine Flugsicherungsausrüstung, die stets auf dem letzten Stand ist. Die österreichische Flugsicherung hat z.B. im Rahmen des Umzugs in einen neuen Tower am Flughafen Wien-Schwechat die technische



Abbildung 35: Der neue Tower am Flughafen Wien-Schwechat.

Einrichtung erneuert. Der neue Kontrollturm wurde notwendig, als der Flughafen einen neuen, zusätzlichen Passagierterminal erhielt. Dadurch mussten neue Rollwege und Parkpositionen angelegt werden, die die Fluglotsen aus dem alten Turm nicht mehr einsehen konnten. Der alte Turm wurde folglich abgerissen, und die Towerlotsen zogen 2005 in einen neuen, 109 m hohen Turm um. In den unteren sechs Stockwerken befinden sich Büroräume und die Flugsicherungstechnik. Nach einem Mittelstück folgen die fünf Etagen der eigentlichen Flugsicherung. Die oberen Stockwerke sind gegenüber den unteren um 45° verdreht; das Zwischenstück umgibt eine weiße Hülle für Werbezwecke oder multimediale Präsentationen.

Im neuen Turm ist Platz für die Towerlotsen und die Fluglotsen der Anflugkontrolle (Rädler/Strauss 2006: 79). Mit dem Ortswechsel hielt auch moderne Flugsicherungstechnologie Einzug in die Räumlichkeiten des Turms: Die Kontrollstreifen wurden bisher auf Papier

ausgedruckt, händisch bearbeitet und per pedes weitergetragen. Durch ein neues Gerät entfällt diese Anwendung. Das elektronische Kontrollstreifensystem (*Digital Flight Strip System*, DIFLIS) zeigt die Flugdaten auf einem Bildschirm an. Sie sind in der bisher gebräuchlichen Form eines Kontrollstreifens abgebildet und werden über Touchscreen bearbeitet. (Für Details zur Funktion von DIFLIS siehe Anhang A.16).

Zur Effizienzsteigerung begann Austro Control 2005 eine enge Zusammenarbeit mit der IATA, benachbarten Flugsicherungen und mit Eurocontrol. Durch eine bessere Auslastung des Personals und eine Erweiterung der Dienstleistungspalette konnte sie ihre Bilanzzahlen optimieren. In diesem Zusammenhang nimmt Austro Control an der gemeinsamen Umgestaltung der Nahverkehrsbereiche, an der Verbindung der En-Route-Sektoren, in denen die Flugzeuge auf Reishöhe betreut werden, und an der Delegation von Flugsicherungsdiensten in Grenzregionen an benachbarte Länder teil. In Österreich bemüht sie sich zum einen in einer Partnerschaft mit der *Austrian Airlines Group* um die Optimierung von Informations- und Verkehrsflüssen. Zum anderen versucht sich Austro Control durch das neue Serviceangebot *Airborne* als Partnerin der Luftfahrtindustrie zu etablieren, indem sie als Luftfahrtentwicklungs- und Luftfahrtproduktionsunternehmen österreichische Firmen bei Fragen der Zulassung berät. Das Wissen um die ständig aktualisierten – vor allem europäischen – Vorschriften, verschafft den österreichischen Unternehmen einen Startvorteil gegenüber Konkurrenzunternehmen im internationalen Wettbewerb (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2004: 18, 33). Zusätzlich erhielt Austro Control im Zuge der Gründung der EASA neue Kompetenzen vom Staat übertragen.

Am 28. September 2003 rief die EU die Europäische Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency*, EASA) mit Sitz in Köln ins Leben und trennte damit die Luftfahrt in einen nationalen und einen europäischen Bereich. Die Aufgaben der EASA bestehen in der Festlegung und Beibehaltung hoher Standards für Flugsicherung und Umweltschutz in Europa, in der Erleichterung des freien Waren-, Personen- und Dienstleistungsverkehrs, in der Steigerung der Kostenwirksamkeit bei Regulierungs- und Zulassungsverfahren, in der Unterstützung der Mitgliedsländer bei der Erfüllung der ICAO-Richtlinien und in der internationalen Verbreitung von Flugsicherungsnormen (Mensen³2004: 18). Vorerst war die EASA jedoch lediglich zuständig für die Ausstellung von Lufttüchtigkeitszeugnissen und von Musterzulassungen für Flugzeugen. Außerdem sollte sie ausgeglichene Wettbewerbsbedingungen in der europäischen Luftfahrtindustrie schaffen (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2004: 4).

In der Folge der EASA-Gründung verabschiedete der Nationalrat der Republik Österreich im Jahr 2004 eine Novelle zum Austro Control Gesetz, die Anfang 2005 in Kraft trat. Sie erlaubte dem Bundesministerium für Verkehr, Austro Control weitere behördliche Aufgaben zu übertragen. Diese schuf daraufhin den Unternehmensbereich 'Luftfahrtagentur', der zur ersten Anlaufstelle für alle behördlichen Luftfahrtfragen avancierte. Praktischerweise übernahm Austro Control mit den behördlichen Aufgaben auch einen Großteil der bisher für diese Tätigkeiten angestellten Beamten vom Bundesministerium in die Luftfahrtagentur. Während die Oberste Zivilluftfahrtbehörde weiterhin Rechtsmittelbehörde ist, Österreich in internationalen Organisationen vertritt und die Oberaufsicht über die österreichische Luftfahrt hat, autorisierte das Ministerium Austro Control durch die Gesetzesnovelle zur Ausübung von umfassenderen behördlichen Aufgaben, z.B. zur Genehmigung von Luftfahrtbetrieben, zu deren flugbetrieblicher und technischer Aufsicht, zur Ausstellung bzw. Änderung von Bestimmungen für die Pilotinnenberechtigung und zur Lizenzierung von Zivilluftfahrtpersonal. Diese Maßnahme zielte auf eine Reduzierung des Verwaltungsaufwandes seitens des Ministeriums und auf eine Vereinfachung der Behördenwege für Nutzerinnen ab (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2004: 4, 32). Zusätzlich eröffnete es Austro Control eine weitere Einnahmequelle. Das wichtigste Ziel dieser Maßnahme blieb allerdings die Trennung zwischen operativen und regulativen Zuständigkeiten in der Luftfahrt im Zuge der europaweiten Veränderungen bei den Flugsicherungsdiensten, also zwischen dem Erlassen von Verordnungen durch das Ministerium und dem Befolgen selbiger seitens der Flugsicherung (Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2002: 8).

Seit der Gründung von Eurocontrol im Jahr 1963 mehren sich die Pläne zu einer grenzüberschreitenden Kontrolle des europäischen Flugverkehrs. Zwei bedeutsame Neuerungen im Bereich der Unternehmensstruktur begleiten diese Entwicklung: Erstens wandeln sich Flugsicherungsdienstleister in betriebswirtschaftlich organisierte Unternehmen um, und zweitens positionieren sie sich als vielseitige Kompetenzzentren. Manches ist bereits erreicht worden, vieles steckt noch in der Entwicklungsphase; doch da mehrere internationale Organisationen – von der ICAO und der ECAC über die EASA und die EU selbst – hinter diesen Projekten stehen, stehen die Chancen auf Verwirklichung nicht schlecht. Die geplante zentraleuropäische Kontrollzone CEATS hat insofern eine wegweisende Bedeutung, als sie Länder miteinschließt, die nicht EU-Mitglieder sind (Bosnien-Herzegowina und Kroatien) bzw. zu Beginn der gemeinsamen Planung noch Beitrittskandidaten waren

(Tschechien, Slowakei, Ungarn und Slowenien). Die Realisierung des Vorhabens bleibt allerdings noch abzuwarten. Im Augenblick ringen die europäischen Staaten in Verhandlungen noch um die Aufteilung der Zuständigkeiten und um die Vorteile, die bei der Zusammenlegung ihrer nationalen Flugsicherungen entstehen.

Resümee und Ausblick

Zu Beginn der Luftfahrt waren die Maßnahmen in der Flugsicherung – nicht nur in Österreich – äußerst bescheiden. Diese beschränkten sich auf Windfahnen und Rauchöfen auf den Flugfeldern sowie auf Wetterbeobachtungen in der näheren Umgebung. Nach dem Aufkommen des Flugwesens vor und während des Ersten Weltkriegs zerschlugen die Bestimmungen von Saint-Germain alle bisherigen Anstrengungen. Sie banden Österreich die Hände, und auch die Luftfahrt konnte in dieser Zeit keine Fortschritte erzielen. Mit dem Wiedererlangen der Souveränität im eigenen Land begann das Flugwesen Versäumtes nachzuholen; in der Zwischenkriegszeit schlug schließlich die Stunde der Fluglotsen in Österreich. Die Flugzeuge hatten durch den Krieg enorme Fortschritte gemacht, waren schneller, zuverlässiger und sie flogen weiter. Gleichzeitig revolutionierten Erfindungen auf dem Gebiet der Technik, vor allem des Funkwesens, die Möglichkeiten der Kommunikation und der Ortung in der Aeronautik. Die Arbeit der Fluglotsinnen und Fluglotsen wurde als eigenständiger Beruf für die Betreuung einer wachsenden Luftfahrt eingeführt. Auch wenn sich die Pilotinnen und Piloten jener Tage nur selten an die Flugsicherung wandten, nahmen sie im Bedarfsfall die angebotenen Dienste gerne in Anspruch.

Nach einer kurzen Phase des Wachstums unterbrach der Zweite Weltkrieg erneut die Entwicklungen im Berufsstand der Fluglotsinnen und Fluglotsen. Bei Ende des Krieges war die Luftfahrt für die Österreicher wieder ein Tabu-Thema. Allerdings erhielten manche die Möglichkeit einer alliierten Schulung zur Flugverkehrsleiterin und zum Flugverkehrsleiter. Die Besatzer sahen sich aufgrund von Personalengpässen in der Luftfahrt gezwungen, Einheimische zur Unterstützung auszubilden. So konnte österreichisches Personal rasch nach dem Zweiten Weltkrieg jene Verfahren in der Flugsicherung von der Nation kennenlernen, die in diesem Bereich damals führend war: den USA. Diese Ausbildung half den Österreicherinnen und Österreichern, den jahrelangen Rückstand in der Flugsicherung, den der Krieg verursacht hatte, im Eilzugstempo aufzuholen. Nach der Übergabe der Flughäfen und des Luftfahrtwesens in österreichische Hände stand das Land vor der Aufgabe, die zerstörte oder mangelhafte Infrastruktur für den Flugbetrieb wieder aufzubauen. Die Zivilluftfahrtbehörde kaufte zu diesem Zwecke die notwendigen Geräte an, wodurch sich Österreich ironischerweise nach Krieg und Besatzungszeit auf dem neuesten Stand der Technik befand. Von da an legten die österreichischen Behörden größten Wert darauf, mit den technischen Fortschritten im Flugsicherungswesen Schritt zu halten. Ein großes Pro-

blem blieb dabei über die Jahre – und sogar bis in die Gegenwart – der permanente Personalmangel.

Ab den 1960er Jahren nahm der Boom in der Luftfahrt und damit das Verkehrsvolumen am Himmel weltweit kontinuierlich zu. Technische Neuerungen unterstützten die Fluglotsinnen und Fluglotsen bei ihrer Arbeit, indem viele Arbeitsschritte automatisiert wurden. Parallel dazu erhöhte der verstärkte Einsatz moderner Flugsicherungsanlagen auch den Stressfaktor in der Arbeit. Ende des 20. Jahrhunderts setzten erste Bestrebungen zur europäischen Zusammenarbeit in der Flugverkehrslenkung ein. Dies sollte einerseits den Pilotinnen und Piloten aber auch den Fluglotsinnen und Fluglotsen ihre Tätigkeit erleichtern. Mehrere europäische Kooperationen haben die Vereinheitlichung der Flugsicherungen zum Ziel. Derzeit scheitert die Durchführung noch am Festhalten der Nationalstaaten an ihrer Souveränität im eigenen Luftraum. Doch da das Ausmaß des Luftverkehrs immer noch ansteigt und die Ressourcen von Flughäfen und Luftstraßen strapaziert sind, muss früher oder später eine Lösung gefunden werden.

Zwei Faktoren verhindern im Augenblick eine signifikante Steigerung des Flugverkehrs: menschliche und technische Kapazitäten. Einerseits können Fluglotsinnen und Fluglotsen nur eine begrenzte Anzahl von Flugzeugen betreuen, andererseits folgen Pilotinnen und Piloten derzeit noch den von den Bodenfunkstationen vorgezeichneten Luftstraßen. Eine Zukunftsvision, die mit diesem System brechen würde, ist die Idee des *Free Flight*. Erste Gedanken dazu stammten aus den USA der 1980er Jahre, wo mit dem Aufkommen des GPS erstmals ein Abweichen von den traditionellen Flugrouten möglich schien. Der Begriff selbst stammt aus den 1990er Jahren. Mit dem Konzept des *Free Flight* würde der Luftraum unter großflächiger Einbindung der Satellitentechnik und des Datenfunks für alle denkbaren Routen geöffnet werden. Pilotinnen und Piloten dürften dann unter bordautonomer Flugführung die Routen wählen, die für sie unter wirtschaftlichen und meteorologischen Gesichtspunkten am günstigsten sind. Sie müssten allerdings ihren Flug vom Abflug- bis zum Zielflughafen (*Gate to Gate*) selbstständig koordinieren. Ein neues, noch unausgereiftes Überwachungssystem (*Automatic Dependence Surveillance, ADC*) könnte diese Vision vielleicht Wirklichkeit werden lassen. Die Ortung des Flugzeuges erfolgt hierbei über bordseitiges GPS. Die Position wird per Datenfunk der Bodenstation und den anderen umfliegenden Luftfahrzeugen übermittelt, gemeinsam mit der Identifikation, der Geschwindigkeit, der Flughöhe, der *Turn Rate* (Grad der Richtungsänderung) und dem Flugverlauf. Die Informationen erscheinen auf einer Anzeige (*Traffic Display*) im Cockpit

(Mensen ³2004: 369). Das System ist jedoch noch in der Testphase und wurde von der ICAO bis dato noch nicht freigegeben. Die Sicherheitsplanung hinge von einem Zentralrechner ab, der sämtliche Daten von Bord (Bordcomputer) und vom Boden (Radar) mit den Informationen aus der Erdumlaufbahn (Satelliten) in Beziehung setzt und per Datenfunk als Luflagebild in jedes Cockpit sendet. Die Verantwortung für die Einhaltung von Mindestabständen und Sicherheitsstandards ginge auf die Pilotinnen und Piloten über. Die Fluglotsinnen und Fluglotsen würden nur mehr eine Art Backup-Funktion verrichten: Sie müssten im Notfall oder bei Systemversagen korrigierend eingreifen (Fecker ²2004: 132-135).

Die Idee des *Free Flight* wird jedoch von internationalen Verbänden – sowohl auf der Seite der Lotsinnen und Lotsen als auch auf jener der Pilotinnen und Piloten – heftig kritisiert. Der Internationale Dachverband der Pilotinnen und Piloten (*International Federation of Airline Pilots' Associations*, IFALPA) spricht sich gegen die alleinige Verantwortlichkeit der Pilotinnen und Piloten aus, die dann Planung, Koordination und Kontrolle vom Cockpit aus realisieren müssten. Der Internationale Dachverband der Fluglotsinnen und Fluglotsen (*International Federation of Air Traffic Controllers' Associations*, IFATCA) wendet sich gegen die Reduzierung der Flugsicherungstätigkeit auf eine bloß passive Überwachung. Zum einen könne eine Fluglotsin oder ein Fluglotse nicht binnen Sekunden die gesamte Verkehrsplanung eines Computers erfassen und dort fortfahren, wo das System ausgefallen ist. Zum anderen übersteige die Anzahl der Flugbewegungen, die bei einer computergestützten Verkehrsleitung ermöglicht wird, die Bearbeitungskapazität jeder Fluglotsin und jedes Fluglotsen. Außerdem trainierten die Lotsinnen und Lotsen ihr Wissen und ihre Fertigkeiten nicht mehr regelmäßig in der Praxis, worunter ihre Expertise und folglich ihre Leistungsfähigkeit in einem Notfall leiden würde (Fecker ²2004: 132-135). In dieser Diskussion steht die größere Verkehrskapazität möglicherweise einer geringeren Sicherheitsgewährleistung – etwa bei Notfällen oder Systemausfällen – gegenüber. Die Frage, ob die Gewinnspanne der Airlines auf Kosten der Sicherheit von Mensch und Maschine vergrößert werden soll, bleibt vorläufig offen.

Die zukunftsweisenden Schlagworte in der Flugsicherung lauten derzeit „Bordautonome Flugführung“ und „*Free Flight*“ (Mensen ³2004: 417). Sie zielen alle auf eine gesteigerte Eigenverantwortlichkeit der Flugzeugführerinnen und Flugzeugführer ab, bei gleichzeitiger Beschneidung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der Fluglotsinnen und Fluglotsen. Durch die Technologisierung ergeben sich jedoch auch in der Flugsicherung

neue Beschäftigungsmöglichkeiten, denn Geräte und Software wollen geplant, ausgeführt, kontrolliert und gewartet, ihr Vertrieb beworben und verwaltet werden (Gespräch Sauter 2007). Die aussichtsreichsten Tätigkeiten in der Flugsicherung von morgen liegen demnach wahrscheinlich im Bereich der Informatik.

Innerhalb von nur hundert Jahren entstand aus einer simplen Windbeobachtung, die durch die Pilotinnen und Piloten selbst erfolgte, eine heute hochtechnische Flugsicherung, die nur von speziell ausgebildeten Fluglotsinnen und Fluglotsen abgewickelt werden kann. Diesen Werdegang verdankt die Flugsicherung vor allem den großen Fortschritten im Flugzeugbau, die den rasanten Zuwachs im Luftverkehr verursacht und eine Kontrolle des Luftverkehrs vom Boden aus erst notwendig gemacht hatten. Mittlerweile drehen sich die Diskussionen in der Luftfahrt wieder um die Frage, ob eine Flugverkehrskontrolle vom Flugzeug aus möglich und sinnvoll wäre. Der häufig angeführte Stressfaktor in der Flugsicherungstätigkeit unterscheidet jedoch die aktuelle Situation von jener zu Beginn der Fliegerei: Die Dichte des Luftverkehrsaufkommens ist heute sehr viel höher; der Ausfall einer rein technischen Flugsicherungseinrichtung im Cockpit könnte verheerende Folgen haben. Daher ist und bleibt meiner Ansicht nach der Beruf der Fluglotsin und des Fluglotsen weiterhin unentbehrlich.

Die Geschichte der Fluglotsinnen und Fluglotsen in Österreich ist eng verknüpft mit der Geschichte der Luftfahrt. Die Entwicklung der Luftfahrt wiederum spiegelt ihrerseits die Geschichte der Republik Österreich wieder. Zweimal hielten Weltkriege die Entwicklung hintan, dann vollzog Österreich mit alliierter Hilfe den Aufbau der Luftfahrt und der Flugsicherung und konnte in kürzester Zeit an die jüngsten internationalen Entwicklungen anschließen. Seither hielten viele technische Neuerungen im Bereich der Flugverkehrsleitung Einzug; dennoch blieben die Flugverkehrsleiterinnen und Flugverkehrsleiter stets im Hintergrund der Luftfahrt. Der treibende Faktor der Modernisierungen war und ist bis heute im allgemeinen der Wunsch der Fluglinienbetreiber nach größerer Wirtschaftlichkeit. Diese Interessen werden – gemeinsam mit den nationalstaatlichen – wohl auch in Zukunft im Mittelpunkt bleiben: Auch wenn die Flugsicherungen Europas beginnen zusammenzuarbeiten, werden sowohl die Staaten als auch die nationalen Airlines kaum von ihren Souveränitätsansprüchen in der Luftfahrt abrücken.

Anhang

A.1 Beispiele aus dem Aufnahmetest für FVL-Kandidatinnen

VORTEST:

1.) Englisch-Test: Etwa 30 englische Vokabel sind vorgegeben. Es gilt, aus drei möglichen Wortangaben das richtige Synonym oder inhaltlich verwandte Wort herauszufinden. Die Testzeit ist nicht begrenzt, man arbeitet demnach nicht unter Zeitdruck. Allerdings wurden bewusst Wortneuschöpfungen und Falschschreibungen zur Irritation in die Lösungsvorschläge integriert. Diese Aufgabe wird generell als sehr schwierig empfunden, weil das Niveau der Englisch-Kenntnisse über das der Matura hinausgeht (Hesse/Schrader 1999: 16-18).

„Choose the word which fits best to the first one.“

- | | | | |
|-------------|------------|------------|---------------|
| 1) succeed | a) suicide | b) success | c) follow |
| 2) proclaim | a) declare | b) concise | c) primitive |
| 3) reproach | a) scold | b) row | c) forged |
| 4) ominous | a) space | b) unite | c) portentous |
| 5) fervent | a) ardent | b) riot | c) unite |

2.) Langzeitaufmerksamkeitstest: In 42 Reihen sinnloser Buchstabenfolgen (40 Buchstaben pro Zeile) müssen alle Buchstaben „a“, „b“ und „q“ gefunden und mit einem waagrechten Strich markiert werden. Für diese Arbeit stehen 15 Minuten Zeit zur Verfügung. Das „a“ scheint nicht so schwierig zu finden, aber nach den ersten Zeilen beginnt man „b“ mit „d“ zu verwechseln, und „q“ mit „p“. Die Aufmerksamkeit und die Konzentration müssen über eine lange Zeitspanne hinweg auf sehr hohem Niveau gehalten werden (Hesse/Schrader 1999: 21-22).

1. o i z a d f h z b t i q p f r t w q p p h a f q d e h j o e d c b d b h b d z f
2. j u k l k b z p b q t h j f e q p o b h t q b d s a ö p ü ä g b a q z q u h f a
3. n c g j b a r j g t e r s a m k b a r t z q m g v a d s b a q z u h j g r t f d
4. h v x y u l k h t z a g f d a h a z g q s s b j k a m n g f d s w a r z u q k l
5. l j g f d b f d h j k l o p j g d a z u b h t q q d e j u b t g q j k m n v c d

3.) Visueller Merkfähigkeitstest: Pro Tafel werden vier Gegenstände mit einer jeweils anderen Zahl kombiniert gezeigt. Die Testkandidatin muss Bild und Zahl assoziieren und als Paar memorieren. Anfangs dauert die Einprägephase 30 Sekunden pro Tafel. Der Rhythmus verkürzt sich jedoch auf zuletzt zehn Sekunden zwischen den Bildwechseln. Bereits ab der zweiten Tafel erscheint ein Gegenstand aus den vorangegangenen Tafeln diesmal ohne Zahl. Die Testkandidatin muss die richtige Zahl einsetzen. Parallel werden neue Gegenstände eingeführt und alte Zahlen abgefragt (Hesse/Schrader 1999: 23-27).

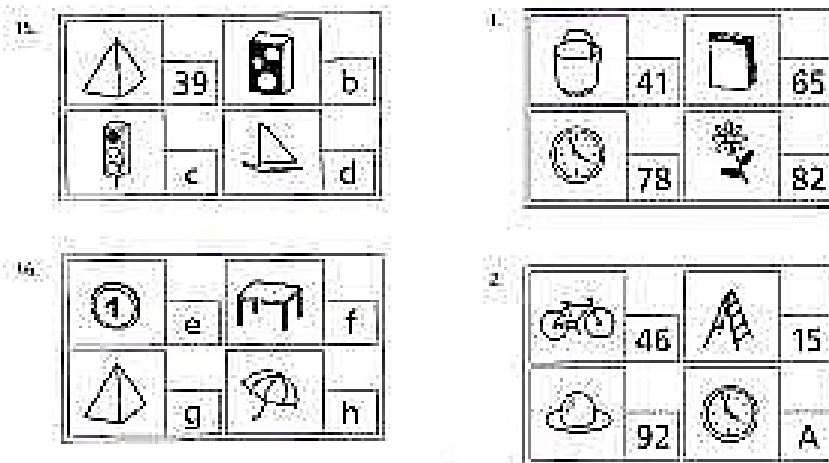


Abbildung 78: Testaufgaben zur visuellen Merkfähigkeit.

4.) Flugzeugrotationstest: Das zweidimensionale Vorstellungsvermögen wird getestet, indem die Kandidatin ein Flugzeug fünfmal in der Vorstellung drehen muss: Das Flugzeug steht in einer vorgegebenen Position und kann sich um 90, 180 oder 270 Grad nach links oder rechts drehen. Die Anfangsposition ist durch einen Pfeil markiert. Nach den Rotationsanweisungen gibt ein zweiter Pfeil die gewünschte Endposition des Flugzeugs an. Es gilt die restliche Drehung anzugeben, die erforderlich ist, damit das Flugzeug seine Endposition erreicht. Ein Aufgabenblock umfasst zehn Zeilen, wobei eine Serie von zehn Blöcken innerhalb von zwei Minuten zu lösen ist (Hesse/Schrader 1999: 35-38).

Restliche Drehung von 0° / 90°R / 180° / 90°L eintragen:

1. ↑ 90L 180 270L 270R 180 ← _____
2. ← 90R 90R 180 270R 90L ↑ _____
3. → 90L 270R 180 90L 180 → _____
4. ↓ 180 180 180 270L 270R ↓ _____
5. ↑ 90R 270L 180 90L 90R ← _____

5.) Flugwissenstest: Dieser Test prüft das Wissen rund um die Welt der Luftfahrt. Von den vier möglichen Antworten ist immer nur eine richtig. Die Arbeitszeit ist nicht beschränkt (Hesse/Schrader 1999: 49-53).

1. Was bedeutet „Overwing exit“?

- a) Personaltoilette
- b) spezielle Rollbahn
- c) Notausgang über die Tragfläche
- d) Hinterausgang

2. Worum geht es beim INS?

- a) spezielles Navigationssystem
- b) isländische Fluggesellschaft
- c) Einrichtung zum Brandschutz
- d) Transportnorm auf internationalen Flügen

3. Welche Funktion hat das Querruder am Flugzeug?

- a) Drehungen um die Horizontalachse erzeugen
- b) Drehungen um die Längsachse erzeugen
- c) nach rechts oder links lenken
- d) keine Antwort ist richtig

4. Was ist „gieren“?

- a) Flatterbewegung eines Flugzeugs bei starkem Wind
- b) plötzliches Abfallen eines Flugzeugs in der Höhe
- c) Drehung des Flugzeugs um die Hochachse
- d) Trudelbewegung bei zu schnellem Start

5. Was sind die Landelichter?

- a) Begrenzungslichter der Landebahn
- b) Bodenscheinwerfer zur Beleuchtung der Landebahn
- c) Lichter am Flugzeug zur Beleuchtung der Landebahn
- d) Blinklichter an einem Hubschrauber zur Warnung bei Punktlandung

6.) Psychologischer Interessentest: Die Arbeitszeit ist knapp bemessen, was zu spontanen Antworten zwingen soll. Zum ersten Mal gibt es keine richtigen Antworten auf die sechzehn Fragen, denn hier sollen Neigungen und Persönlichkeit herausgearbeitet werden. Der Test entlehnt mehrmals Fragestellungen aus Intelligenztests und erstellt aus den Antworten ein Psychogramm jeder Teilnehmerin. Manche Fragen kehren in abgeänderter Form im weiteren Testverlauf wieder. Die Kandidatinnen sollen so auf die Authentizität ihrer Angaben hin überprüft werden (Hesse/Schrader 1999: 54-60).

1. Ich wäre lieber Förster als Lehrer.
 stimmt teils-teils stimmt nicht
2. Ich kenne bei mir ein starkes Verlangen nach Abenteuer.
 stimmt teils-teils stimmt nicht
3. Mein Bürozimmer möchte ich mit niemandem teilen.
 stimmt teils-teils stimmt nicht
4. Wenn ich mir Gedanken über einen unglücklichen Vorfall mache, schlafe ich schwerer ein.
 stimmt teils-teils stimmt nicht
5. Die nationale Verteidigungsmacht zu stärken, halte ich für klüger, als sich nur auf die internationale Verständigungsbereitschaft zu verlassen.
 stimmt teils-teils stimmt nicht

HAUPTTEST:

1.) Kontrollstreifen vervollständigen: Eine sechsköpfige Gruppe arbeitet gemeinsam an der Lösung der Aufgabe. Jede Gruppe bekommt mehrere Kontrollstreifen (*strips*) mit den wichtigsten Informationen zu den jeweiligen Flügen: Kontrollsektor, Nah- oder Fernbereich, Abflugzeit, Ankunftszeit, Start- und Landepunkt etc. Auf den Streifen fehlen jedoch Angaben, die im Team erarbeitet werden sollen. Die Aufgabe ist gelöst, wenn die Streifen innerhalb von 30 Minuten vollständig und in der richtigen Reihenfolge (Kontrollsektor 1-6) aufliegen. Das Team wird während der Ausarbeitung von 6 Psychologinnen beobachtet (Hesse/Schrader 1999: 123).

2.) Dynamic-Aircraft-Control-Test (dynamische Flugzeugkontrolle): Dieser Test findet an der Nachbildung eines Radarschirmes statt. Ziel ist es, Flugzeuge gleichzeitig zu vorgegebenen Zielen zu lotsen (maximal fünf Flugzeuge). Die Auswahl der Flugzeuge sowie die Anweisungen zum Steigen/Sinken, Drehen und Ändern von Höhe oder Flugrichtung gibt die Testperson über eine Tastatur ein. Der Ablauf gestaltet sich interaktiv, da an der Seite des Schirmes neun Tasten aufleuchten können. Jede Taste steht für eine Entscheidungsfrage, die parallel zum Lotsen der Flugzeuge per Tastatur mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden muss. Spätestens ab drei leuchtenden Tasten muss zumindest eine Frage durch Drücken der Taste angenommen und beantwortet werden. Die Regeln für die Flugzeugführung werden bereits am ersten Testtag mitgeteilt, damit diese auswendig gelernt werden: Der horizontale Sicherheitsabstand muss zwei Flugzeugbreiten betragen; der vertikale Sicherheitsabstand muss 1.000 Flugflächen betragen; pro Sektor gelten unterschiedliche maximal zulässige Flughöhen; so wirtschaftlich wie möglich führen (kurze Routen und gerin-

ger Treibstoffverbrauch); Verlassen der Luftstraßen JA – Verlassen des Luftraumes NEIN; die Flugzeuge müssen sich am Ziel wieder auf ihren Luftstraßen befinden; Zusammenstöße sind nicht erlaubt (Hesse/Schrader 1999: 126-127).

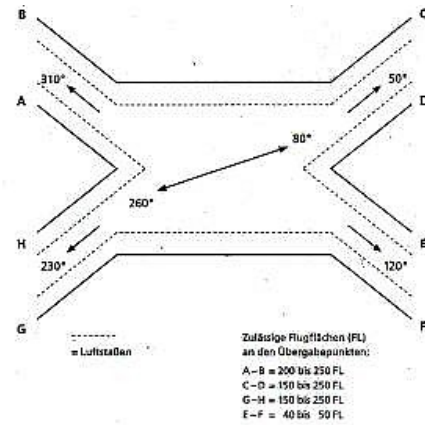


Abbildung 79: Luftraum für die dynamische Flugzeugkontrolle.

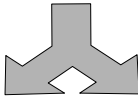
A.2 Die Unterrichtsgegenstände in der FVL-Ausbildung

Folgende Themengebiete wurden im Jahr 2006 an der FH Joanneum im Zweig „Flugverkehrsleiterin“ unterrichtet (FH Joanneum 2006):


Aerodynamik	Luftverkehr
Akustik	Maschinendynamik
Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik	Mathematik
Angewandte Konstruktion	Mechanik
Betriebswirtschaftslehre	Mechanische Technologie
Chemie und Betriebsstoffe	Messtechnik und Instrumentenkunde
Darstellende Geometrie	Meteorologie
Einführung in die Luftfahrt und in die internationalen Luftfahrtorganisationen	Nachrichtentechnik
Elektrik und Elektronik im Flugwesen	Personalführung
Elektrotechnisches und Elektronisches Labor	Phraseologie
Fertigungstechnik in der Luftfahrttechnik	Physik
Festigkeitslehre	Planungstechniken und Projektmanagement
Finanz-, Steuer- und öffentliches Recht	Produktmanagement und -marketing
Flugbetriebstechnik	Professional English
Flugmechanik und Flugleistungen	Professional Meetings
Flugzeugbau	Qualitätsmanagement
Funksprechzeugnis	Regelungstechnik und Flugregler
General English	Safetymanagement und Humanfaktoren
Grundlagen der Elektrotechnik	Sensoren und Aktuatoren
Grundlagen Konstruktion und Maschinenelemente	Strömungslehre
Hydraulik und Pneumatik	Teamarbeit und Kommunikation
Informatik und Programmieren	Thermische Turbomaschinen und Strahlantriebe
Instandhaltungsmanagement	Thermodynamik
Kolben- und Verbrennungskraftmaschinen	Triebwerkstechnik
Kunst- und Verbundstofftechnik	Unternehmensführung und Unternehmensgründung
Leichtbau	Vertiefung Konstruktion und Maschinenelemente
Logistik	Wärmeübertragung
Luftfahrtnavigation	Werkstoffkunde
Luftfahrtrecht	Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht
Luftfahrttechnik	

A.3 Ausbildungstafeln der Austro Control Akademie

Die Ausbildung vor 2004 (Winkler 2004: 35-36) sah eine stufenweise Schulung (ATC-1 bis ATC-4), fünf Praxiseinsätze zum Verfestigen des Gelernten, eine Spezialisierung ab ATC-5 und schließlich die Erlangung der Fluglotsinnenlizenz vor.

ATC-1 allgemeine Funkerzeugnis-Prüfung (6 Wochen)	
ATC-2 Air Traffic System-Assistent (6 Wochen)	
Praxis 1 in der Flugverkehrskontrollzentrale Wien als Assistent (~23 Wochen)	
ATC-3 Fluginformationsdienst mit Radar (12 Wochen)	
Praxis 2 in der Flugverkehrskontrollzentrale Wien als Flight Information Center-Operator (~27 Wochen)	
ATC-4 Air Traffic Control Basics (10 Wochen)	
Praxis 3 an Flugverkehrskontrollstellen oder im Flight Information Center (~14 Wochen)	
Spezialisierung  auf einen Bereich	
ATC-5 Area Coordinator (16 Wochen)	ATC-5 Tower (14 Wochen)
	ATC-5 Approach Non Radar (5 Wochen)
Praxis 4 on the job an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)	Praxis 4 on the job an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)
ATC-6 Area Radar (11 Wochen)	ATC-6 Approach Radar (11 Wochen)
Praxis 5 on the job an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)	Praxis 5 on the job an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)
ATCO Licence (Area Control)	ATCO Licence (Tower / Approach Control)

Die Ausbildung seit 2004 (Winkler 2004: 40-41) erfordert internationale und nationale Ausbildungselemente, drei Praxiseinsätze, eine frühere Spezialisierung (ENRO oder TERM) sowie eine Zwischenstufe (Student Licence) vor der abschließenden Fluglotsinnenlizenz.

Basic Course internationales Training in der Air Traffic Control Basics (16 Wochen)	
FIS (Flight Information Service) Module nationale Ausbildung für den Fluginformationsdienst mit Radar (10 Wochen)	
Praxis 1 in der Flugverkehrskontrollzentrale Wien als Assistent (~27 Wochen)	
Spezialisierung  auf einen Bereich	
ENRO (En Route) Rating Course internationale Ausbildung zur Area Control-FVL (16 Wochen)	TERM (Terminal) Rating Course internationale Ausbildung zur Approach Control-FVL (11 Wochen)/ zur Tower-FVL (11 Wochen)
Student Licence (En Route Control)	Student Licence (Tower / Approach Control)
ENRO nationale Ausbildung zur Koordinatorin PRE unit Coordinator (10 Wochen)	TERM nationale Ausbildung zur Tower-FVL PRE unit Tower (7 Wochen)
Praxis 2 on the job Training an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)	Praxis 2 on the job Training an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)
ENRO nationale Ausbildung zur Area-Radar-FVL PRE unit Area Radar (4 Wochen)	TERM nationale Ausbildung zur APP-Radar-FVL PRE unit Approach-Radar (4 Wochen)
Praxis 3 on the job Training an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)	Praxis 3 on the job Training an der jeweiligen Flugverkehrskontrollstelle (~27 Wochen)
ATCO Licence (En Route Control)	ATCO Licence (Tower / Approach Control)

A.4 Das Fliegeralphabet

A	ALPHA
B	BRAVO
C	CHARLIE
D	DELTA
E	ECHO
F	FOXTROT
G	GOLF
H	HOTEL
I	INDIA
J	JULIETT
K	KILO
L	LIMA
M	MIKE
N	NOVEMBER
O	OSCAR
P	PAPA
Q	QUEBEC
R	ROMEO
S	SIERRA
T	TANGO
U	UNIFORM
V	VICTOR
W	WHISKEY
X	X-RAY
Y	YANKEE
Z	ZULU

A.5 Die Verkehrsministerien in Österreich

<i>Verkehrsminister/in</i>	<i>Partei</i>	<i>Amtsantritt</i>	<i>Amtsende</i>
1896-1918: K.K. Eisenbahnministerium			
1918: Staatsamt für Verkehrswesen			
Karl Jukel	CS	30.10.1918	15.03.1919
Ludwig Paul	Beamter	15.03.1919	01.07.1920
1920: Bundesministerium für Verkehrswesen			
Ferdinand Hanusch	SDAP	01.07.1920	07.07.1920
Karl Pesta	Beamter	07.07.1920	21.06.1921
Walter Rodler	Beamter	21.06.1921	31.05.1922
Franz Odehnal	CS	31.05.1922	16.04.1923
1923-1938: Bundesministerium für Handel und Verkehr			
Hans Schürff	CS, großdeutsch	17.04.1923	26.09.1929
Michael Hainisch	parteilos	26.09.1929	17.06.1930
Johann Schober	Beamter	17.06.1930	20.06.30
Friedrich Schuster	---	20.06.1930	30.09.1930
Eduard Heidl	CS	30.09.1930	20.05.1932
Guido Jakoncig	Heimwehr	20.05.1932	10.05.1933
Friedrich Stockinger	CS, VF	10.05.1933	03.11.1936
Wilhelm Taucher	VF	03.11.1936	16.02.1938
Julius Raab	VF	16.02.1938	11.03.1938
Hans Fischböck	NS	11.03.1938	13.03.1938
1945: Staatsamt für Industrie, Gewerbe, Handel und Verkehr			
Eduard Heidl	ÖVP	27.04.1945	20.12.1945
1945-1949: Bundesministerium für Verkehr			
Vinzenz Übeleis	SPÖ	20.12.1945	08.11.1949
1949-1956: Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Betriebe			
Karl Waldbrunner	SPÖ	08.11.1949	14.12.1962
1956-1966: Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft			
Karl Waldbrunner	SPÖ	08.11.1949	14.12.1962
Bruno Pittermann (als Vizekanzler)	SPÖ	14.12.1962	27.03.1963
Otto Probst	SPÖ	27.03.1963	19.04.1966
1966-1970: Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Unternehmungen			
Ludwig Weiß	ÖVP	19.04.1966	21.04.1970
1970-1984: Bundesministerium für Verkehr			
Erwin Frühbauer	SPÖ	21.04.1970	17.09.1973
Erwin Lanc	SPÖ	17.09.1973	08.06.1977
Karl Lausecker	SPÖ	08.06.1977	10.09.1984
Ferdinand Lacina	SPÖ	10.09.1984	16.06.1986
1985-1996: Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr			
Ferdinand Lacina	SPÖ	10.09.1984	16.06.1986
Rudolf Streicher	SPÖ	16.06.1986	03.04.1992
Viktor Klima	SPÖ	03.04.1992	12.03.1996
1996-2000: Bundesministerium für Wissenschaft, Verkehr und Kunst			
Rudolf Scholten	SPÖ	12.03.1996	28.01.1997
Caspar Einem	SPÖ	28.01.1997	04.02.2000
2000-2008: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie			
Michael Schmid	FPÖ	04.02.2000	14.11.2000
Monika Forstinger	FPÖ	14.11.2000	19.02.2002
Mathias Reichhold	FPÖ	19.02.2002	28.03.2003
Hubert Gorbach	FPÖ bzw. BZÖ	28.03.2003	11.01.2007
Werner Faymann	SPÖ	11.01.2007	-

(Webseite: AEIOU Verkehrsministerium 2007)

Staatsgesetzblatt

für die Republik Österreich

Jahrgang 1920

Ausgegeben am 21. Juli 1920

90. Stück

Inhalt: Nr. 303. Staatsvertrag von Saint-Germain-en-Laye.

303.

Staatsvertrag von Saint-Germain-en-Laye vom 10. September 1919.

Nachdem der am 10. September 1919 in Saint-Germain-en-Laye unterzeichnete Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und den alliierten und assoziierten Mächten sowie die dazugehörigen am gleichen Tage unterzeichneten Erklärungen und ein Protokoll, welche also lauten:

[...]

Section III.

Clauses concernant l'aéronautique militaire et navale.

Article 144.

Les forces militaires de l'Autriche ne devront comporter aucune aviation militaire ni navale.
Aucun ballon dirigeable ne sera conservé.

Article 145.

Dans le délai de deux mois à dater de la mise en vigueur du présent Traité, le personnel de l'aéronautique, figurant actuellement sur les contrôles des armées autrichiennes de terre et de mer sera démobilisé.

Abchnitt III.

Bestimmungen über militärische und Seeluftfahrt.

Artikel 144.

Österreich darf Luftstreitkräfte weder zu Lande noch zu Wasser als Teil seines Heerwesens unterhalten.
Kein Lenkluftschiff darf beibehalten werden.

Artikel 145.

Binnen zweier Monate vom Inkrafttreten des gegenwärtigen Vertrages an ist das Personal des Luftfahrtwesens, das gegenwärtig in den Listen der österreichischen Streitkräfte zu Lande und zu Wasser geführt wird, zu demobilisieren.

Article 146.

Jusqu'à la complète évacuation du territoire autrichien par les troupes alliées et associées, les appareils d'aéronautique des Puissances alliées et associées auront en Autriche liberté de passage à travers les airs, liberté de transit et d'atterrissage.

Article 147.

Pendant les six mois qui suivront la mise en vigueur du présent Traité, la fabrication, l'importation et l'exportation des aéronefs, pièces d'aéronefs, ainsi que des moteurs d'aéronefs et pièces de moteurs d'aéronefs, seront interdites dans tout le territoire de l'Autriche.

Article 148.

Dès la mise en vigueur du présent Traité, tout le matériel de l'aéronautique militaire et navale devra être livré par l'Autriche et à ses frais aux Principales Puissances alliées et associées.

Cette livraison devra être effectuée dans tels lieux que désigneront les Gouvernements desdites Puissances; elle devra être achevée dans un délai de trois mois.

Dans ce matériel sera compris, en particulier, le matériel qui est ou a été employé ou destiné à des buts de guerre, notamment:

Les avions et hydravions complets, ainsi que ceux en cours de fabrication, en réparation ou en montage.

Les ballons dirigeables en état de vol, en cours de fabrication, en réparation ou en montage.

Les appareils pour la fabrication de l'hydrogène.

Les hangars des ballons dirigeables et abris de toutes sortes pour aéronefs.

Jusqu'à leur livraison, les ballons dirigeables seront, aux frais de l'Autriche, maintenus gonflés d'hydrogène, et les appareils pour la fabrication de l'hydrogène ainsi que les abris pour les ballons dirigeables peuvent, à la discrétion desdites Puissances, être laissés à l'Autriche jusqu'au moment de la livraison des ballons dirigeables.

Les moteurs d'aéronefs.

Les cellules.

L'armement (canons, mitrailleuses, fusils-mitrailleurs, lance-bombes, lance-torpilles, appareils de synchronisation, appareils de visée).

Les munitions (cartouches, obus, bombes chargées, corps de bombes, stocks d'explosifs ou matières destinées à leur fabrication).

Artikel 146.

Bis zur völligen Räumung des österreichischen Gebietes durch die alliierten und assoziierten Truppen sollen die Luftfahrzeuge der alliierten und assoziierten Mächte in Österreich freie Fahrt im Luftraum sowie Durchflugs- und Landungsfreiheit haben.

Artikel 147.

Während einer Frist von sechs Monaten nach Inkrafttreten des gegenwärtigen Vertrages ist die Herstellung, Einfuhr und Ausfuhr von Luftfahrzeugen und Teilen solcher, ebenso wie von Luftfahrzeugmotoren und Teilen von solchen für das ganze österreichische Gebiet verboten.

Artikel 148.

Mit Inkrafttreten des gegenwärtigen Vertrages ist das ganze militärische und Marine-Luftfahrzeug-Material auf Kosten Österreichs den alliierten und assoziierten Hauptmächten auszuliefern.

Diese Auslieferung hat an den von den Regierungen der genannten Mächte zu bestimmenden Orten zu erfolgen; sie muß binnen drei Monaten beendet sein.

Zu diesem Material gehört im besonderen dasjenige, das für kriegerische Zwecke im Gebrauch oder bestimmt gewesen ist, namentlich:

Die vollständigen Land- und Wasserflugzeuge, ebenso solche, die sich in Herstellung, Ausbesserung oder Aufbau befinden.

Die flugfähigen Lenkluftschiffe, ebenso solche, die sich in Herstellung, Ausbesserung oder Aufbau befinden.

Die Geräte für die Herstellung von Wasserstoffgas.

Die Lenkluftschiffhallen und Behausungen aller Art für Luftfahrzeuge.

Bis zu ihrer Auslieferung sind die Lenkluftschiffe auf Kosten Österreichs mit Wasserstoffgas gefüllt zu halten. Die Geräte zur Herstellung von Wasserstoffgas, ebenso wie die Behausungen für Luftschiffe können nach freiem Ermessen der genannten Mächte Österreich bis zur Auslieferung der Lenkluftschiffe belassen werden.

Die Luftfahrzeugmotoren.

Die Zellen.

Die Bewaffnung (Kanonen, Maschinengewehre, leichte Maschinengewehre, Bombenwerfer, Torpedolanciervorrichtungen, Apparate für Synchronismus, Zielapparate).

Die Munition (Patronen, Granaten, geladene Bomben, Bombenkörper, Vorräte von Sprengstoffen oder deren Rohstoffe).

Les instruments de bord.

Les appareils de télégraphie sans fil et les appareils photographiques ou cinématographiques, utilisés par l'aéronautique.

Les pièces détachées se rapportant à chacune des catégories qui précèdent.

Le matériel ci-dessus visé ne devra pas être déplacé sans une autorisation spéciale desdits Gouvernements.

Die Bordinstrumente.

Die Apparate für drahtlose Telegraphie, die photographischen und kinematographischen Apparate für Luftfahrzeuge.

Einzelteile, die einer der vorstehenden Gattungen angehören.

Das vorerwähnte Material darf nicht ohne ausdrückliche Ermächtigung der genannten Regierungen von Ort und Stelle verbracht werden.

Partie XI.

Navigation Aérienne.

Article 276.

Les aéronefs ressortissant aux Puissances alliées ou associées auront pleine liberté de survol et d'atterrissage sur le territoire de l'Autriche et jouiront des mêmes avantages que les aéronefs autrichiens notamment en cas de détresse.

Article 277.

Les aéronefs ressortissant aux Puissances alliées ou associées, en transit pour un pays étranger quelconque, jouiront du droit de survoler, sans atterrir, le territoire de l'Autriche, toujours sous réserve des règlements que l'Autriche pourra établir et qui seront également applicables aux aéronefs de l'Autriche et à ceux des pays alliés et associés.

Article 278.

Les aérodromes établis en Autriche et ouverts au trafic public national seront ouverts aux aéronefs ressortissant aux Puissances alliées et associées, qui y seront traités sur un pied d'égalité avec les aéronefs autrichiens, en ce qui concerne les taxes de toutes natures y compris les taxes d'atterrissage et d'aménagement.

Article 279.

Sous réserve des présentes dispositions, le droit de passage, de transit et d'atterrissage, prévu aux articles 276, 277 et 278, est subordonné à l'observation des règlements que l'Autriche pourra juger nécessaire d'édictier, étant entendu que ces règlements seront appliqués sans distinction aux aéronefs autrichiens et à ceux des Pays alliés et associés.

Article 280.

Les certificats de nationalité, de navigabilité, les brevets de capacité et licences, délivrés ou reconnus valables par l'une quelconque des Puissances alliées ou associées, seront admis en Autriche comme valables et équivalents aux certificats, brevets et licences délivrés par l'Autriche.

Article 281.

Au point de vue du trafic commercial aérien interne, les aéronefs ressortissant aux

Teil XI.

Luftschiffahrt.

Artikel 276.

Die den alliierten und assoziierten Mächten angehörigen Luftfahrzeuge haben innerhalb des österreichischen Gebietes volle Flug- und Landungsfreiheit und genießen besonders in Notfällen dieselben Vergünstigungen wie österreichische Luftfahrzeuge.

Artikel 277.

Vorbehaltlich der Erfüllung der von Österreich etwa erlassenen Vorschriften, die aber in gleicher Weise auf österreichische Luftfahrzeuge und solche der alliierten und assoziierten Länder anwendbar sein müssen, genießen die den alliierten und assoziierten Mächten angehörigen Luftfahrzeuge im Durchgangsverkehr nach irgendeinem anderen Land das Recht, ohne zu landen, das österreichische Gebiet zu überfliegen.

Artikel 278.

Die in Österreich angelegten und dem heimischen öffentlichen Luftverkehr offenen Flugplätze stehen auch den Luftfahrzeugen der alliierten und assoziierten Mächte offen; diese erfahren daselbst in bezug auf Abgaben jeder Art einschließlich Landungs- und Versorgungsgebühren die gleiche Behandlung wie österreichische Luftfahrzeuge.

Artikel 279.

Vorbehaltlich der gegenwärtigen Bestimmungen ist das in den Artikeln 276, 277 und 278 vorgefehene Flug-, Durchgangs- und Landungsrecht an die Beobachtung der Vorschriften, die Österreich zu erlassen für notwendig erachtet, geknüpft. Jedoch müssen solche Vorschriften unterschiedslos auf österreichische Luftfahrzeuge und solche der alliierten und assoziierten Länder angewandt werden.

Artikel 280.

Die Staatsangehörigkeits- und Flugfähigkeitsbescheinigungen, Befähigungszeugnisse und Lizenzen, die von einer der alliierten und assoziierten Mächte ausgestellt oder als gültig anerkannt sind, werden auch in Österreich als gültig und als den von Österreich ausgestellten Bescheinigungen, Zeugnissen und Lizenzen gleichwertig zugelassen.

Artikel 281.

Im inländischen Handelsluftverkehr genießen die den alliierten und assoziierten Mächten ange-

Puissances alliées et associées jouiront en Autriche du traitement de la nation la plus favorisée.

Article 282.

L'Autriche s'engage à mettre en vigueur des mesures propres à assurer que tout aéronef autrichien survolant son territoire se conformera aux règles sur les feux et signaux, règles de l'air et règles sur le trafic aérien sur ou dans le voisinage des aérodromes, telles que ces règles sont fixées dans la Convention passée entre les Puissances alliées et associées relativement à la navigation aérienne.

Article 283.

Les obligations imposées par les dispositions qui précèdent resteront en vigueur jusqu'au 1^{er} janvier 1923, à moins qu'auparavant l'Autriche ait été admise dans la Société des Nations ou ait été autorisée, du consentement des Puissances alliées et associées, à adhérer à la Convention passée entre lesdites Puissances, relativement à la navigation aérienne.

hörigen Luftfahrzeuge in Österreich gleiche Behandlung wie die meistbegünstigte Nation.

Artikel 282.

Österreich sagt zu, durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, daß jedes über österreichisches Gebiet fliegende österreichische Luftfahrzeug die Vorschriften, betreffend Lichter und Signale, die Flugvorschriften und die Luftverkehrsbestimmungen für Flugplätze und deren Umgebung beachtet, wie sie in dem von den alliierten und assoziierten Mächten abgeschlossenen Übereinkommen über die Luftfahrt festgelegt sind.

Artikel 283.

Die durch die vorstehenden Bestimmungen auferlegten Verpflichtungen bleiben bis zum 1. Jänner 1923 in Kraft, sofern nicht Österreich zu einem früheren Zeitpunkt in den Völkerbund aufgenommen ist oder von den alliierten und assoziierten Mächten die Zustimmung zum Beitritt zu dem von ihnen abgeschlossenen Übereinkommen über die Luftschiffahrt erhalten hat.

A.7 Die Entwicklung des Streckennetzes der ÖLAG 1923-1938

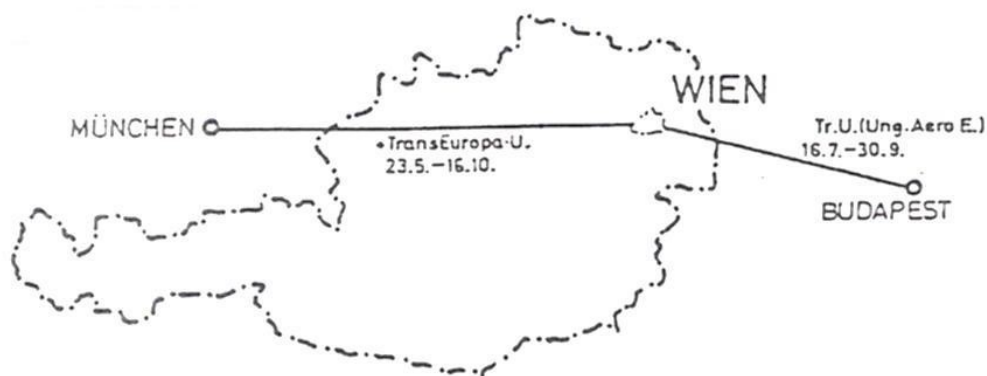


Abbildung 80: Das ÖLAG Streckennetz 1923 mit Betriebsgemeinschaften.



Abbildung 81: Das ÖLAG Streckennetz 1924 mit Betriebsgemeinschaften.

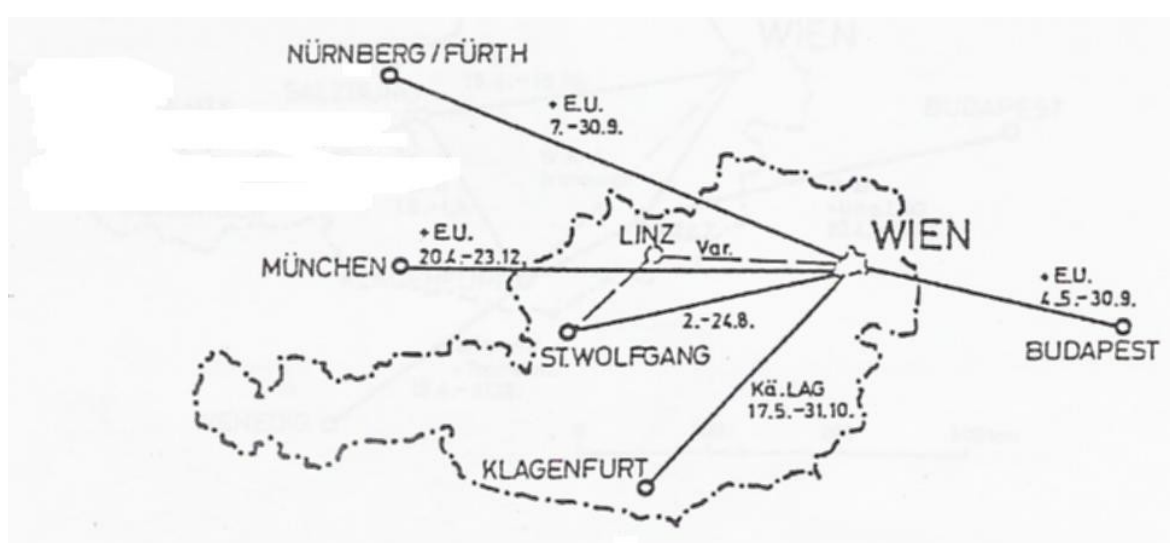


Abbildung 82: Das ÖLAG Streckennetz 1925 mit Betriebsgemeinschaften und Kärntner Luftverkehrs A.G.

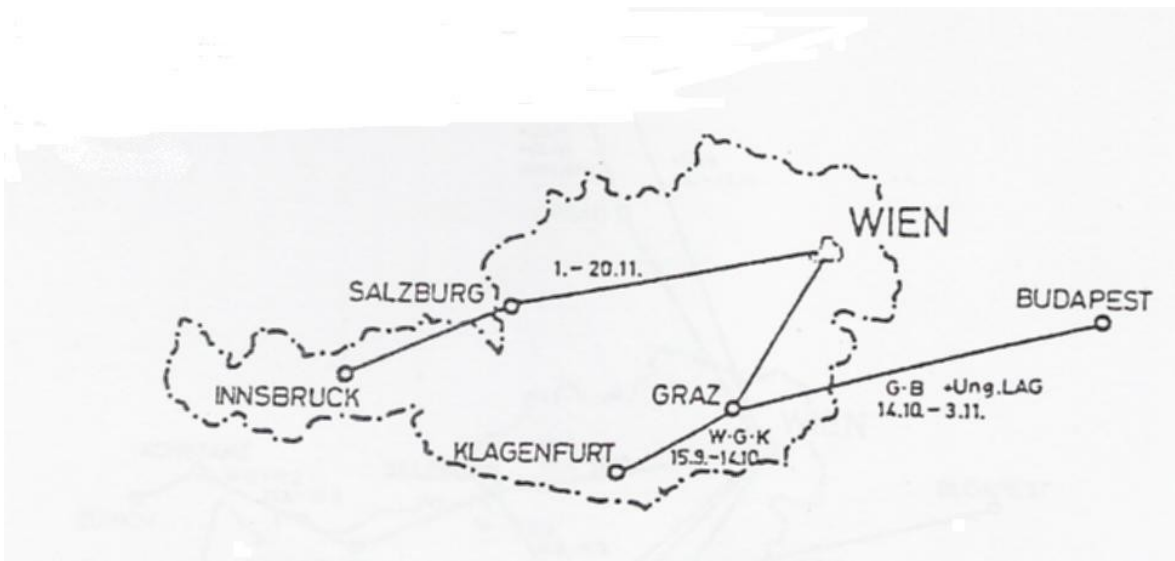


Abbildung 83: Das ÖLAG Streckennetz 1926.

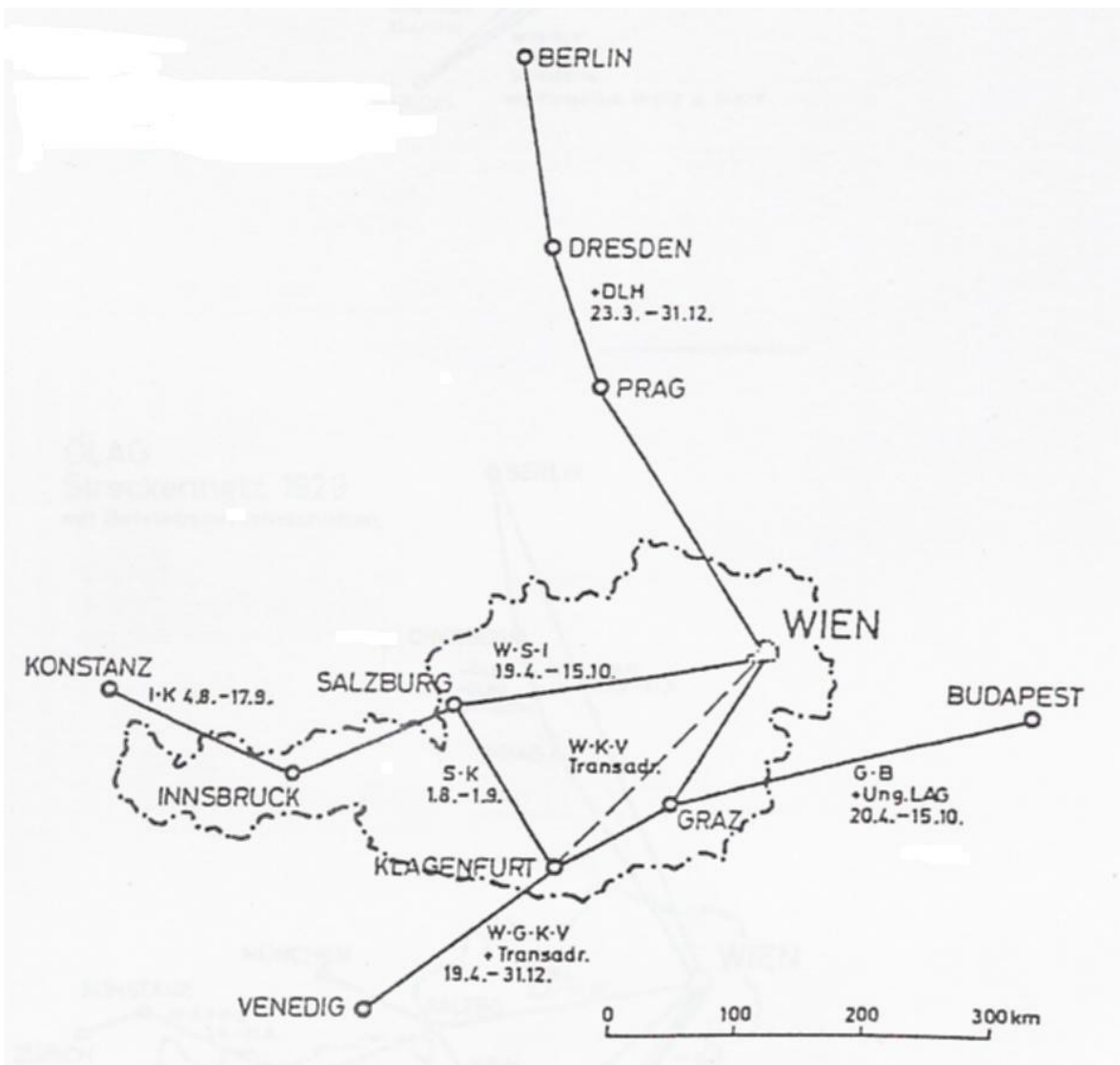


Abbildung 84: Das ÖLAG Streckennetz 1927 mit Betriebsgemeinschaften.

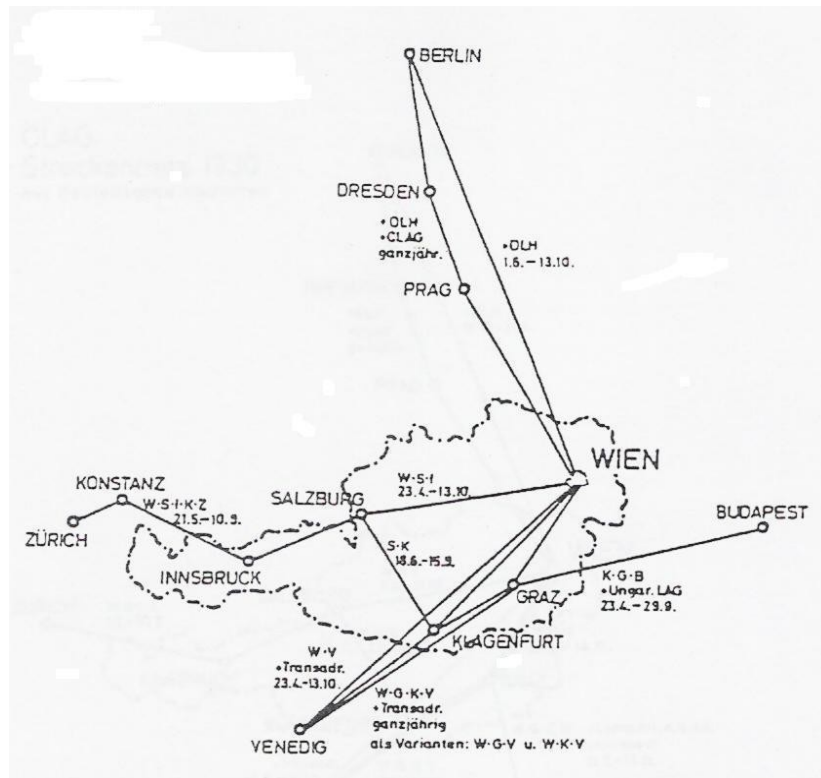


Abbildung 85: Das ÖLAG Streckennetz 1928 mit Betriebsgemeinschaften.

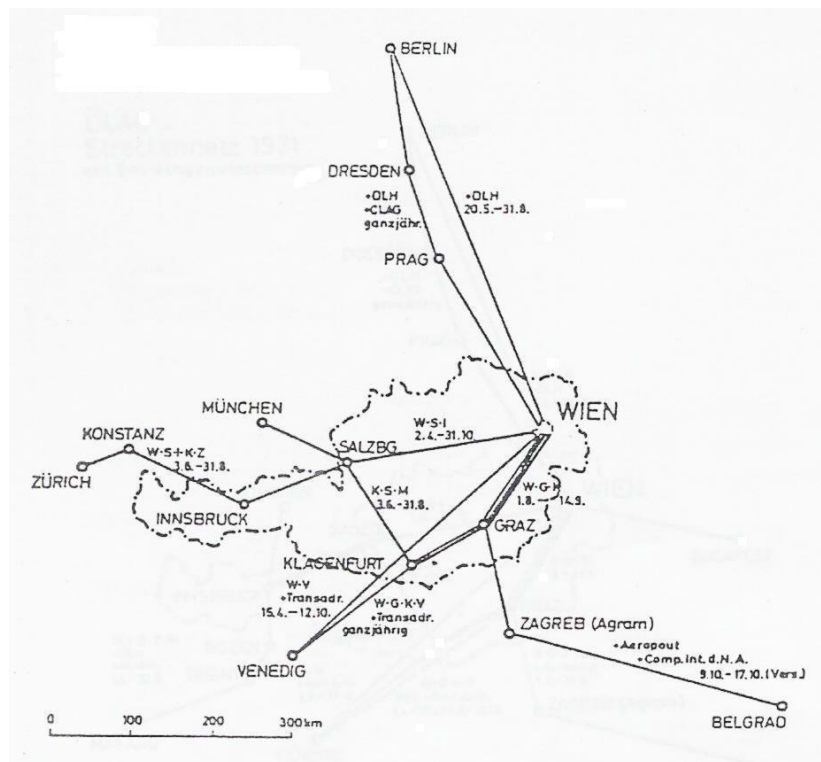


Abbildung 86: Das ÖLAG Streckennetz 1929 mit Betriebsgemeinschaften.

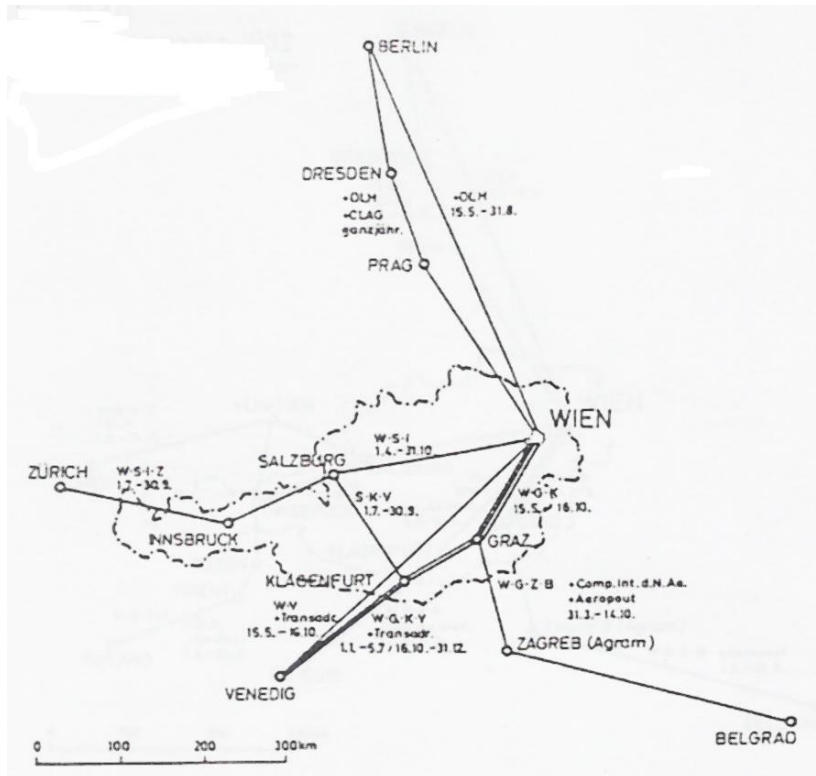


Abbildung 87: Das ÖLAG Streckennetz 1930 mit Betriebsgemeinschaften.

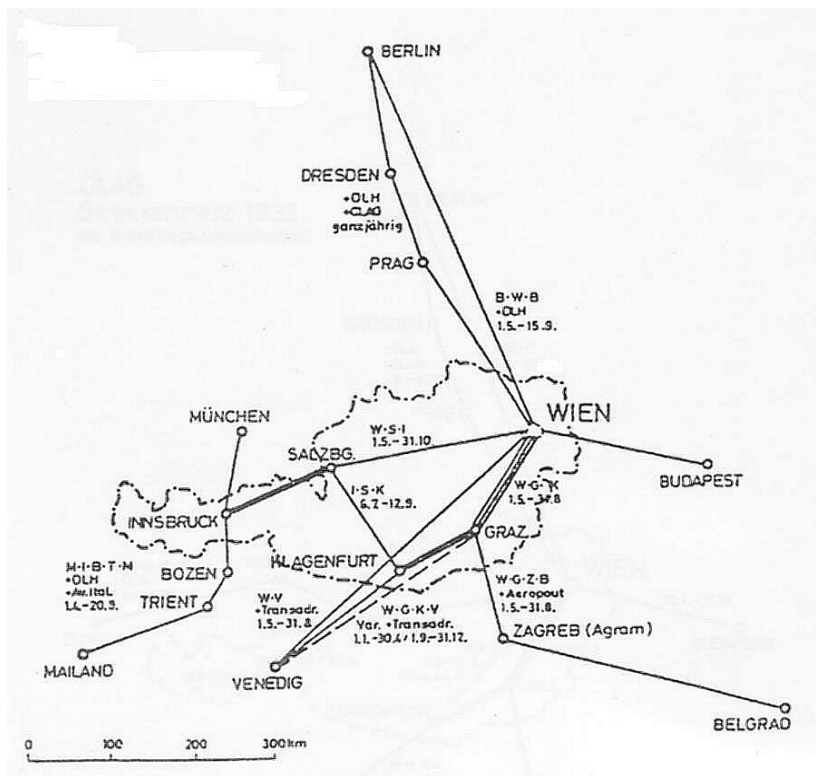


Abbildung 88: Das ÖLAG Streckennetz 1931 mit Betriebsgemeinschaften.

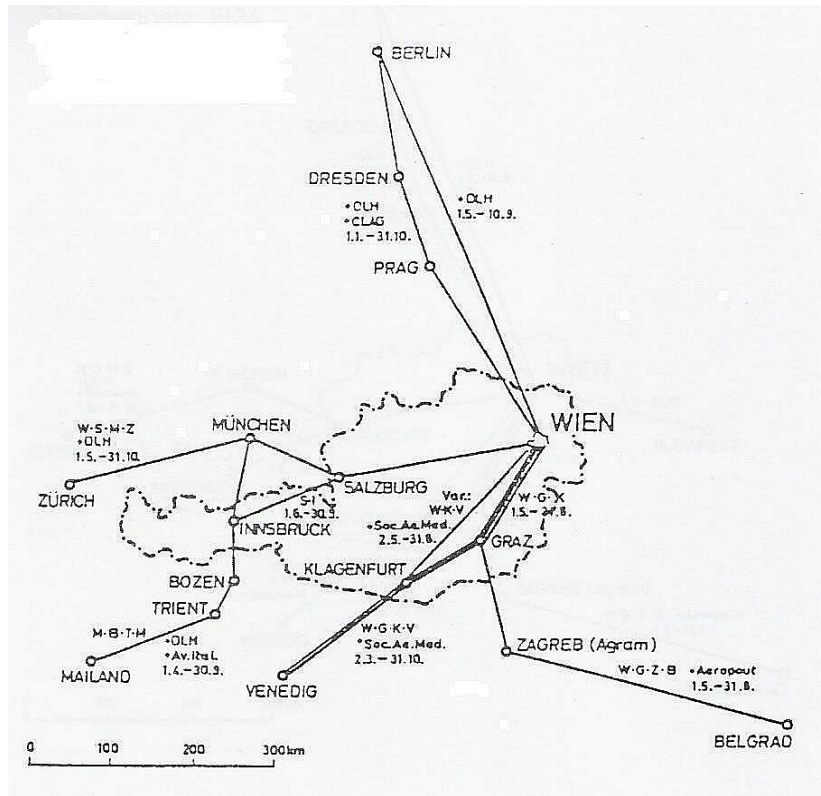


Abbildung 89: Das ÖLAG Streckennetz 1932 mit Betriebsgemeinschaften.

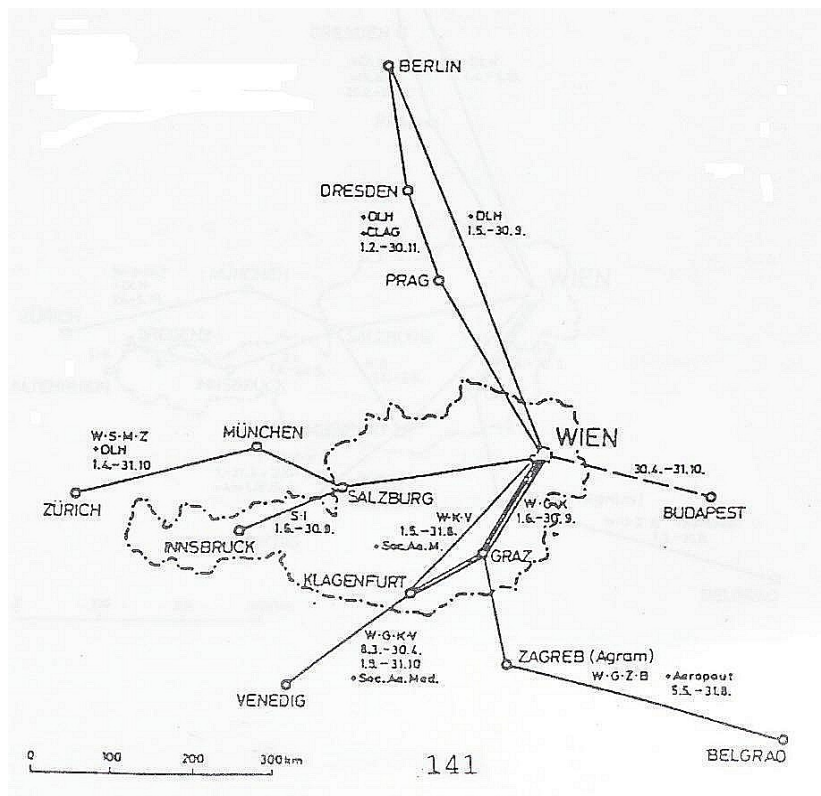


Abbildung 90: Das ÖLAG Streckennetz 1933 mit Betriebsgemeinschaften.

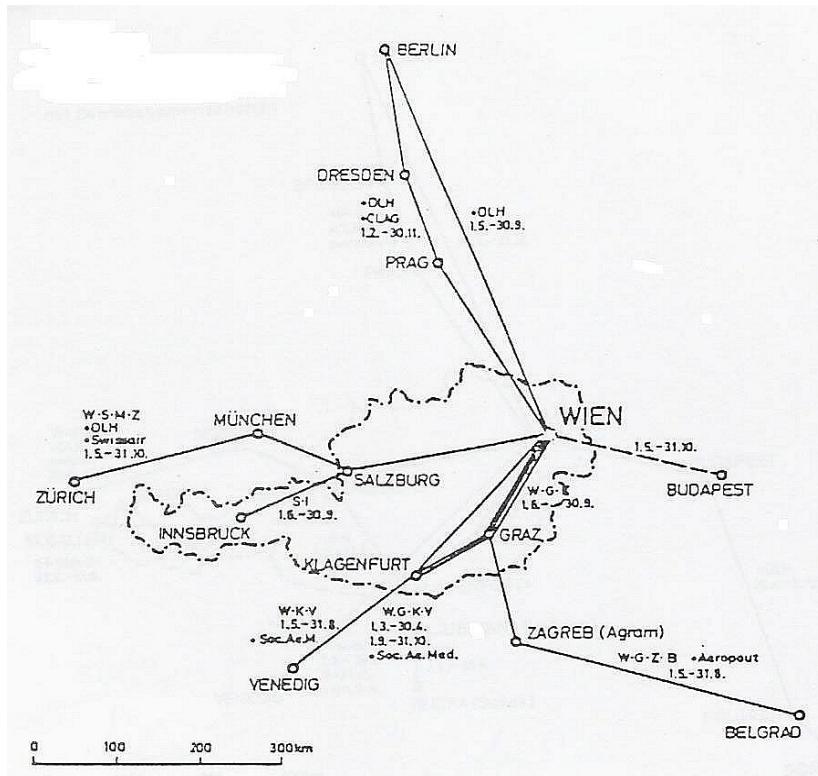


Abbildung 91: Das ÖLAG Streckennetz 1934 mit Betriebsgemeinschaften.

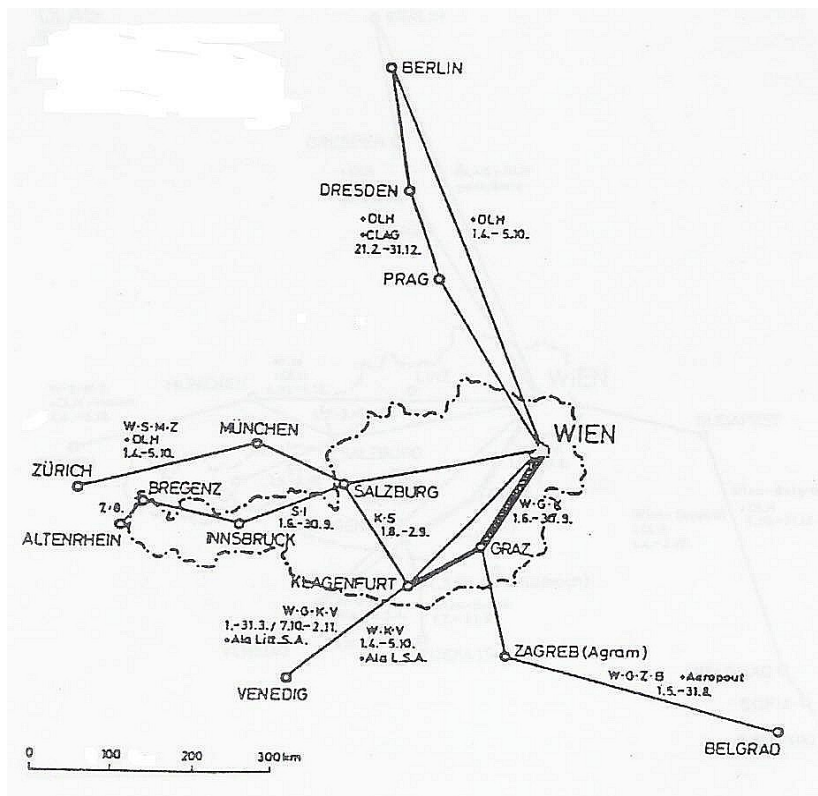


Abbildung 92: Das ÖLAG Streckennetz 1935 mit Betriebsgemeinschaften.

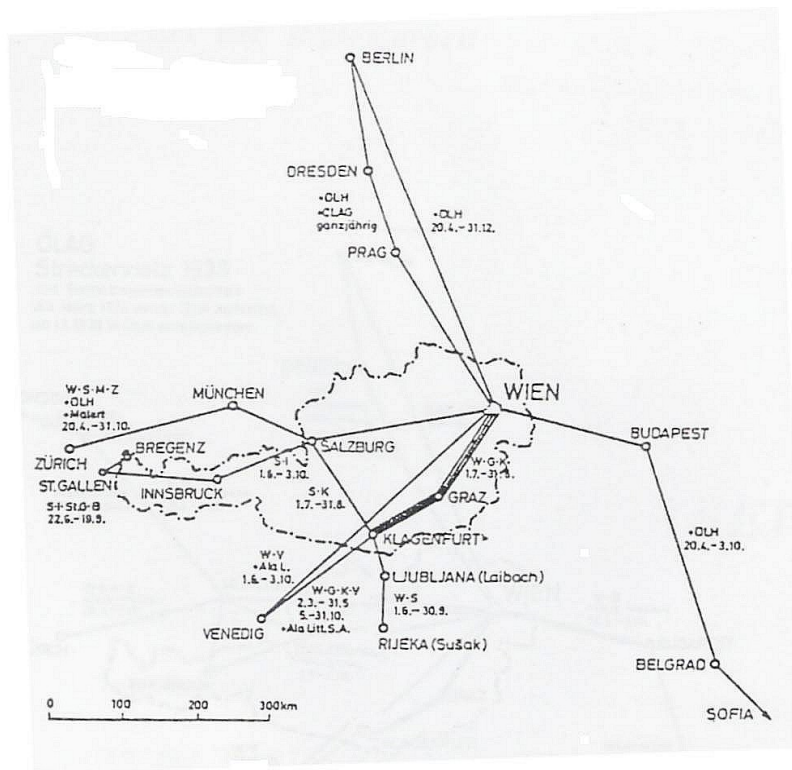


Abbildung 93: Das ÖLAG Streckennetz 1936 mit Betriebsgemeinschaften.

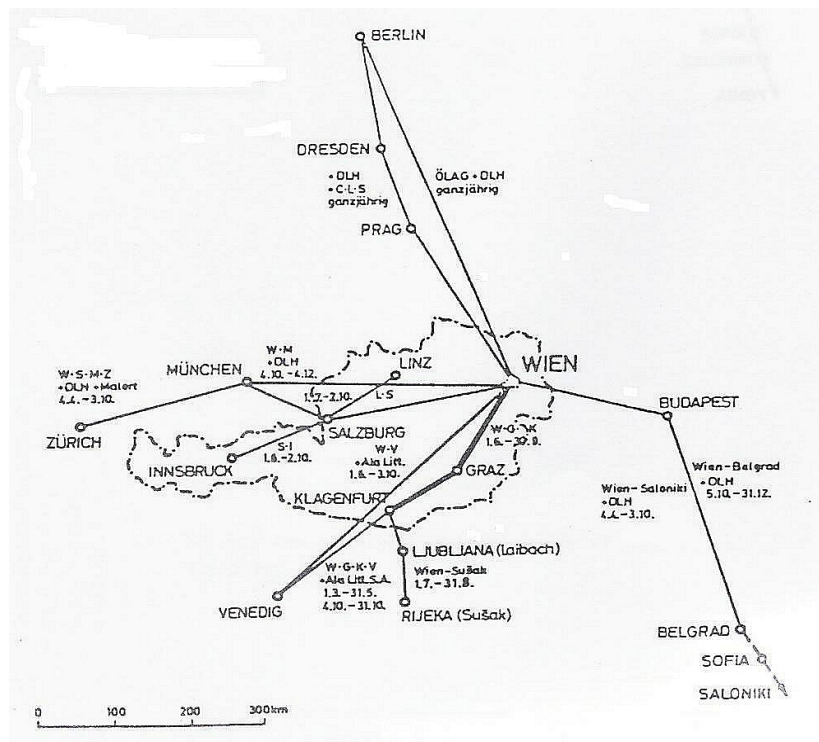


Abbildung 94: Das ÖLAG Streckennetz 1937 mit Betriebsgemeinschaften.

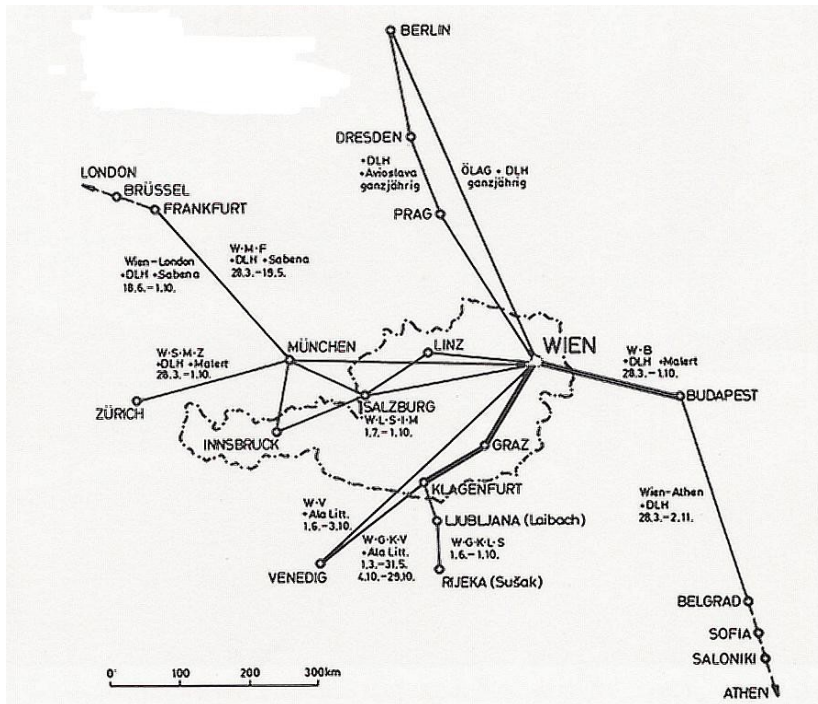


Abbildung 95: Das ÖLAG Streckennetz 1938 mit Betriebsgemeinschaften.
 Ab März 1938 unter DLH Aufsicht, ab 1.1.1939 in DLH eingegliedert.

A.8 Das Q-Gruppen-System

Auszug aus dem Artikel „Flugsicherung gestern, heute, morgen“ von Rudolf Biletta
(*Biletta* 1961a: 34-35):

Bewegungskontrolle und Landeverfahren für Schlechtwetterflüge

[...] Die Luftfahrzeuge hatten die zuständige Bodenfunkstelle über die Durchführung von Schlechtwetterflügen funktelegraphisch mit Hilfe der dafür vorgesehenen Q-Gruppen zu unterrichten. An Hand dieser Meldungen wurden bei der Bodenstelle die Flugbewegungen auf einer Kontrollkarte festgehalten. Die so erfaßten Luftfahrzeuge waren verpflichtet, jede Änderung von Kurs oder Flughöhe, wenn möglich im Vorhinein, der Bodenfunkstelle mitzuteilen. Dieser oblag auf Grund ihrer Aufzeichnungen die Verständigung sich im Wolkenflug einander nähernder Luftfahrzeuge über das Bestehen einer Zusammenstoßgefahr (QAK) und die Verhütung einer Kollision durch Zuweisung bestimmter Flughöhen (QFM).

Herrschte auf dem Zielflughafen Schlechtwetter, so wurden für diesen Platz die Schlechtwettervorschriften (QBI) in Kraft gesetzt und sowohl über das Streckenfernmeldenetz verbreitet als auch von der Bodenfunkstelle in Form einer Sicherheitsmeldung (TTT) ausgestrahlt. Damit trat in 20 Kilometer Umkreis um den Flughafen ein zur Erleichterung von Schlechtwetterlandungen vorhergesehener Nahverkehrsbezirk, ähnlich den heutigen Kontrollzonen, in Erscheinung. In diesem Bereich durften Luftfahrzeuge nur mit vorheriger Zustimmung der Bodenfunkstelle eintreten (QGL), und die Landung durfte unter Anwendung eines Schlechtwetter-Landeverfahrens erfolgen. Der diesbezügliche Funktelegraphieverkehr wurde einheitlich auf der für den Schlechtwetterlandedienst vorgesehenen Frequenz von 322 kHz abgewickelt. In jedem Falle wurde das Flugzeug, dem die erste Nummer in der Landereihenfolge (QGP1) zugeteilt worden war, mittels Funkpeilung (QDM) über die immer am Rande des Rollfeldes errichtete Peilstelle gelotst. Im Peilerhäuschen horchte alles gespannt auf das Hörbarwerden des Motorgeräusches, das dem Luftfahrzeug unter Angabe der Richtung, aus der es kam, bekanntgegeben wurde (z.B. MN = Motorgeräusch im Norden). Nach Empfang dieses Signals drückte der Bordfunker so lange nicht mehr auf die Taste, bis durch den Peilflugleiter an Hand des Motorgeräusches mit Sicherheit festgestellt war, daß das betreffende Luftfahrzeug sich tatsächlich über dem Flughafen oder in dessen unmittelbarer Umgebung befand, worauf dem Luftfahrzeug das Signal QFG (Sie sind über dem Flughafen) übermittelt wurde, oder bis an den Bordfunker die neuerliche Aufforderung zum Senden von Peilzeichen (QTG) erging. Das QFG war das Zeichen zum Beginn des Landeverfahrens, dem die Bodenfunkstelle schon im voraus zugestimmt haben musste. Erlaubte die Höhe der Wolkenuntergrenze (QBB) ein gefahrloses Durchstoßen der Wolkendecke, so wurde das sogenannte QGH-Verfahren bevorzugt angewendet. Dabei richtete die Bodenfunkstelle an das Luftfahrzeug durch Übermittlung der Abkürzung QFH und gegebenenfalls einer günstigen Durchstoßrichtung die Aufforderung, die Wolkendecke zu durchstoßen. Sobald das Luftfahrzeug unter den Wolken angelangt war und Erdsicht hatte, teilte es dies durch die Gruppe QBH mit und erhielt darauf, sobald es auch für die Bodenfunkstelle sichtbar wurde, ebenfalls eine diesbezügliche Mitteilung (QGV).

Waren die Wetterverhältnisse derart, daß ein Durchstoßverfahren nicht möglich war, so wurde das bewährte ZZ-Verfahren geflogen (QGX), das allerdings eine zeitraubende Angelegenheit war, da das Luftfahrzeug die Dauer des Abflugs vom QFG so wählen musste, daß es zum Anflug auf der QMS (Anfluggrundlinie) 7 Minuten Zeit hatte. Samt der Kurve erforderte die Prozedur also mindestens 15 Minuten. Bei den verhältnismäßig niedrigen Geschwindigkeiten des damals verwendeten Fluggerätes (Junkers F-13, Ju 52 usw.) war das ZZ-Verfahren durchaus sicher.

[...] Beim UKW-Landefunkfeuer-Verfahren (QGA) hatte lediglich die Heranführung des Luftfahrzeuges an den Peiler und die Unterstützung während des Abflugs einschließlich der Kurve im Endanflug, nicht mehr aber auch die Führung im Endanflug selbst durch die Bodenfunk- und Peilstelle zu erfolgen. [...]

A.9 Die österreichischen Flugplätze im Jahr 1928

Im Jahr 1928 erhielten Luftfahrer folgende Informationen bezüglich der österreichischen Flughäfen und der dortigen Flugsicherungseinrichtungen:

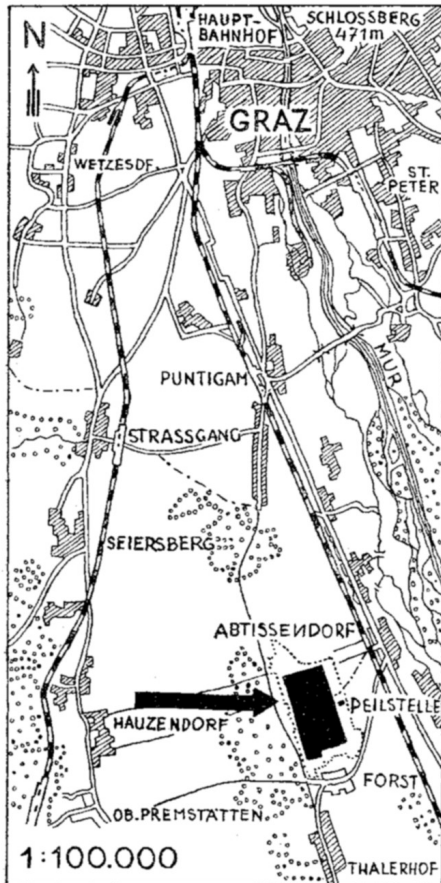


Abbildung 96: Lage des Flugplatzes Graz-Thalerhof.

Graz-Thalerhof (Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt, ed. ³1928: 227-228)

Verwaltung: Bundesministerium für Handel und Verkehr

Flugfunkstelle: keine

Flugwetterwarte: keine

Fernsprechanschlüsse: Flugplatz Graz-Thalerhof

Umgebung: ebenes, angebautes Gelände, am Westrand ein 1 km breiter und 2½ km langer Waldstreifen, Notlandungen außerhalb des Flugplatzes sonst überall möglich

Ausdehnung: Flugfeld N-S 1.000 m, O-W 500m

Bodenbeschaffenheit: trocken und eben

Hindernisse: im NW 5 m hoher Erdaufwurf, im O 6 m hohe Holzbaracken, im S Gebäude mit maximal 20 m Höhe, im W 10 m hoher Wald und 2 Flugzeughallen

Betriebszeit: Morgendämmerung – Beginn der Dunkelheit

Kennzeichnung bei Tag: keine

Landungszeichen bei Tag: Windsack im S

Kennzeichnung bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse zur Kennzeichnung des Flugplatzes

Landungszeichen bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse (grün = Landung sofort möglich, rot = Linksrunden fliegen), 3 weiße Feuer als Landehilfe im Dreieck

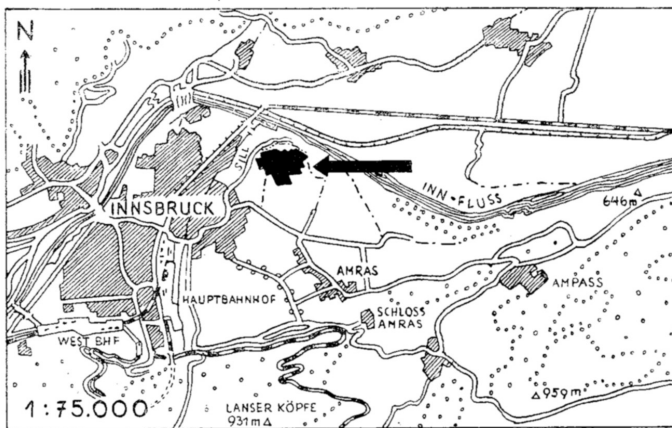


Abbildung 97: Lage des Flugplatzes Innsbruck.

Innsbruck (Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt, ed. ³1928: 228-229)

Verwaltung: Tiroler Flugverkehrs-Gesellschaft (offene Handelsgesellschaft aus Stadt Innsbruck, Land Tirol und Landesverkehrs-Zentrale)

Flugfunkstelle: ab 1928

Flugwetterwarte: ab 1928

Fernsprechanschlüsse: Flughafen-Leitung, Flughafenleitung Süddeutsche Luft Hansa AG, Flughafenleitung Österreichische Luftverkehrs AG, Tiroler Landesreisebüro, Geschäftsstelle Tiroler Flugverkehrs-Gesellschaft

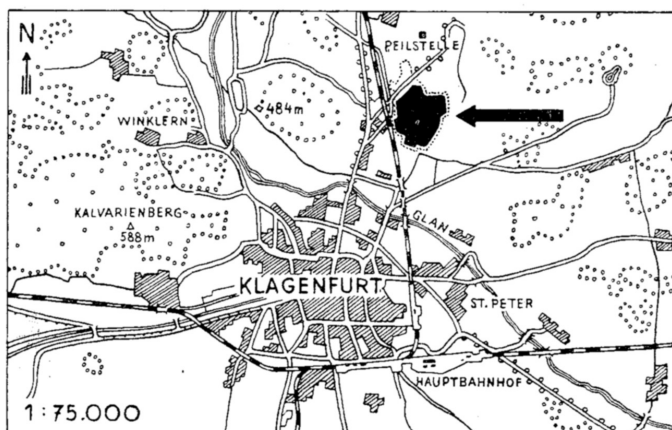


Abbildung 98: Lage des Flugplatzes Klagenfurt-Annabichl.

Klagenfurt-Annabichl (Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt, ed. ³1928: 230)

Verwaltung: Bundesministerium für Handel und Verkehr

Flugfunkstelle: Empfangsstation, Sendestation ab 1928

Flugwetterwarte: ab 1928

Fernsprechanschlüsse: Flughafenleitung, Polizeiflugwache

Umgebung: Felder und einzelne Bäume im N, O und SO, Notlandungen dort möglich

Ausdehnung: Flugfeld NW-SO 550 m, NO-SW 500 m

Bodenbeschaffenheit: trocken und eben

Hindernisse: im N Anwesen mit Bäumen, im NW Flugzeughalle und ca. 15 m hohes Werkstattgebäude, im W Bahnlinie mit ca. 5 m hohen Telegraphenleitungen, im S ca. 15 m hohes Gebäude

Betriebszeit: Morgendämmerung – Beginn der Dunkelheit

Kennzeichnung bei Tag: keine

Landungszeichen bei Tag: Windsack im NW

Kennzeichnung bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse zur Kennzeichnung des Flugplatzes

Landungszeichen bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse (grün = Landung sofort möglich, rot = Linksrunden fliegen), 3 weiße Feuer als Landehilfe im Dreieck

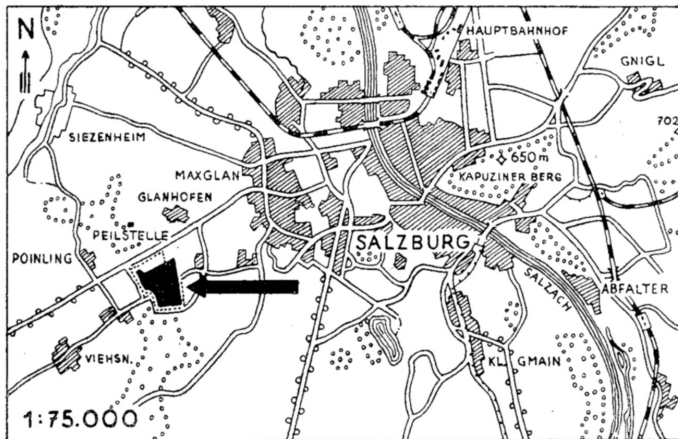


Abbildung 99: Lage des Flugplatzes Salzburg.

Salzburg (Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt, ed. ³1928: 231-232)

Verwaltung: Stadt Salzburg

Flugfunkstelle: keine

Flugwetterwarte: keine

Fernsprechanchlüsse: Flugplatz Salzburg

Umgebung: ebenes, angebautes Gelände, Notlandungen überall

möglich außer im S und NW, dort Moore und Waldbestände

Ausdehnung: Flugfeld N-S 550 m, O-W 500 m, NW-SO 700 m

Bodenbeschaffenheit: trocken und eben

Hindernisse: im NW ca. 100 m lange und 100 m breite Waldparzelle, davor Flugzeughalle, Verwaltungsgebäude und Gastwirtschaft, im Anschluss Bundesstraße mit Alleebäumen und Fernsprechleitungen, im S ca. 14 m hoher Wald, im SW kleine Häusergruppe mit vereinzelten Bäumen

Betriebszeit: Morgendämmerung – Beginn der Dunkelheit

Kennzeichnung bei Tag: weißer, 2 m breiter Landekreis von 24 m Durchmesser mit W-O verlaufendem Schriftzug „SALZBURG“, Rollfeldbegrenzung durch 1 m breite Schotterstreifen

Landungszeichen bei Tag: zwei rot-weiße Windsäcke (im NW und NO)

Kennzeichnung bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse zur Kennzeichnung des Flugplatzes

Landungszeichen bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse (grün = Landung sofort möglich, rot = Linksrunden fliegen), 3 weiße Feuer als Landehilfe im Dreieck

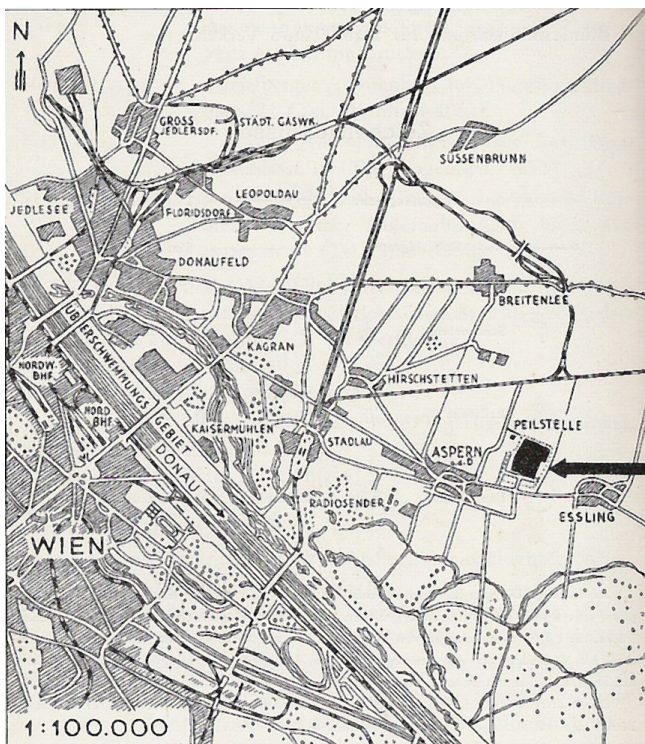


Abbildung 100: Lage des Flugplatzes Wien-Aspern.

Wien-Aspern (Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt, ed. ³1928: 332-333)

Verwaltung: Bundesministerium für Handel und Verkehr

Flugfunkstelle: provisorische Radio-Sende- und Empfangsanlage (Rufzeichen OHW), neue Anlage ab 1928

Flugwetterwarte: ja

Fernsprechanschlüsse: Hausfern-sprechzentrale an Wiener Fern-sprechnetz angeschlossen, Nebenstellen für alle am Flughafen untergebrachten Luftfahrtunternehmen und Dienststellen.

Umgebung: offenes, ebenes, angebautes Gelände, Notlandungen überall möglich

Ausdehnung: Flugfeld N-S 800 m, O-W 600 m

Bodenbeschaffenheit: trocken und eben

Hindernisse: im N in 1 km Entfernung Telegraphenleitung, im O Häuser bis 10 m Höhe, im SO Transformatorenhaus mit 5 m hoher Starkstromleitung Richtung N bis zur 1. Flugzeughalle und 5 m hohe Lichtleitung Richtung W, im S Gebäude mit 15 m Höhe, im SW Windmesser, Windsack und Flugfunkstelle mit 20 m hohen Masten, im W zwei 8 m hohe Wohnhäuser und ein 12 m hohes Wirtschaftsgebäude mit Lichtleitungsmasten von 7 m Höhe

Betriebszeit: Morgendämmerung – Beginn der Dunkelheit

Kennzeichnung bei Tag: weißer, 2 m breiter Landekreis von 20 m Durchmesser

Landungszeichen bei Tag: Rauchofen in der Mitte des Flugplatzes, zwei weiße oder weiß-rote Windsäcke (im SO und SW)

Kennzeichnung bei Nacht: im S Scheinwerfer (nach oben gerichtet und auf 15 km zu sehen), rote Hindernisbeleuchtung auf Gebäuden und Masten

Landungszeichen bei Nacht: nur nach vorheriger besonderer Landeerlaubnis, farbige Leuchtschüsse (grün = Landung sofort möglich, rot = Linksrunden fliegen), 2 fahrbare Scheinwerfer (200 m voneinander entfernt im spitzen Winkel aufgestellt)

A.10 Die Luftverkehrsverordnung von 1930

Die „Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr im Einvernehmen mit dem Bundeskanzler und den Bundesministern für Unterricht, für Finanzen und für Heereswesen vom 8. September 1930, betreffend den Luftverkehr“ (BGBl. Nr. 276/1930) regelte die Belange der Luftfahrt. Hier eine Auswahl:

Abschnitt E. Flugplätze und Bodenorganisation

4. Luftfahrerkennzeichen

§ 49. *Bei Tag (1)*: Einrichtungen, die Luftfahrzeugen die Ortung erleichtern (Luftfahrerkennzeichen), sind nach den von der Luftfahrtbehörde erteilten Anordnungen herzustellen. [...]

§ 50. *Bei Nacht (1)*: Luftfahrerkennzeichen für den Verkehr bei Nacht (Luftfahrterleuchtung) müssen den Vorschriften der Anlage 7 entsprechen. [...]

Abschnitt I. Verkehrsvorschriften

2. Allgemeine Flugregeln

Ausweichregeln

§ 72 (1): Luftfahrzeuge gleicher Art haben einander nach rechts auszuweichen und rechts zu überholen. Bei Kreuzungen hat das von links kommende Flugzeug auszuweichen. (2) Ausweichen und Überholen durch Unterfliegen sind verboten. [...]

§ 74 (1): Luftfahrzeugen, die zum Landen angesetzt haben oder die sich in Not befinden, ist auszuweichen. (2) Rote Leuchtzeichen vom Luftfahrzeug aus bedeuten, daß das Luftfahrzeug notlanden muss. [...]

§ 76: Auf gekennzeichneten Luftstrecken ist, sofern die Wetterlage es gestattet, rechts von den Luftfahrerkennzeichen und Richtungspunkten zu fliegen. [...]

§ 79. *Überfliegen von Menschenansammlungen*: Menschenansammlungen dürfen nicht in geringerer Höhe als 200 m überflogen werden. Ausnahmen sind nur bei Abflug oder Landung sowie im Falle besonderer Erlaubnis der Luftfahrtbehörde gestattet.

§ 80. *Fliegen bei Kunstbauten*: Unter Brücken und ähnlichen Kunstbauten sowie unter Starkstromleitungen und Antennen darf nicht durchgeflogen, Großfunkanlagen dürfen auch nicht überflogen werden. [...]

§ 83. *Lichterführung*: Luftfahrzeuge haben bei Dunkelheit nach näherer Bestimmung der Anlage 9 Lichter zu führen. [...]

3. Besondere Verkehrsregeln in Flughäfen.

Verkehrszeichen.

§ 85: Im öffentlichen Flughafen ist die Windrichtung durch einen gut sichtbaren Windrichtungsanzeiger (Rauchofen, Windsack u. dgl.) kenntlich zu machen.

§ 86 (1): Im öffentlichen Flughafen soll die Abflugstelle durch eine Startflagge bezeichnet werden. (2) Sollen die Flugzeuge an einer bestimmten Stelle aufsetzen, so ist diese durch ein gut sichtbares Kreuz (Landezeichen) zu bezeichnen. (3) Startflagge und Landezeichen müssen mindestens 50 m voneinander entfernt und so angeordnet sein, daß dadurch das Rollfeld, gegen den Wind gesehen, in drei Bahnen geteilt wird; rechts von der Startflagge die Abflugbahn, links vom Landezeichen die Landebahn und zwischen beiden die neutrale Zone.

§ 87 (1): Im öffentlichen Flughafen ist ein allgemeines Abflugverbot durch Hissen eines roten Balles an einem Signalmast anzuzeigen. (2) Ein rotes Leuchtzeichen vom Flughafen aus bedeutet, daß die Landebahn nicht frei ist. (3) Ist die Landebahn frei, so kann dies durch ein weißes oder grünes Leuchtzeichen vom Flughafen aus angezeigt werden.

§ 88: Im öffentlichen Flughafen sind, wenn Luftverkehr bei Nacht stattfindet, die Landebahn und der Windrichtungsanzeiger in zweckmäßiger Weise kenntlich zu machen. Landelichter sind so aufzustellen, daß das Flugzeug, gegen den Wind gesehen, links von der neutralen Zone landen kann (vergleiche § 95). [...]

§ 90. *Luftfahrthindernisse*: Der Flughafenunternehmer hat Luftfahrthindernisse im Flughafen und in einer Umgebung von 1,5 km um die Rollfeldbegrenzung (vergleiche Anlage 5, § 2) durch rotweiße Flächen, bei Nacht, soweit erforderlich durch Beleuchtung oder rote Befehrerung derart kenntlich zu machen, daß ihre Ausdehnung erkennbar ist.

§ 91. *Flugverkehrsleitung* (1): Die Regelung des Verkehrs auf dem Rollfeld eines öffentlichen Flughafens zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung ist Aufgabe der von der Luftfahrtbehörde hiezu bestellten Flugverkehrsleitung; soweit die Luftfahrtbehörde eine solche nicht bestellt, hat der Flughafenunternehmer eine geeignete Person damit zu betrauen, deren Bestellung der Genehmigung der Luftfahrtbehörde unterliegt. (2) Die für die Flugverkehrsleitung erforderlichen Einrichtungen und Zeichen hat der Flughafenunternehmer bereitzustellen und zu unterhalten.

§ 92. *Abflug*: Kein Luftfahrzeug darf einen öffentlichen Flughafen ohne Erlaubnis der Flugverkehrsleitung verlassen; der Abflug ist ihr rechtzeitig vorher anzumelden, bei öffentlichem Fluglinienverkehr durch Einreichung eines Flugplans. [...]

§ 94. *Landung (1)*: Das Flugzeug darf erst landen, wenn sich der Flugzeugführer überzeugt hat, daß die Landebahn frei ist. (2) Sind gleichzeitig mehrere Flugzeuge im Begriffe zu landen, so muß das höherfliegende dem tieferfliegenden den Vorrang lassen.

§ 95 (1): Das Flugzeug hat gegen den Wind zu landen. (2) Ist die Landestelle bezeichnet, so hat das Flugzeug sich möglichst weit rechts in der Landebahn zu halten, jedoch links von anderen vorher gelandeten Flugzeugen aufzusetzen. Ist der Auslauf beendet, so ist die Landebahn unverzüglich frei zu machen; dabei ist über die neutrale Zone abzurollen. Die Abflug- und die Landebahn dürfen von rollenden Flugzeugen nur dann gekreuzt werden, wenn dadurch andere Flugzeuge bei Abflug oder Landung nicht behindert werden.

§ 96. *Wendungen*: Über dem Flughafen und seiner nächsten Umgebung sollen Wendungen in der Regel linksherum ausgeführt werden. Ausnahmen kann die Flugverkehrsleitung zulassen. [...]

Anlage 5: Anweisung über die Anlegung öffentlicher Flughäfen

1. Öffentliche Flughäfen erster Ordnung

§ 5. *Einrichtungen*: In einem ausgebauten öffentlichen Flughafen erster Ordnung müssen die in den §§ 85 – 89 der Verordnung über Luftverkehr vorgeschriebenen Betriebseinrichtungen (Rauchofen, Landezeichen, Startflagge, Signalmast mit rotem Ball, Nachtbeleuchtungsanlage) sowie eine Tafel mit Betriebsangaben gemäß § 6, Nr. 2, dieser Anordnung vorhanden sein.

Ein solcher Flughafen soll ferner folgende Einrichtungen aufweisen:

1. aus der Luft sichtbare Kennzeichnung der Rollfeldgrenzen und der etwa nicht benutzbaren Teile des Rollfeldes durch rot-weiße Flächen oder Prismen sowie Ortsbezeichnung durch Beschriftung;
2. einen Beobachtungsstand für die Flugverkehrsleitung mit Sirene; [...]
7. eine Flugwetterwarte und eine Funkstelle; [...]

Anlage 6: Anweisung über die Flughafenbenutzungsordnung

Die Flughafenbenutzungsordnung soll enthalten:

1. Beschreibung des Flughafens.

C. Signaleinrichtungen.

1. Nähere Bezeichnungen auf Grund der allgemeinen Bestimmungen über

das Startzeichen bei Tag, das Startzeichen bei Nacht, das Landezeichen bei Tag, das

Skizze zu Anlage 7 (§ 4).

Festfeuer.

Festfeuer weiß.



Unterbrochenes Feuer.

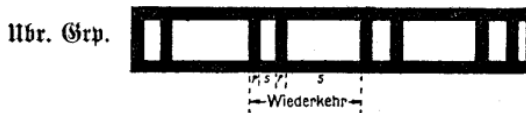
Unterbrochenes Feuer mit Einzelunterbrechung, weiß.



Unterbrochenes Feuer mit Gruppen von 3 Unterbrechungen, weiß.



Unterbrochenes Feuer mit Gruppen von 2 Unterbrechungen, weiß.



Unterbrochenes Feuer mit Gruppen von 4 Unterbrechungen, weiß.



Blinkfeuer.

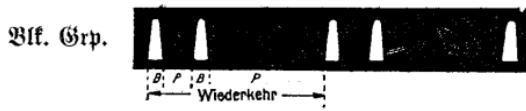
Blinkfeuer mit Einzelblinzen, weiß.



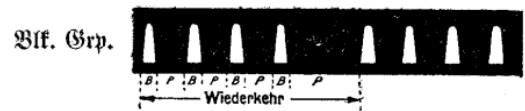
Blinkfeuer mit Gruppen von 3 Blinken, weiß.



Blinkfeuer mit Gruppen von 2 Blinken, weiß.



Blinkfeuer mit Gruppen von 4 Blinken, weiß.



Feuer mit Morse-Kennung.

Feuer mit Morse-Kennung, Buchstabe „A“.



Feuer mit Morse-Kennung, Buchstabe „B“.



Feuer mit Morse-Kennung, Buchstabe „F“.



Zeichenerklärung: P = Pause, S = Schein, B = Blink.

Abbildung 101: Kennung der Luftfahrtfeuer.

Landezeichen bei Nacht.

2. Ansteuerungsfeuer.

3. Warnungsfeuer.

4. Rollfeldkennzeichnung und Befuerung (gegebenenfalls Beleuchtung).

5. Etwaige Sonderbestimmungen für Signale im allgemeinen, soweit die allgemein eingeführten Signale zwischen Flugzeug und Erde und umgekehrt in besonderen Fällen eine Ergänzung erfahren.

Anlage 7: Richtlinien über die Luftfahrtfeuer

1. Einteilung der Luftfahrtfeuer.

§ 1: Die Luftfahrtfeuer werden in folgende Gruppen eingeteilt:

- a) Ansteuerungsfeuer, die die Ansteuerung an Flughäfen oder Notlandeplätze und dergleichen ermöglichen sollen;
- b) Streckenfeuer, die zur Kennzeichnung von Nachtflugstrecken dienen;
- c) Landefeuer, die zur Kennzeichnung der Landezone des Rollfeldes eines Flughafens dienen;
- d) Warnungsfeuer, die zur Kenntlichmachung von Luftfahrthindernissen und als Randfeuer zur Kennzeichnung des benützten Rollfeldes dienen. [...]

2. Kennzeichnung der Feuer.

§ 4. *Kennung*: Der ein Feuer kennzeichnende Verlauf seiner Lichterscheinung wird *Kennung* genannt. Zu unterscheiden sind folgende Arten der *Kennung* (vergleiche die anliegende Skizze):

- a) Festfeuer (F.), weißes oder farbiges Licht von gleichbleibender Stärke und Farbe;
- b) unterbrochenes Feuer, weiße oder farbige Scheine zwischen Unterbrechungen (Verdunkelungen), und zwar: unterbrochene Feuer mit Einzelunterbrechung (Ubr.), unterbrochene Feuer mit Gruppen von 2, 3, 4, 5 Unterbrechungen (Ubr. Grp. 2, 3 u.s.w.);
- c) Blinkfeuer, weiße oder farbige Blinke, und zwar: Blinkfeuer mit Einzelblinken (Blk.), Blinkfeuer mit Gruppen von 2, 3, 4, 5 Blinken (Blk. Grp. 2, 3 u.s.w.);
- d) Feuer mit Morsekennung (Mrs.), weiße oder farbige Blinke (Punkt ●) und Scheine (Strich —) entsprechend dem Morsealphabet. [...]

A.11 Technische Verfahren in der Flugsicherung

Funk-Entfernungsmessanlage (*Distance Measuring Equipment, DME*)

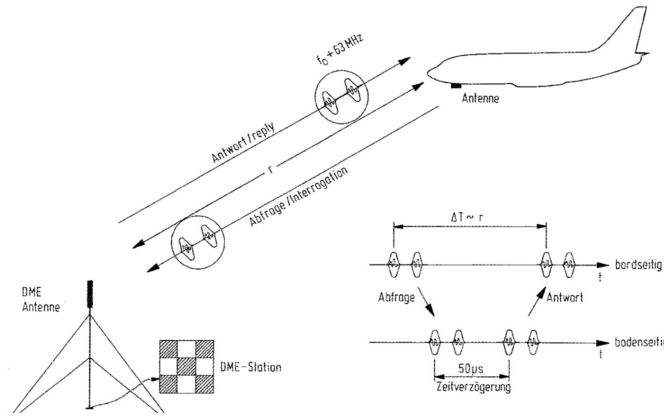


Abbildung 102: Das Funktionsprinzip der DME.

Die DME erlaubt eine Entfernungsmessung vom Flugzeug aus. Das Luftfahrzeug sendet Radiowellen aus, eine Bodenstation empfängt sie und sendet ihrerseits ein Funksignal an das Flugzeug zurück. Aus der Laufzeit des Signals für Hin- und Rücklauf errechnet die Anlage die Entfernung zur Bodenstation (Mensen ³2004: 282).

Instrumentenanflugverfahren (*Instrument Landing System, ILS*)

Beim Instrumentenanflugverfahren hält sich der Luftfahrzeugführer an einen Gleitpfad aus Funkstrahlen. Das Anflugverfahren ist in fünf Phasen unterteilt: Die Einfflugstrecke führt das Flugzeug an jenen Punkt heran, an dem ein vertikales Funkfeuer den Beginn des Gleitweges markiert (*Initial Approach Fix, IAF*). Der Anfangsanflug beginnt an eben diesem Punkt und bringt das Flugzeug in einem starken Sinkflug bis zur Anfluggrundlinie (*Intermediate Fix, IF*). Der Zwischenanflug auf der verlängerten Anfluggrundlinie sorgt dafür, dass der Pilot das Luftfahrzeug stabilisiert, die Geschwindigkeit drosselt und einen neuerlichen Sinkflug einleitet. Der Endanflug beginnt beim letzten vertikalen Funkfeuer (*Final Approach Fix, FAF*), an dem der Pilot den Endanflug mit einem Sinkgradient von 5% einleitet. Schlägt der Endanflug fehl (z.B. wegen schlechter Sicht), muss der Pilot am Fehlanflugpunkt (*Missed Approach Point, MAPt*) die Landung abbrechen. Der MAPt ist der tiefste Punkt, an dem die vorgeschriebene Hindernisfreiheit (d.h. Abstand zu Hindernissen wie dem Grund) gerade nicht unterschritten wird. In der Folge zieht der Pilot das Flugzeug wieder bis zu der Höhe, von der aus er einen erneuten Landeversuch, ein Warteverfahren oder einen Streckenflug beginnen kann (Mensen ³2004: 178-181).

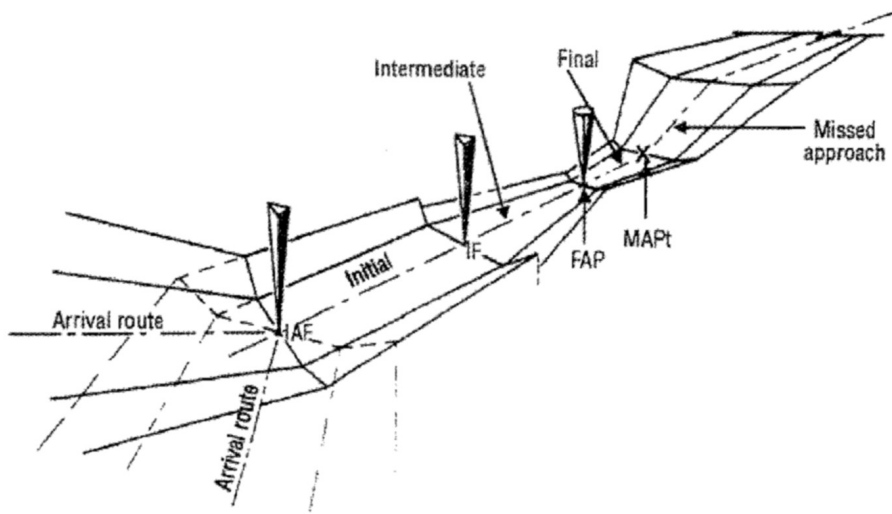


Abbildung 103: Das Funktionsprinzip des ILS.

Langstrecken-Hyperbel-Navigationsverfahren (*Long Range Navigation, LORAN*)

LORAN erlaubt die Standortbestimmung über weite Strecken. Für dieses Verfahren sind ein Hauptsender (*Master, M*) sowie drei Nebensender (*Slave, S1-S3*) notwendig, die sternförmig um den Hauptsender herum aufgestellt sein müssen. Das Bordgerät errechnet mit Hilfe der von den Sendern empfangen Funkstrahlen Hyperbeln. Die Schnittstelle dieser Hyperbeln markiert die Position des Luftfahrzeugs (Mensen ³2004: 288-291).

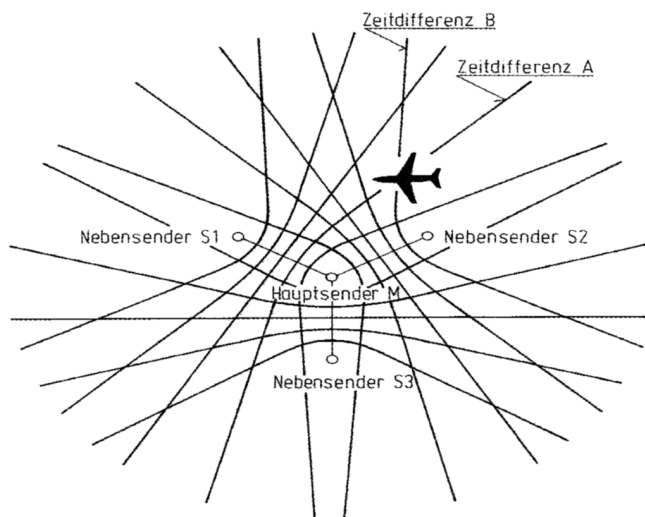


Abbildung 104: Das Funktionsprinzip des LORAN.

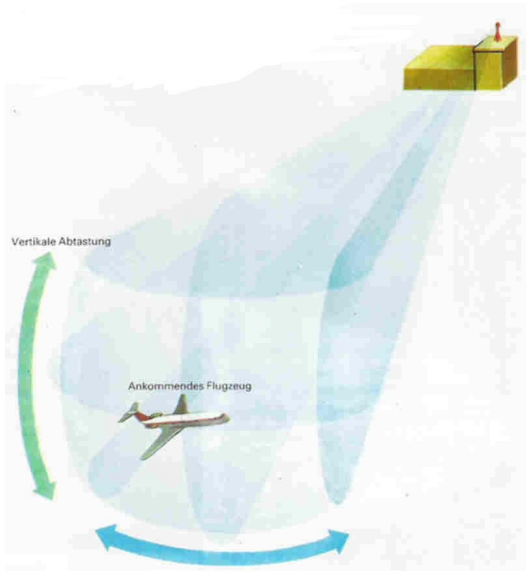


Abbildung 105: Das Funktionsprinzip des SRE.

Mittelbereichs-Rundsichtradar (*Surveillance Radar Equipment, SRE*)

Das SRE dient der Kontrolle des Streckenflugs und funktioniert über große Entfernungen; es misst Echos bis in eine Höhe von 20 km und in einer Entfernung von bis zu 460 km. Durch die große Reichweite kommt das SRE nur auf 2 bis 7,5 Umdrehungen pro Minute. Deshalb werden an einer Radaranlage oft Rücken an Rücken zwei Reflektoren angebracht (Mensen ³2004: 360-361).

Präzisionsanflug-Radar (*Precision Approach Radar, PAR*)

Das PAR befindet sich direkt am Flughafen und ermöglicht einen vom Boden aus kontrollierten Landeanflug (*Ground Controlled Approach, GCA*). Es liefert über eine vertikale und eine horizontale Radarantenne ein dreidimensionales Bild vom Flugweg der ankommenden Flugzeuge (Mensen ³2004: 364-365).



Abbildung 106: Radarantennen eines PAR.

UKW-Drehfunkfeuer (*VHF Omnidirectional Radio Range, VOR*)

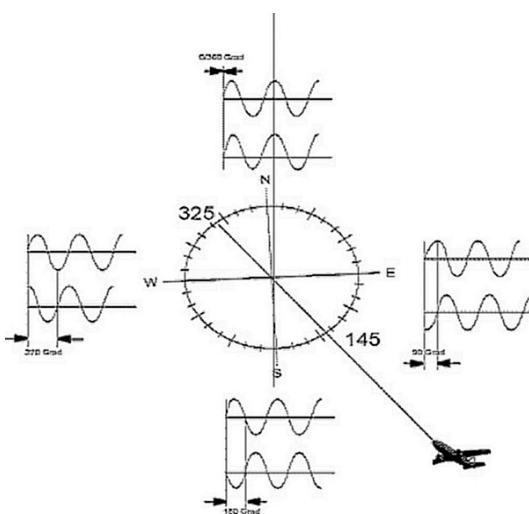


Abbildung 107: Das Funktionsprinzip des VOR.

Die Funknavigationshilfe sendet über eine Rundstrahlantenne zwei Signale aus: ein Bezugssignal mit einer fixen Phase, das die Kennung (3-Letter-Code) der Bodenstation übermittelt, und ein Signal mit der gleichen Frequenz, das seine Phase nach Abweichung zu magnetisch Nord (Azimut) verschiebt. Anhand der Phasenverschiebung kann der Azimut bestimmt werden. Zusätzlich übermittelt das VOR die Flugrichtung (Mensen ³2004: 276-282).

A.12 Die Flugzeugtypen der Luftbrücke Berlin 1948/49

Während der Luftbrücke Berlin standen viele verschiedene Flugzeugtypen im Einsatz. In der Folge sind die am häufigsten verwendeten Maschinen beschrieben (siehe Provan 1998: 109-115). Die stark voneinander abweichenden technischen Angaben zu den einzelnen Flugzeugen demonstrieren die hohe Anforderung an die Fluglotsen der Luftbrücke, die alle Maschinen auf einem schmalen Korridor leiten mussten.

Abbildungen im Maßstab 1 : 230

Douglas DC-3 (Dakota) / C-47 (Skytrain)

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: Douglas Aircraft Co., USA 1936

Länge: 19,65 m

Höhe: 5,15 m

Spannweite: 28,96 m

Abflugmasse: 11.415 kg

Höchstgeschwindigkeit: 310 km/h

Reichweite: 2.091 km

(Matricardi 1990: 212-213)

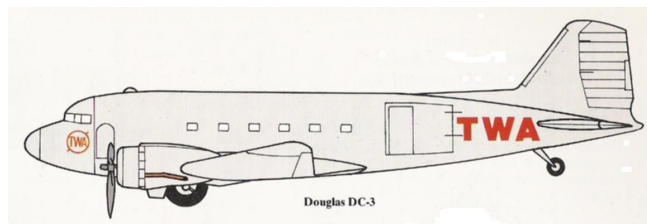


Abbildung 108: Die Douglas DC-3 (Dakota).

Freighter

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: Bristol Aeroplane Co. Ltd., Großbritannien 1946

Länge: 20,83 m

Höhe: 6,60 m

Spannweite: 29,87 m

Abflugmasse: 16.783 kg

Höchstgeschwindigkeit: 262 km/h

Reichweite: 1.320 km

(Matricardi 1990: 226-227)

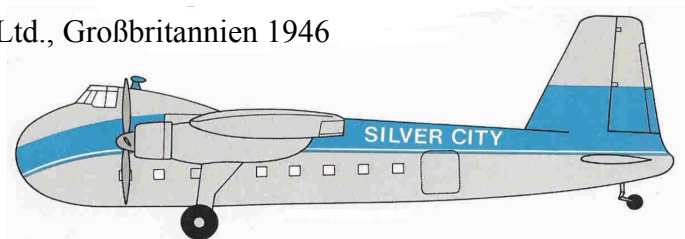


Abbildung 109: Die Bristol Freighter.

Halifax (zivil = Halton)

Verwendung: Bomber (in ziviler Verwendung: Transportflugzeug)

Konstrukteur: Handley Page Ltd., Großbritannien 1940

Länge: 21,36 m

Höhe: 6,33 m

Spannweite: 30,12 m

Abflugmasse: 26.274 kg

Höchstgeschwindigkeit: 426 km/h

Reichweite: 3.000 km

(Matricardi 1990: 216-217)

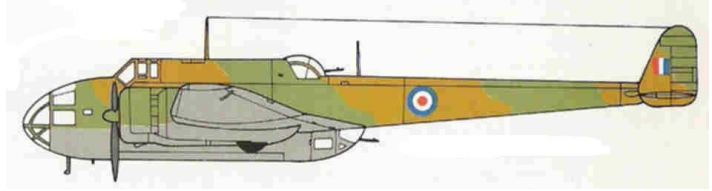


Abbildung 110: Die Handley Page Halifax.

Hastings

Verwendung: Transportflugzeug

Konstrukteur: Handley Page Ltd., Großbritannien 1947

Länge: 25,19 m

Höhe: 6,85 m

Spannweite: 34,44 m

Abflugmasse: 36.288 kg

Höchstgeschwindigkeit: 560 km/h

Reichweite: 6.800 km

(Matricardi 1990: 224-225)

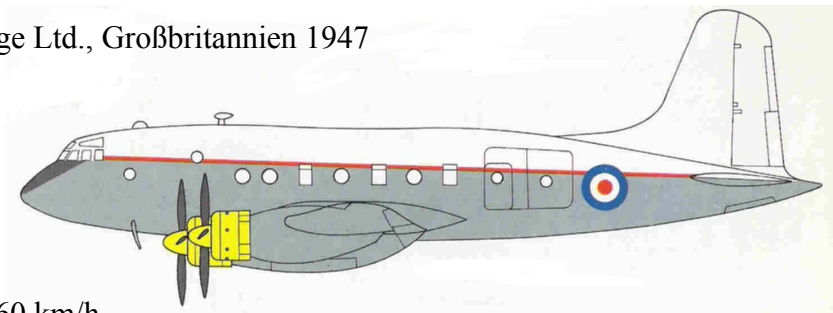


Abbildung 111: Die Handley Page Hastings.

Lancastrian

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: A.V. Roe & Co. Ltd., Großbritannien 1945

Länge: 23,42 m

Höhe: 5,94 m

Spannweite: 31,09 m

Abflugmasse: 29.484 kg

Höchstgeschwindigkeit: 462 km/h

Reichweite: 6.680 km

(Matricardi 1990: 228-229)

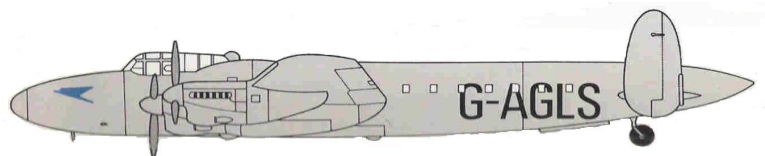


Abbildung 112: Die Avro Lancastrian.

Liberator

Verwendung: Bomber

Konstrukteur: Consolidated Aircraft Corp., USA 1942

Länge: 20,22 m

Höhe: 5,46 m

Spannweite: 33,52 m

Abflugmasse: 27.216 kg

Höchstgeschwindigkeit: 488 km/h

Reichweite: 4.585 km

(Matricardi 1990: 222-223)

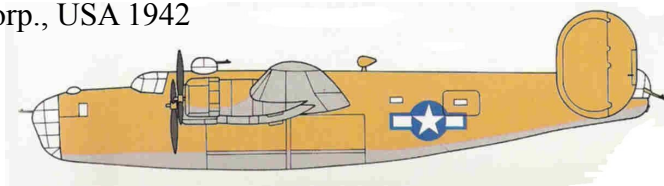


Abbildung 113: Die Consolidated Liberator.

Lincoln

Verwendung: Bomber

Konstrukteur: A.V. Roe & Co. Ltd., Großbritannien 1944

Länge: 23,85 m

Höhe: 5,25 m

Spannweite: 36,57 m

Abflugmasse: 34.020 kg

Höchstgeschwindigkeit: 513 km/h

Reichweite: 2.365 km

(Matricardi 1990: 224-225)

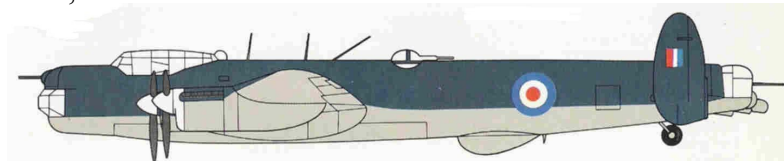


Abbildung 114: Die Avro Lincoln.

Skymaster (Douglas C-54)

Verwendung: Transportflugzeug

Konstrukteur: Douglas Aircraft Co., USA 1942

Länge: 28,60 m

Höhe: 8,38 m

Spannweite: 35,81 m

Abflugmasse: 28.125 kg

Höchstgeschwindigkeit: 426 km/h

Reichweite: 6.275 km

(Matricardi 1990: 226-227)

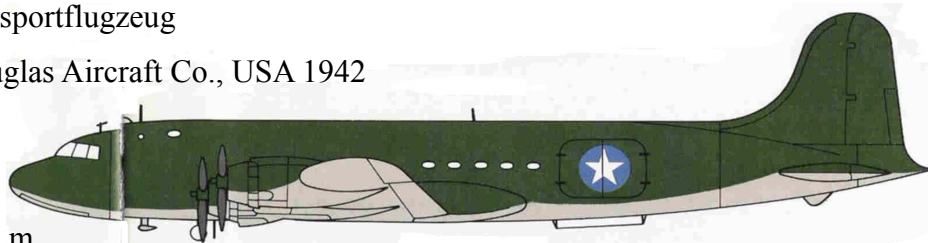


Abbildung 115: Die Skymaster (Douglas C-54).

Sunderland

Verwendung: Seeaufklärungs- und U-Bootjagdflugzeug (Flugboot)

Konstrukteur: Short Brothers Ltd., Großbritannien 1938

Länge: 26,00 m

Höhe: 10,00 m

Spannweite: 34,35 m

Abflugmasse: 20.700 kg

Höchstgeschwindigkeit: 338 km/h

Reichweite: 4.800 km

(Matricardi 1990: 218-219)

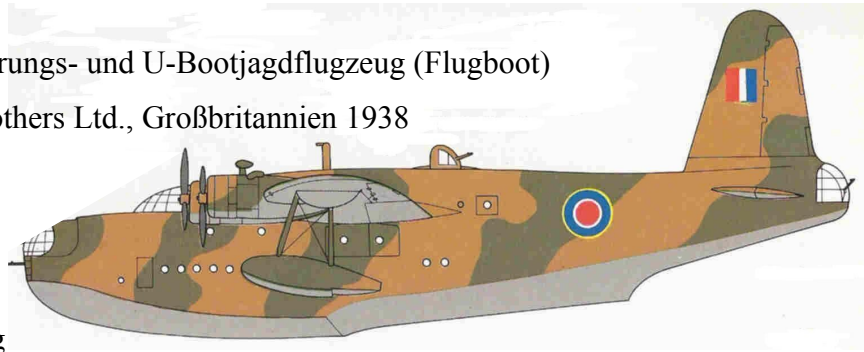


Abbildung 116: Die Short Sunderland.

Tudor (Avro 688)

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: A. V. Roe & Co. Ltd., Großbritannien 1947

Länge: 25,98 m

Höhe: 6,37 m

Spannweite: 36,58 m

Abflugmasse: 32.205 kg

Höchstgeschwindigkeit: 338 km/h

Reichweite: 6.435 km

(Matricardi 1990: 226-227)

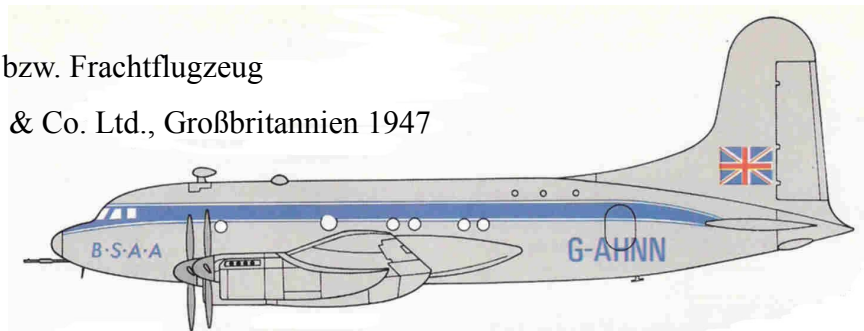


Abbildung 117: Die Avro Tudor (Avro 688).

Viking

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: Vickers-Armstrong Ltd., Großbritannien 1946

Länge: 19,86 m

Höhe: 5,97 m

Spannweite: 27,20 m

Abflugmasse: 15.422 kg

Höchstgeschwindigkeit: 338 km/h

Reichweite: 2.700 km

(Matricardi 1990: 228-229)

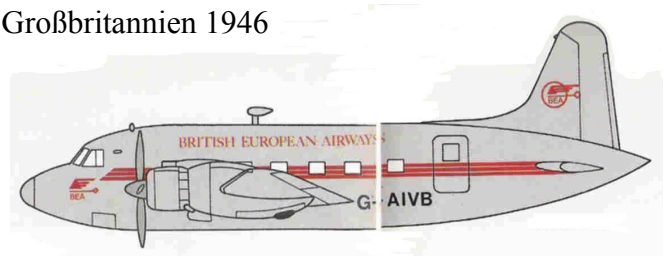


Abbildung 118: Die Vickers Viking.

York

Verwendung: Verkehrs- bzw. Frachtflugzeug

Konstrukteur: A. V. Roe & Co. Ltd., Großbritannien 1942

Länge: 23,93 m

Höhe: 5,03 m

Spannweite: 31,09 m

Abflugmasse: 31.700 kg

Höchstgeschwindigkeit: 338 km/h

Reichweite: 4.345 km

(Matricardi 1990: 228-229)

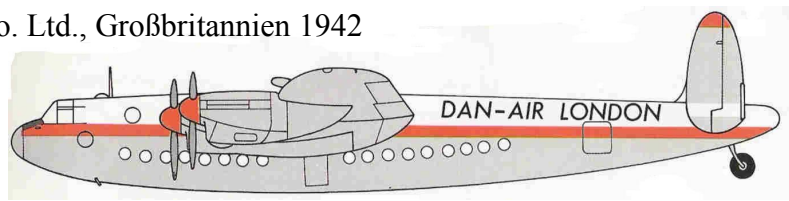


Abbildung 119: Die Avro York.

A.13 Das Luftfahrtgesetz von 1957

Oberste Zielsetzung des Luftfahrtgesetzes (BGBl. Nr. 253/1957) war es, sowohl die größtmögliche Sicherheit für den Flugverkehr als auch für die Zivilbevölkerung zu gewährleisten. Um dies zu erreichen, schenkte es speziell der Flugsicherung großes Augenmerk. Zusätzlich richtete es sich gegen eine planlose Konkurrenz in der Luftfahrt, indem es die Luftverkehrswirtschaft zu einer öffentlichen Angelegenheit des Bundes machte (Lenotti 1963: 26). Um die Natur dieses Gesetzes deutlich zu machen, folgt hier eine Übersicht über diejenigen Paragraphen, die die Flugsicherung berühren:

I. Teil: Allgemeine Bestimmungen (§§ 1-10): Statt wie im PLA die Lufthoheit des Staates an erste Stelle zu reihen, erfolgte im § 2 durch die Festlegung der Freiheit des Luftraumes (mit Einschränkungen in § 4) eine Kehrtwende im Luftfahrtwesen. § 3 definierte den Begriff der „überwachten Lufträume“ als umgrenzten Luftraum, den die Flugsicherung nach Verkehrsvorschriften zu überwachen hatte.

II. Teil: Luftfahrzeuge und Luftfahrtgerät (§§ 11-24): Diese Bestimmungen regelten vor allem das Prozedere der Zulassung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgerät (§ 13) und verpflichteten das Bundesamt für Zivilluftfahrt (siehe § 139) dazu, ein Luftfahrzeugregister zu führen (§ 16).

IV. Teil: Flugplätze (§§ 58-84): Diese Paragraphen setzten Bestimmungen für Zivilflugplätze (Abschnitt B) und für Militärflugplätze (Abschnitt C) sowie gemeinsame Bestimmungen (Abschnitt A) fest. § 59 unterschied Flugsicherungsanlagen von Bodeneinrichtungen, die „sich auf Flugplätzen befinden und unmittelbar für die Abwicklung des Flugverkehrs bestimmt sind“ (BGBl. Nr. 253/1957, §59).

V. Teil: Luftfahrthindernisse (§§ 85-96): Teil V behandelte Luftfahrthindernisse (§ 85) und ihre Kennzeichnung (§ 95) sowie Sicherheitszonen im Bereich eines Flugplatzes und seiner Umgebung (§ 86-91).

VIII. Teil: Sicherung der Luftfahrt (§§ 119-138): Zunächst definierte § 119 die Zuständigkeiten der Flugsicherung, die da waren Luftverkehrsregelung, Luftnavigationshilfe (Orientierungshilfe für Luftfahrzeugführer), Flugberatung, Flugwetterdienst, Überwachung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, luftfahrtbehördliche Abfertigung der Luftfahrzeuge, Fernmeldeverkehr für Flugsicherungszwecke und Mitwirkung am Such- und Rettungsdienst, v.a. dem Alarmdienst. Anschließend ordnete § 120 diese Aufgaben dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ) zu, das die notwendigen Außenstellen zu errichten hatte.

Die Flugsicherung umfasste ganz Österreich, ausgenommen jene Gebiete, die das Bundesministerium für Landesverteidigung festlegte (§ 121). Die Flugsicherungsanlagen musste der jeweilige Zivilflugplatzhalter auf eigene Kosten errichten und erhalten (§ 122). Das Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft war verpflichtet, die Aufgaben der Flugsicherung und das Verhalten im Luftverkehr per Verordnung zu regeln (§ 124), was zehn Jahre später in der Verordnung über die Luftverkehrsregeln (BGBl. Nr. 56/1967) geschehen sollte. Such- und Rettungsmaßnahmen für in Not geratene Luftfahrzeuge oblagen dem BAZ (§ 135). Unfälle in der Luftfahrt wurden durch eine Flugunfallkommission untersucht, die das Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft zu bestellen hatte (§ 137).

IX. Teil: Behörden und besondere Verfahrensvorschriften (§§ 139-145): § 139 richtete das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ) mit Sitz in Wien ein. Es unterstand dem Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft, der obersten Luftfahrtbehörde im Instanzenzug. Das BAZ war für das gesamte österreichische Flugwesen, speziell auch für die Flugsicherung, zuständig (§ 140).

X. Teil: Strafbestimmungen (§§ 146-147): Zuwiderhandeln gegen Bestimmungen des Luftfahrtgesetzes konnte mit Geldstrafen bis zu 300.000 Schilling oder mit Arrest bis zu sechs Wochen bestraft werden (§ 146). Über rechtskräftig verhängte Strafen hatte das BAZ ein Register zu führen (§ 147).

XI. Teil: Schluss- und Übergangsbestimmungen (§§ 148-153): Das Luftfahrtgesetz trat per 1. Jänner 1958 in Kraft und löste damit die bisher in Österreich geltenden, deutschen Gesetze ab:

a) das Luftverkehrsgesetz (Deutsches RGBl. I S. 681 vom 1. August 1922 in der Fassung Deutsches RGBl. I S. 653 vom 21. August 1936, Deutsches RGBl. I S. 1246 vom 27. September 1938 und Deutsches RGBl. I S. 69 vom 26. Jänner 1943);

b) die Verordnung über Luftverkehr (Deutsches RGBl. I S. 659 vom 21. August 1936 in der Fassung Deutsches RGBl. I S. 432 vom 31. März 1937, Deutsches RGBl. I S. 815 vom 12. Juli 1937, Deutsches RGBl. I S. 1387 vom 15. Dezember 1937 und Deutsches RGBl. I S. 1327 vom 30. September 1938);

c) das Luftaufsichtsgesetz (Deutsches RGBl. 131 vom 1. Februar 1939);

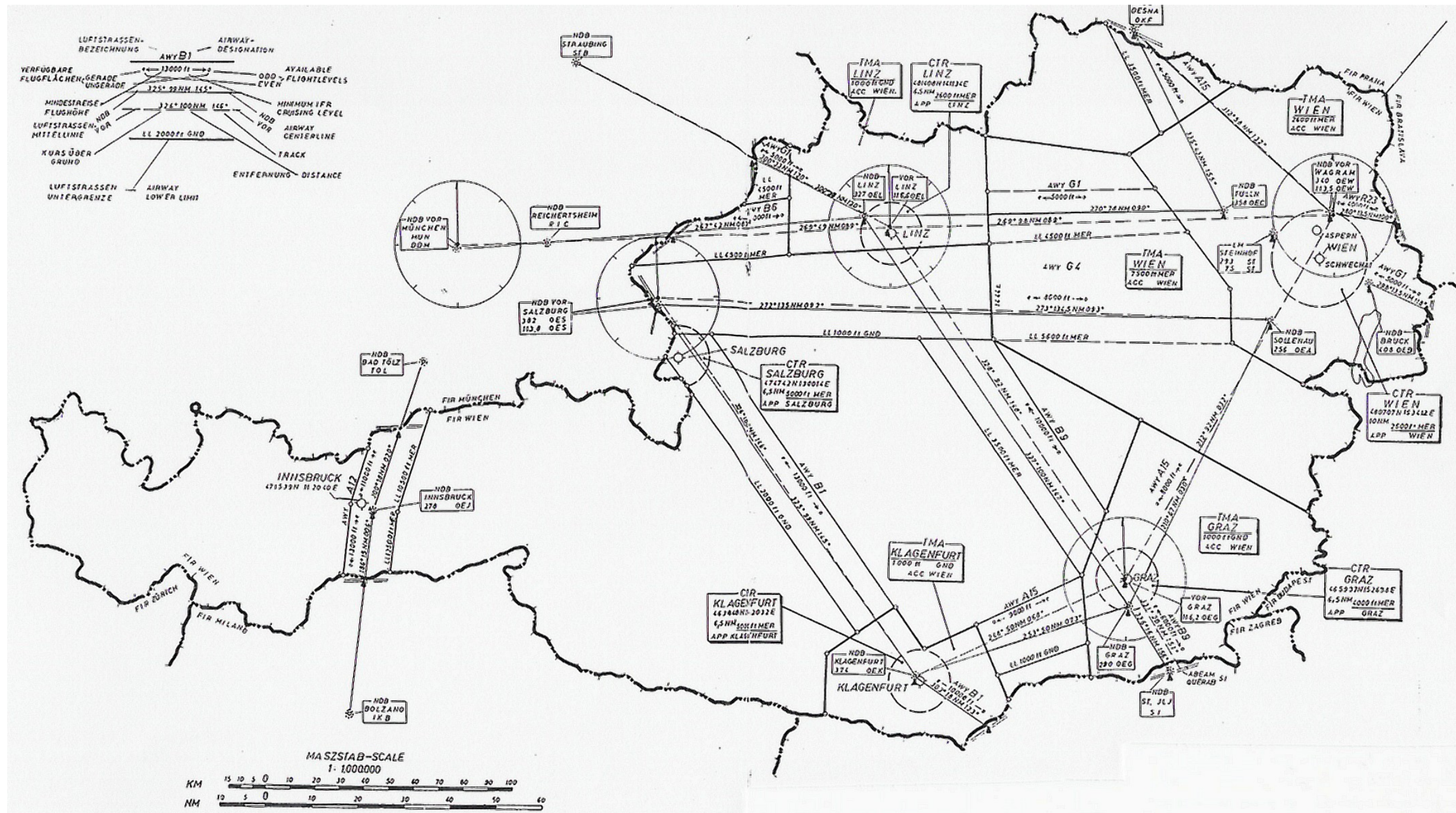
d) die Durchführungsverordnung zum Luftaufsichtsgesetz (Deutsches RGBl. I S. 134 vom 1. Februar 1939).

Das Luftfahrtgesetz von 1957 schuf im Bundesministerium für Verkehr und Elektri-

zitätswirtschaft eine eigene Abteilung für Luftfahrtangelegenheiten: die Oberste Zivilluftfahrtbehörde. Dieser unterstand das BAZ als nunmehr zentrale Sonderbehörde. Gleichzeitig verlieh das Luftfahrtgesetz aber auch den Landeshauptleuten Kompetenzen in der Zivilluftfahrtverwaltung ihrer Bundesländer (§ 9, Abs. 2; § 67, Abs. 2; § 68, Abs. 2; § 70, Abs. 3; § 78, Abs. 3; § 8; § 116, Abs. 4; § 118; § 126, Abs. 4; § 128, Abs. 2; § 133, Abs. 2; § 140, Abs. 1 und 2). Das Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft behielt sich nur mehr die „Erlassung von durchführenden Rechtsverordnungen“ vor. Durch die Schaffung des BAZ verblieb die Flugsicherung im Ministerialdienst und wurde zu einem eigenen Dienstzweig erhoben (BGBl. 1/1955, Art. III). Das Luftfahrtgesetz von 1957 strukturierte und spezifizierte die Luftfahrtbehörden in Österreich in bislang unbekanntem Ausmaß. Die Hierarchie im Instanzenzug ging vom Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft als oberste Zivilluftfahrtbehörde über das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ) und die Landeshauptleute bis zur Bezirksverwaltungsbehörde. Das Bundesministerium gliederte sich in die Luftfahrtabteilungen „Internationale Luftfahrtangelegenheiten“, „allgemeine Rechtsangelegenheiten“, „Angelegenheiten der Flugplätze und Flughäfen“ sowie „Angelegenheiten der Luftfahrzeuge und Luftfahrtgeräte“ (Thier 1987: 170). Diese vier Abteilungen kümmerten sich um Gesetze und Verordnungen, die Zivilluftfahrtspolitik, Internationale Organisationen, Luftverkehrsabkommen, Flughäfen, Sicherheitszonen und Luftfahrthindernisse, Luftbeförderungsunternehmen, die Flugunfallkommission, den Zivilluftfahrtbeirat, die Zivilluftfahrtstatistik sowie die Koordination mit anderen Bundesministerien und fungierte als oberste Berufungsbehörde (Lenotti 1963: 25). Das Bundesamt für Zivilluftfahrt unterteilte sich in die acht Bereiche „Administration“, „Flugsicherungsbetrieb“, „Flugsicherungstechnik“, „Flugsicherungswetterdienst“, „Flugsicherungseinrichtungen“, „Prüfstelle für Luftfahrzeuge“, „Flugbetrieb und Flugüberwachung“ sowie „Wirtschaftsangelegenheiten“ (Thier 1987: 170). Die Beamten dort beschäftigten sich mit der Flugsicherung, der Ausstellung von Zivilluftfahrt-Personalausweisen, der Lufttüchtigkeitsprüfung, der Zulassung von Zivilluftfahrzeugen, der Bewilligung und Beaufsichtigung von Zivilluftfahrerschulen, der flugbetrieblichen Überwachung des Luftverkehrs und mit der Ausarbeitung von flugtechnischen und flugbetrieblichen Unterlagen für die Tagungen der Obersten Zivilluftfahrtbehörde mit der ICAO. Das BAZ betrieb einen Such- und Rettungsdienst. Im Gegensatz zu anderen Staaten erfolgten Flugunfalluntersuchungen in Österreich bis zum Ende der 1960er Jahre durch ehrenamtliche Sachverständige und Juristen der Obersten Zivilluftfahrtbehörde, die diese Tätigkeit neben ihrer eigentlichen Arbeit ver-

richteten – es gab kein eigenes Personal dafür (Bundesministerium, ed. 1968: 17). Die Flugsicherungsstellen unterstanden als Außendienststellen in Wien, Graz, Klagenfurt, Salzburg, Linz und Innsbruck dem BAZ (Lenotti 1963: 25). Den Landeshauptleute der neun Bundesländer oblag die Aufsicht über die Flugfelder sowie die Bewilligung von Landungen und Abflügen außerhalb eines Flugplatzes, von Bodeneinrichtungen, Luftfahrtveranstaltungen, Modellflügen und von Transportabwürfen (Lenotti 1963: 25). Die Bezirksverwaltungsbehörde schließlich stellte die erste Instanz in Luftverwaltungsangelegenheiten dar.

A.14 Österreichs untere überwachte Lufträume ab 1959



ÖSTERREICH UNTERE ÜBERWACHTE LUFTRÄUME

Obere Begrenzung der unteren überwachten Lufträume ist 20.000 ft.
 Höchste benützbare Flugfläche ist FL 190.
 Bei Teilen von Luftstraßen, die durch TMA's führen, ist die untere Begrenzung gleich den TMA-Untergrenzen.
 Kurse über Grund sind auf magnetisch Nord bezogen.

AUSTRIA LOWER CONTROLLED AIRSPACES

Upper limit of the lower controlled airspaces is 20.000 ft.
 Highest available flightlevel is FL 190.
 On portions of airways passing through TMA's the lower limits of airways coincide with the lower limits of TMA's.
 Tracks are magnetic.

Abbildung 120: Die Neuordnung von Nahkontrollbezirken und Luftstraßen in Österreich nach der Verordnung von 1959.

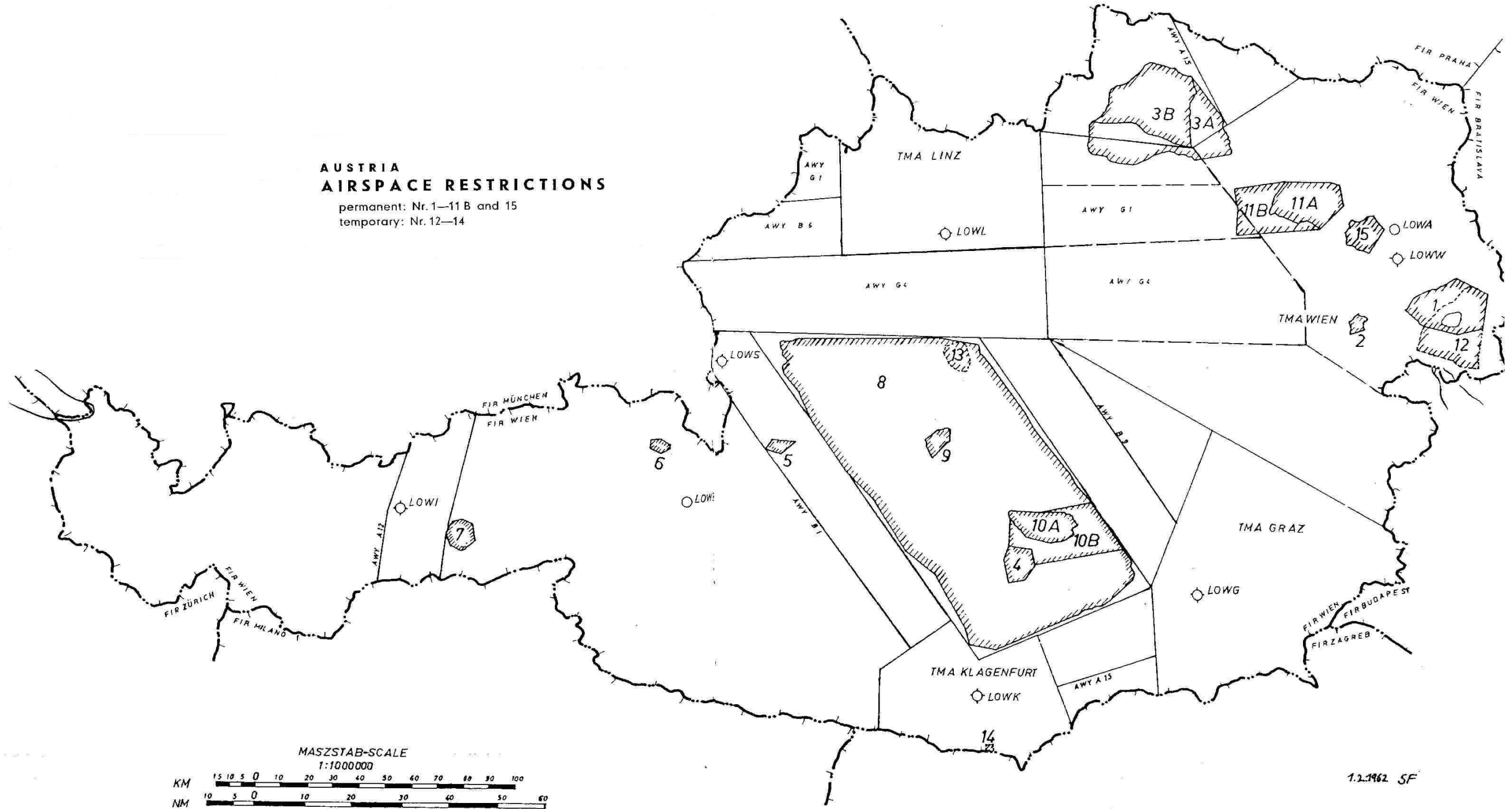


Abbildung 121: Die Luftraumbeschränkungen in Österreich nach der Verordnung von 1959

A.15 Die Luftverkehrsregeln von 1967

Die Luftverkehrsregeln von 1967 (BGBl. Nr. 56/1967) stellten das Konvolut an Luftverkehrsvorschriften dar, das das Luftfahrtgesetz von 1957 in § 124 gefordert hatte. Die für die Flugsicherung bedeutsamen Kapitel dieser Verordnung waren die folgenden:

I. Allgemeine Bestimmungen (§§ 1-2): Hier erfolgte nochmals die Definition von überwachten Lufträumen (§ 2, Nr. 57), die den Zuständigkeitsbereich der Flugsicherung festlegten. Laut Definition bestanden sie aus Kontrollzonen und Kontrollbezirken. Kontrollzonen begannen an der Erdoberfläche und reichten bis zu horizontalen Flächen in bestimmten Höhen (§ 2, Nr. 30). Kontrollbezirke waren nach unten durch Flächen in bestimmten Höhen begrenzt und teilten sich in einen oberen und einen unteren Kontrollbezirk. Letzterer enthielt Luftstraßen und Nahkontrollbezirke (§ 2, Nr. 27). Luftstraßen verliefen wie Korridore, denen entlang Funknavigationshilfen aufgestellt waren (§ 2, Nr. 36). Nahkontrollbezirke lagen an Kreuzungspunkten mehrerer Luftstraßen, also an Flughäfen (§ 2, Nr. 43). Neben den Flugsicherungsstellen der großen Flughäfen existierten auch Flugsicherungshilfsstellen, für die das BAZ Beamte der Polizei oder der Gendarmerie mit der Flugsicherung beauftragte (§ 2, Nr. 14). Für die Flugverkehrskontrolle waren Meldepunkte entlang der Luftstraßen eingerichtet. Diese waren genau festgelegte geographische Positionen, an denen ein Luftfahrzeugführer seinen Standort bzw. seinen Überflug an die Flugverkehrskontrolloren durchgeben musste (§ 2, Nr. 38).

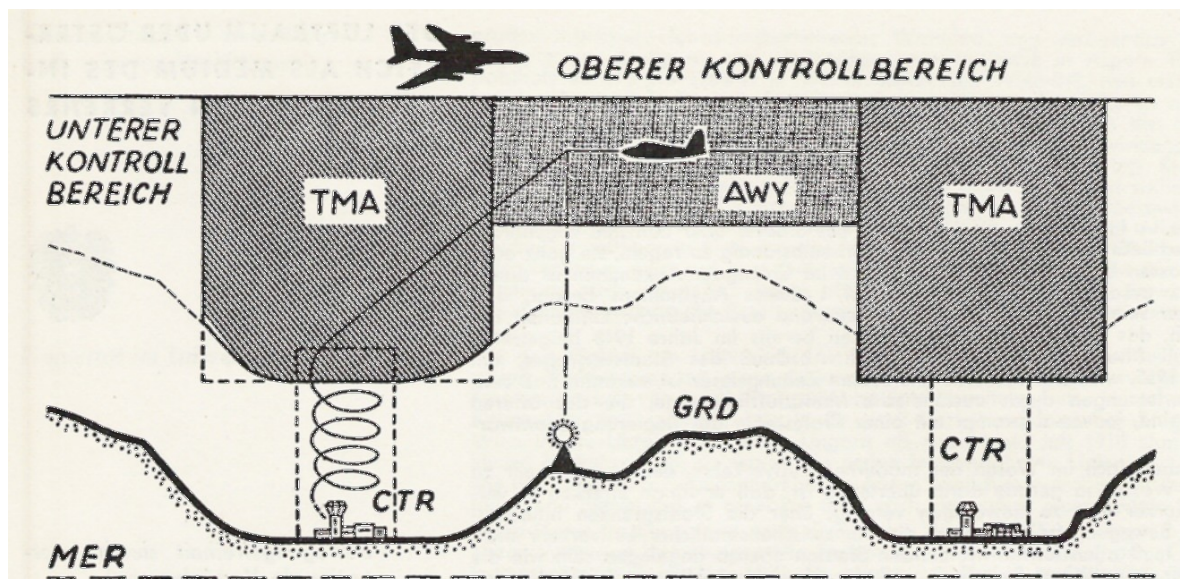


Abbildung 122: Einteilung des Luftraums in Kontrollbereiche, Nahverkehrszonen und Luftstraßen.
(MER= Meeresspiegel; TMA = Terminal Control Area, Nahverkehrsbereich; CTR = Control Zone, Kontrollzone;
AWY = Airway, Luftstraße; GRD = Ground, Boden)

II. Allgemeine Luftverkehrsregeln (§§ 3-35): Zur Vorbereitung für einen Flug musste der Pilot alle wichtigen Informationen einholen, z.B. Wetterdaten und -prognosen sowie Ausweichmöglichkeiten entlang der geplanten Flugstrecke (§ 5). Er musste außerdem einen Flugplan über die beabsichtigte Route bei der Flugverkehrskontrolle einreichen (§ 24) und auf der Funkfrequenz der zuständigen Flugverkehrskontrollstelle eine ständige Hörbereitschaft aufrecht erhalten (§ 6).

III. Kontrollierte Flüge (§§ 36-40): Die Flugsicherung erteilte die Freigabe für einen kontrollierten Flug und sämtliche Luftfahrzeugmanöver (Rollen, Starten und Landen) auf einem kontrollierten Flugplatz (§ 36, Abs. 1 und 3). Zum Zwecke der Flugsicherung war für kontrollierte Flüge eine Sprechfunkverbindung genauso verpflichtend (§ 37, Abs. 1) wie die Standortmeldungen der Piloten beim Überfliegen eines sogenannten Meldepunktes, wobei sie den Zeitpunkt des Überfluges und die Flughöhe per Sprechfunk durchgeben mussten (§ 39).

Die *Abschnitte IV – VIII* behandelten einerseits Bestimmungen, die die Pflichten und das korrekte Verhalten von Piloten unter Sichtflugregeln (§§ 41-46) und unter Instrumentenflugregeln (§§ 47-50) beschrieben. Andererseits regelten Sonderbestimmungen die Nutzung des Luftraumes durch Segelflugzeuge (§§ 51-56), Fallschirmspringer und Ballonfahrer (§§ 57-58) sowie Militärflugzeuge (§§ 59-65).

IX. Flugverkehrsdienste (§§ 66-74): Zum Flugverkehrsdienst zählten der Flugverkehrskontrolldienst, der Fluginformationsdienst und der Alarmdienst (§ 66). Die Flugverkehrskontrollstellen, die sich aus der Bezirkskontrollstelle, den Anflugkontrollstellen und den Flugplatzkontrollstellen zusammensetzten, verrichteten den Flugverkehrsdienst. Ein Flug durfte jeweils nur von einer Kontrollstelle betreut werden, die Übergabe von einer Stelle an die nächste folgte genauen Übergabeverfahren (§ 69). Die Fluginformationszentrale beschäftigte sich nur mit dem Fluginformationsdienst und dem Alarmdienst (§67). Die Aufgaben des Flugverkehrskontrolldienstes bestanden darin, den Zusammenstoß eines Flugzeuges mit einem anderen oder mit einem Hindernis zu vermeiden und „für einen raschen, flüssigen und geordneten Ablauf des Luftverkehrs zu sorgen“ (§ 68, Abs. 1). Der Fluginformationsdienst lieferte Ratschläge und Informationen zu einem sicheren Flug; es handelte sich dabei um Wettermeldungen oder um Auskünfte über Änderungen des Zustandes von Navigationshilfen oder Flugplätzen samt ihrer Anlagen (§ 73, Abs. 1). Der Alarmdienst aktivierte die zuständigen Stellen des Such- und Rettungsdienstes, sobald ein Flugzeug in Not geraten oder abgestürzt war (§ 74, Abs. 1).

Anhänge: Für die Flugsicherung waren speziell auch die Anhänge von Wichtigkeit. Anhang A setzte die Bedeutung und richtige Handhabung von Bodenzeichen und Signalen durch die Flugverkehrsleitung und den Einwinker fest, der heute *Marshal* heißt (Abbildungen siehe unten). Zum einen gab der Pilot bordseitig Funk-, Raketen- oder Lichtsignale ab, um Notsituationen anzuzeigen, und zum anderen warnten Raketen, die vom Boden aus abgeschossen wurden, vor dem Einfliegen in ein Luftraumbeschränkungsgebiet. Um Piloten ohne Funk Landeanweisungen erteilen zu können, verwendete die Flugplatzkontrollstelle Lichter in weißer, roter oder grüner Farbe; die Piloten bestätigten den Erhalt der Signale durch Betätigen der Querruder (bei Tag) oder durch zweimaliges Ein- und Ausschalten der Landescheinwerfer oder Positionslichter (bei Nacht). Bodenzeichen informierten die Piloten über Landeverbote, Pisten- und Rollwegbenutzung, Manövrierflächenbenutzung, Start- und Landerichtung, Rechtsverkehr, Meldestellen und Segelflugtätigkeit. Anhang C definierte die Flugflächen, die jeweils für Instrumenten- und Sichtflüge einzuhalten waren. Anhang D schließlich legte die Flugplatzverkehrszonen um die österreichischen Flughäfen fest – und damit gleichzeitig den Zuständigkeitsbereich der Fluglotsen der Flugplatzkontrolle. Diese Flugplatzverkehrszonen begannen am Boden und erstreckten sich vertikal und horizontal in unterschiedlichen Begrenzungen über den Flughäfen:

Flughafen	seitliche Begrenzung (Radius um Flughafenbezugspunkt)	obere Begrenzung
Graz	7,4 km	1.200 m
Klagenfurt	5 km	1.200 m
Linz	7,4 km	900 m
Salzburg	5 km	1.200 m
Wien-Aspern	5 km	900 m
Wien-Schwechat	7,4 km	900 m

Nota bene: Die Einwinker oder *Marshals* gehören nicht der Flugsicherung im engen Sinn an; ihre Tätigkeit beschränkt sich auf das Vorfeld. Sie verfügen seit den Luftverkehrsregeln von 1967 über ein standardisiertes Repertoire von Signalen, mit denen sie die Flugzeuge non-verbal einweisen:

<p>Signal des Einwinkers beachten!</p>	<p>Zu dieser Position rollen!</p>	<p>Weiterbewegen zum nächsten Einwinker!</p>
<p>Vorwärts bewegen!</p>	<p>Nach links drehen!</p>	<p>Nach rechts drehen!</p>
<p>Halt!</p>	<p>Bremsklötze vorlegen!</p>	<p>Bremsklötze weg!</p>
<p>Triebwerke anlassen!</p>	<p>Triebwerk(e) auf der angezeigten Seite drosseln!</p>	<p>Triebwerke abstellen!</p>
<p>Rückwärts rollen!</p>	<p>Rückwärts rollen und Heck nach Steuerbord drehen!</p>	<p>Rückwärts rollen und Heck nach Backbord drehen!</p>
<p>Steigen!</p>	<p>Sinken!</p>	<p>Im Schwebeflug bleiben!</p>
<p>Horizontalflug nach links!</p>		<p>Horizontalflug nach rechts!</p>
<p>Landen!</p>	<p>Langsamer rollen!</p>	<p>Alles klar!</p>

Abbildung 123: Einwinksignale für Luftfahrzeuge nach den Luftverkehrsregeln von 1967.

A.16 Das Funktionsprinzip von DIFLIS

In ihrer Studie über die Belastung der Towerfluglotsen im Rahmen des Umzugs in den neuen Kontrollturm 2005 beschreiben Rädler/Strauss das Funktionsprinzip des elektronischen Kontrollstreifensystems DIFLIS:

Der Bildschirm ist in mehrere Spalten unterteilt, die den jeweiligen Arbeitsschritt verkörpern. Die Streifen können mit Hilfe eines sogenannten „Pens“ innerhalb einer Spalte, aber auch spaltenübergreifend verschoben werden. Außerdem können durch Anklicken des Streifens zusätzliche Informationen mit Hilfe einer Tastatur, die am Bildschirm erscheint, eingegeben werden. In der linken Spalte werden die Flugstreifen jener Luftfahrzeuge angezeigt, die in Kürze zu bearbeiten sein werden. An der Position „Ground“ werden hier jene Flugzeuge aufgereiht, die demnächst um Freigabe zum „Start up“ bzw. „Start up and push back“ ansuchen werden, bei der Position „Tower“ werden alle landenden Flugzeuge angezeigt. Nachdem der Pilotin bzw. dem Piloten die Erlaubnis zum Starten der Triebwerke bzw. zum Landen erteilt wurde,

wird der Flugstreifen mit Hilfe des Pens in die mittlere Spalte gezogen. Ist das Flugzeug bereit um über die Taxiways auf die Startbahn zu rollen, wird der jeweilige Flugstreifen in die rechte Spalte gezogen. Am Bildschirm der Position „Tower“ befinden sich die startenden Flugzeuge in der rechten Spalte und werden nach Übernahme von der Position „Ground“ in die mittlere Spalte gezogen. Befindet sich das Flugzeug an einer Position, die einen Frequenzwechsel erfordert (Wechsel von der Arbeitsposition „Ground“ zu „Tower“ bzw. umgekehrt oder zwischen den beiden Positionen „Ground Ost“ und „Ground West“, wird der Pilotin bzw. dem Piloten die jeweilige Frequenz mitgeteilt und anschließend der Flugstreifen vom Bildschirm gelöscht. Bei jedem Arbeitsschritt, den die Lotsin oder der Lotse durchführt, wird der Status des Luftfahrzeuges durch Anklicken des Streifens verändert. Dadurch ist für jedes Flugzeug klar ersichtlich, welche Arbeitsschritte bereits vorgenommen wurden. Wird der Flugstreifen wegen eines Frequenzwechsels vom Bildschirm gelöscht, erscheint dieser automatisch am Bildschirm der jetzt zuständigen Position (Rädler/Strauss 2006: 85-86).



Abbildung 124: Verwendung des DIFLIS im Tower Wien-Schwechat.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Übersetzung
AATCA	<i>Austrian Air Traffic Controllers' Association</i>	Österreichischer FluglotsInnenverband
Abs.	Absatz	
ACC	<i>Area Control Center</i>	Bezirkskontrolle
a. D.	außer Dienst	
ADN	Allgemeiner Deutscher Nachrichtendienst	
AFTN	<i>Aeronautical Fixed Telecommunication Network</i>	festes Flugfernmeldenetz
A.G. oder AG	Aktiengesellschaft	
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>	Luftfahrthandbuch
AIS	<i>Aeronautical Information Service</i>	Flugberatungsdienst
Anm. d. Verf.	Anmerkung der Verfasserin	
ANSP	<i>Air Navigation Service Provider</i>	Flugsicherungsanbieter
APP	<i>Approach Control</i>	Anflugkontrolle
APT	<i>Automatic Picture Transmission</i>	automatische Bildempfangsanlage
Art.	Artikel	
ASDE	<i>Airport Surface Detection Equipment</i>	Rollfeld-Überwachungsradar
ASR	<i>Airport Surveillance Radar</i>	Flughafen-Rundsicht radar
ATC	<i>Air Traffic Control</i>	Flugverkehrskontrolle
ATCC	<i>Air(way) Traffic Control Center</i>	Luftverkehrskontrollzentrale
ATCO	<i>Air Traffic Control Operator</i>	Flugsicherungsbediensteter
ATFM	<i>Air Traffic Flow Management</i>	Verkehrsflussregelung
ATS	<i>Air Traffic Services</i>	Luftverkehrsdienste
AUA	<i>Austrian Airlines</i>	nationale Fluglinie Österreichs
AUTRAP	<i>Austrian Training Program</i>	Österreichisches Trainingsprogramm
AWY	<i>Airway</i>	Luftstraße
BAZ	Bundesamt für Zivilluftfahrt	
BEA	<i>British European Airways</i>	britische Fluglinie nach dem Zweiten Weltkrieg
BFS	(deutsche) Bundesanstalt für Flugsicherung	
BGBI.	Bundesgesetzblatt	
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	
BRD	Bundesrepublik Deutschland	
BZÖ	Bündnis Zukunft Österreich	
bzw.	beziehungsweise	
ca.	<i>zirka</i>	ungefähr
CAA	<i>Civil Aeronautics Authority</i>	Zivile Luftfahrtbehörde
CALTF	<i>Combined Air Lift Task Force</i>	gemeinsames Luftbrücken-Sonderkommando

CAPS	<i>CEATS ANS Providers Association</i>	Verband der zentraleuropäischen Flugsicherungsanbieter
CAR	<i>Civil Air Regulations</i>	Zivile Luftfahrtregeln
CASA	<i>Computer Assisted Slot Allocation</i>	computerunterstützte Slot-Vergabe
CAT oder Cat	<i>Category</i>	Betriebsstufe
CCC	<i>Common Core Content</i>	Gemeinsamer Basisinhalt
CDB	<i>Central Data Bank</i>	Zentraldatenbank
CEATS	<i>Central European Air Traffic Services</i>	Flugsicherungen Zentraleuropas
CEU/W	<i>Central Executive Unit/West</i>	Zentrale West
CFMU	<i>Central Flow Management Unit</i>	Zentrale für Verkehrsflussregelung
CINA	<i>Commission Internationale de la Navigation Aérienne</i>	Internationale Luftfahrtkommission
CNS	<i>Communications, Navigation and Surveillance</i>	Kommunikation, Navigation und Überwachung
Co.	<i>Company</i>	Handelsgesellschaft
Corp.	<i>Corporation</i>	Aktiengesellschaft
CRCO	<i>Central Route Charges Office</i>	Zentrale für Streckengebührenverrechnung
CS	Die Christlichsozialen	
CTR	<i>Control Zone</i>	Kontrollzone
DBE	<i>Data Bank Eurocontrol</i>	Datenbank von Eurocontrol
DC	<i>Douglas Commercial</i>	
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH	
dgl.	dergleichen	
d.h.	das heißt	
DIFLIS	<i>Digital Flight Strip System</i>	elektronisches Flugstreifen-System
DLH	Deutsche Luft Hansa	
DME	<i>Distance Measuring Equipment</i>	Funkentfernungs-Messanlage
Dr.	Doktor	
EASA	<i>European Aviation Safety Association</i>	Europäische Flugsicherungsorganisation
EATCHIP	<i>European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Program</i>	Programm zur Harmonisierung und Integration der europäischen Flugverkehrskontrolle
ECAC	<i>European Civil Aviation Conference</i>	Europäische Zivilluftfahrtskonferenz
ed.	Editor	
EEC	<i>Eurocontrol Experimental Center</i>	Eurocontrol Versuchszentrum
EFATCA	<i>European Federation of Air Traffic Controllers' Associations</i>	Europäischer FluglotsInnenverband
EG	Europäische Gemeinschaft	
ENRO	<i>en route</i>	auf Strecke
etc.	<i>et cetera</i>	und so weiter
EU	<i>European Union</i>	Europäische Union
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>	US-Amerikanische Luftfahrtaufsichtsbehörde

FAB	<i>Functional Airspace Block</i>	funktioneeller Luftraumblock
FAB-CE	<i>Functional Airspace Block in Central Europe</i>	funktioneeller Luftraumblock in Zentraleuropa
FAF	<i>Final Approach Fix</i>	Endanflugpunkt
FAI	<i>Fédération Aéronautique Internationale</i>	Internationaler Luftfahrerverband
FAQ	<i>Frequently Asked Questions</i>	häufig gestellte Fragen
FDFM	<i>Flight Data and Flow Management Group</i>	Gruppe für Flugdaten und Verkehrsfluss
FEAST	<i>First European Air Traffic Controller Selection Test</i>	Erster europäischer FVL-Auswahl-Test
FH	Fachhochschule	
FIS	<i>Flight Information Service</i>	Fluginformationsdienst
FL	<i>Flight Level</i>	Flugfläche
Flik	Fliegerkompanie	
FP	Feldpilot	
FPÖ	Freiheitliche Partei Österreich	
FS	Flugsicherung	
FVL	Flugverkehrsleiterin, Flugverkehrsleiter	
GCA	<i>Ground Controlled Approach</i>	Bodenkontroll-Anflugverfahren
GLONASS	<i>Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema</i>	Globales Satelliten-Navigationssystem
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	
GPS	<i>Global Positioning System</i>	globales satellitenbasiertes Ortungssystem
GRD	<i>Ground</i>	Erdoberfläche, Grund
HR	Hofrat	
IAF	<i>Initial Approach Fix</i>	Anfangsanflugpunkt
IAL	<i>International Aeradio Ltd.</i>	britische Firma für Errichtung und Betrieb von Flugsicherungsstellen
IANS	<i>Institute of Air Navigations Services</i>	Institut für Luftverkehrssicherungsdienste
IATA	<i>International Air Transport Association</i>	Internationale Organisation von Luftverkehrsgesellschaften
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>	Internationale Zivilluftfahrt-Organisation
i. d. Res.	in der Reserve	
IF	<i>Intermediate Fix</i>	Zwischenanflugpunkt
IFATCA	<i>International Federation of Air Traffic Controllers' Association</i>	Internationaler FluglotsInnenverband
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>	Instrumentenflugregeln
ILS	<i>Instrument Landing System</i>	Instrumentenlandesystem
IMTNE	<i>International Meteorological Teletprinter Network Europe</i>	Internationales Wetterdatennetzwerk in Europa
Ing.	Ingenieur	
INMARSAT	<i>International Maritime Satellite Organization</i>	Internationale Organisation für satelliten-gestützte See- und Luftfahrtanwendungen

INS	<i>Inertial Navigation System</i>	Trägheitsnavigationssystem
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>	Internationale Organisation für Normung
JAA	<i>Joint Aviation Authorities</i>	Zusammenschluss europäischer ziviler Luftfahrtbehörden
Kap.	Kapitel	
KDS	<i>Keyboard Display Station</i>	Arbeitsplatz mit Tastatur und Anzeige
KfV	Kuratorium für Verkehrssicherheit	
kg	Kilogramm	
kHz	Kilohertz	
K.K.	Kaiserlich-Königlich	
KLM	Koninklijke Luchtvaart Maatschappij	nationale Fluglinie der Niederlande
km	Kilometer	
km/h	Kilometer pro Stunde	
k.u.k.	kaiserlich und königlich	
L	links	
li	links	
LORAN	<i>Long Range Navigation</i>	Langstrecken-Hyperbel-Navigationssystem
Ltd.	<i>Limited</i>	GmbH
m	Meter	
MAPt	<i>Missed Approach Point</i>	Fehlanflugpunkt
mb	Millibar	
MER	Meeresspiegel	
MLS	<i>Microwave Landing System</i>	Mikrowellen-Landesystem
MOTNE	<i>Meteorological Operational Telecommunications Network Europe</i>	Europäisches Flugwetterfernmeldenetz
MTD	<i>Moving Target Detection</i>	Festzielunterdrückung
MTI	<i>Moving Target Indication</i>	Festzielunterdrückung
N	Norden	
NATS	<i>National Air Traffic Services</i>	Nationale Flugsicherungsdienste
NDB	<i>Non Directional Radio Beacon</i>	Ungerichtetes Funkfeuer
NM	<i>Nautical Mile</i>	Nautische Meile
NO	Nordosten	
NOTAM	<i>Notice to Airmen</i>	Luftfahrer-Information
Nr.	Nummer	
NS	Nationalsozialist	
NW	Nordwesten	
O	Osten	
ÖAeC	Österreichischer Aeroclub	
ÖLAG	Österreichische Luftverkehrs A.G.	
ÖVP	Österreichische Volkspartei	

PAA	<i>Pan American Airways</i>	US-amerikanische Fluglinie bis 1991
PAR	<i>Precision Radar Approach</i>	Präzisions-Anflugradar
PEM	<i>Phone Emergency Module</i>	Telefonnotsystem
PIA	<i>Pakistan International Airlines</i>	nationale Fluglinie Pakistans
PLA	Pariser Luftfahrtabkommen	
PSN	<i>Packet Switched Network</i>	Telefonnetzwerk der Flugsicherung
R	rechts	
Radar	<i>Radio Detection and Ranging</i>	Funkortung und Entfernungsmessung
RAF	<i>Royal Air Force</i>	königlich-britische Luftstreitkräfte
re	rechts	
REM	<i>Radio Emergency Module</i>	Funknotsystem
RGBl.	Reichsgesetzblatt	
RVR	<i>Runway Visual Range</i>	Landebahnsichtweite
S	Süden	
SAM	<i>Slot Allocation Message</i>	Nachricht über die Slot-Vergabe
SARS	<i>Severe Acute Respiratory Syndrom</i>	Schweres Akutes Atemwegssyndrom
SAS	<i>Scandinavian Airlines System</i>	skandinavische Fluglinie nach dem Zweiten Weltkrieg
SBA	<i>Standard Beam Approach</i>	Funkanlage zum Instrumentenanflug
SDAP	Sozialdemokratische Arbeiterpartei	
SES	<i>Single European Sky</i>	Initiative für einen geeinten europäischen Luftraum
SO	Südosten	
SPÖ	Sozialdemokratische Partei	
SRE(M)	<i>Surveillance Radar Equipment (Medium Range)</i>	(Mittelbereichs-)Rundstrahlradar
SSR	<i>Secondary Surveillance Radar</i>	Sekundärradar
St.	Sankt	
STCA	<i>Short Term Conflict Alert</i>	kurzfristige Konfliktwarnung
StGBL.	Staatsgesetzblatt	
SW	Südwesten	
TACAN	<i>Tactical Air Navigation</i>	militärische Navigation(sanlage)
TCAS	<i>Traffic Alert and Collision Avoidance System</i>	Kollisionswarnsystem
TERM	<i>Terminal</i>	Anflug
TMA	<i>Terminal Control Area</i>	Nahkontrollbezirk
T-VOR	<i>Terminal-VHF Omnidirectional Radio Range</i>	Nahbereichs-UKW-Drehfunkfeuer
TWR	<i>Tower</i>	Flugplatzkontrolle
u.	und	
UAC	<i>Upper Area Control</i>	obere Bezirkskontrolle

UdSSR	Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken	
UKW	Ultrakurzwellen	
UNO	<i>United Nations Organization</i>	Vereinte Nationen
USA	<i>United States of America</i>	Vereinigte Staaten von Amerika
USAF(E)	<i>United States Air Force (in Europe)</i>	US-amerikanische Luftstreitkräfte (in Europa)
usw.	und so weiter	
v.a.	vor allem	
VAR	<i>Visual Aural Range</i>	Visuelles und auditives Funkfeuer
VASIS	<i>Visual Approach Slope Indicator System</i>	Gleitwinkelbefeuerungssystem
VF	Vaterländische Front	
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>	Sichtflugregeln
VHF	<i>Very High Frequency</i>	Ultrakurzwellen
VOR	<i>VHF Omnidirectional Radio Range</i>	UKW-Drehfunkfeuer
vs.	<i>versus</i>	gegen
W	Westen	
WFB	Wiener Flughafen Betriebsgesellschaft mbH	
z. B.	zum Beispiel	
zit.	zitiert	

Bildnachweis

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber und Inhaberinnen der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Abbildung 1: *Sicherheitsabstände zwischen Flugzeugen.*

(Webseite: Austro Control 2005)

Abbildung 2: *Die drei Kontrollbereiche der Fluglotsinnen.*

(E-Mail Sauter 2007: 14)

Abbildung 3: *Beispiel für einen Lotsinnenarbeitsplatz.*

(Mensen ³2004: 414)

Abbildung 4: *Schema der Funksender und der dadurch entstehenden Luftstraßen.*

(Stix 1994: 72)

Abbildung 5: *Flugspurenaufzeichnung vom Flughafen Frankfurt.*

(Webseite: Fluglärm Frankfurt 2008)

Abbildung 6: *Radardaten auf einem analogen Sichtgerät.*

(Mensen ³2004: 343)

Abbildung 7: *Radardaten auf einem digitalen Sichtgerät.*

(Mensen ³2004: 352)

Abbildung 8: *Label eines Flugzeuges am Bildschirm eines Sekundärradars.*

(Broschüre „Sicherheit“ 2006)

Abbildung 9: *Die Radarstationen des österreichischen Fernmeldedienstes.*

(Webseite: Austro Control 2005)

Abbildung 10: *Bildmaterial eines Rollfeld-Überwachungsradars.*

(Mensen ³2004: 365)

Abbildung 11: *Das Funktionsprinzip des TCAS.*

(Mensen ³2004: 374)

Abbildung 12: *Arbeit mit Kontrollstreifen in der Flugsicherung.*

(Stix 1994: 76)

Abbildung 13: *Beispiel für einen Kontrollstreifen.*

(Mensen ³2004: 94)

Abbildung 14: *Das Funktionsprinzip des VASIS.*

(Gunston 2002: 79)

Abbildung 15: *Zuschauertribüne bei der Internationalen Flugwoche in Reims 1909.*

(Webseite: Departement de la Formation et de la Jeunesse 2007)

Abbildung 16: *Stehplätze bei der Flugwoche in Reims 1909.*

(Webseite: Flugwoche in Reims 2007)

- Abbildung 17: *Das Flugfeld Wien-Aspern war bis in die 1930er Jahre eine große Wiese.*
(Raft-Marwil 1931: 95)
- Abbildung 18: *Vorführung beim Flugmeeting in Wien-Aspern 1912.*
(Österreichische Flugmeeting 1912: 299)
- Abbildung 19: *Ankündigung der Ersten Internationalen Flugwoche in Wien-Aspern 1912.*
(Webseite: Flughafen Aspern 2008)
- Abbildung 20: *Louis Blériot nach dem Überflug des Ärmelkanals mit Abgesandten der Daily Mail.*
(Mackworth-Praed 1993: 143)
- Abbildung 21: *Flugzeugfriedhof und Flughafenruinen in Wiener Neustadt 1920.*
(Lenotti 1982: 87)
- Abbildung 22: *Heeresfunker unterstützen die Flugsicherung in Wien-Aspern.*
(Lenotti 1988: 26)
- Abbildung 23: *Ein Polizist der Flughafeninspektion Wien-Aspern bei der Arbeit.*
(Lenotti 1982: 94)
- Abbildung 24: *Die Flugplatzleitung in Wien-Aspern Mitte der 1920er Jahre.*
(Keimel 1983: 64)
- Abbildung 25: *Provisorischer Landeplatz der ÖLAG im Überschwemmungsgebiet bei Jedleseesee in den 1920er Jahren.*
(Lenotti 1957: 40)
- Abbildung 26: *Staatliche Subventionen an die ÖLAG in Millionen Schilling.*
(BGBl. Nr. 383/1926, 56/1928, 51/1929, 406/1929, 63/1931, 393/1931, 34/1933, 588/1933, 430/1934, 530/1935, 432/1936, 403/1937; jeweils Kapitel 24, Titel 2, §1)
- Abbildung 27: *Das Funktionsprinzip der Radio Range.*
(Webseite: Museum of Air Traffic Control 2008)
- Abbildung 28: *Flughafenüberwachung in den 1930er Jahren.*
(Gilbert 1973: 8)
- Abbildung 29: *Flugsicherung im Newark Center 1936.*
(Gilbert 1973: 9)
- Abbildung 30: *Arbeit am Kartentisch im Newark Center.*
(Gilbert 1973: 9)
- Abbildung 31: *Anfang der 1940er Jahre ersetzen bewegliche Flugdatenstreifen die Wandtafeln gänzlich.*
(Gilbert 1973: 10)
- Abbildung 32: *Startfreigabe durch den Flugbetriebsleiter in Wien-Aspern Ende der 1920er Jahre.*
(Lenotti 1982: 81)
- Abbildung 33: *Peildienststelle in den 1930er Jahren.*
(Ohl 1991: 326)
- Abbildung 34: *Positionsbestimmung eines Flugzeugs durch Fremdpeilung.*

- (Raft-Marwil 1931: 104)
- Abbildung 35: *Das Prinzip der Eigenpeilung.*
(Karlson 1955: 260)
- Abbildung 36: *Das Prinzip der Fremdpeilung.*
(Karlson 1955: 261)
- Abbildung 37: *Flugfunktelegrafie per Morsecode.*
(Lenotti 1988: 67)
- Abbildung 38: *Die Vernetzung der Bodenorganisation und der Kontakt zum Luftfahrzeug.*
(Gilbert 1973: 3)
- Abbildung 39: *Wetterberatung in den 1930er Jahren.*
(Lenotti 1963: 25)
- Abbildung 40: *Fahrbare Landescheinwerfer.*
(Raft-Marwil 1931: 105)
- Abbildung 41: *Die Kennzeichnung von Wien-Aspern 1930.*
(Lenotti 1963: 43)
- Abbildung 42: *Das Funktionsprinzip des ILS.*
(ILS-Anlage 1967: 12)
- Abbildung 43: *Vertikale Zoneneinteilung nach Flugdistanz.*
(Kimmerle 1940: 99)
- Abbildung 44: *Vertikale Zoneneinteilung nach Kursrichtung.*
(Kimmerle 1940: 100)
- Abbildung 45: *Horizontale Zoneneinteilung nach Flugdistanz durch seitlichen Abstand zum Hauptkurs.*
(Kimmerle 1940: 101)
- Abbildung 46: *Das Logo der ICAO.*
(Webseite: ICAO 2008)
- Abbildung 47: *Der Hilfslandeplatz der USA an der Heiligenstädter Lände.*
(Lenotti 1988: 41)
- Abbildung 48: *Bau des britischen Hilfslandeplatzes vor Schönbrunn.*
(Lenotti 1988: 41)
- Abbildung 49: *Links neben dem Kontrollor das Handrad zum Einrichten der Peilantenne.*
(Keimel 1983: 67)
- Abbildung 50: *Der ÖAeC kämpfte mit Plakaten für die Wiedererlangung der österreichischen Luftfreiheit.*
(Lenotti 1958: 62)
- Abbildung 51: *Beschädigungen am Flughafen Wien-Schwechat nach dem Abzug der Besatzer.*
(Lenotti 1958: 62)
- Abbildung 52: *Behelfstower (re) und provisorischer Kontrollturm (li) am Flughafen Wien-Schechat.*
(Lenotti 1982: 118)

- Abbildung 53: *William H. Tunner.*
(Provan 1998: 30)
- Abbildung 54: *Anflugkontrolle in Berlin-Tempelhof.*
(Scherff²1998: 52)
- Abbildung 55: *Warteschlange beim Entladen in Berlin-Tempelhof vor dem neuerlichen Start.*
(Buffet/Prell 1987: 37)
- Abbildung 56: *Die drei Korridore der Luftbrücke Berlin 1948/49.*
(Scherff²1998: Innenseite des Buchdeckels)
- Abbildung 57: *Flugzeugstaffelung im nördlichen Luftkorridor.*
(Scherff²1998: 234)
- Abbildung 58: *Die Reihung der Skymaster für den Luftbrückenflug nach Berlin.*
(Webseite: BBC News 2008)
- Abbildung 59: *Die Funkfeuer entlang der Flugrouten der Luftbrücke.*
(Krönig 1998: 70)
- Abbildung 60: *Das Logo der ECAC.*
(Webseite: Airport International 2008)
- Abbildung 61: *Das Luftwegenetz der ausländischen Fluglinien in Österreich 1955.*
(*Entwicklung des Luftverkehrs* 1955: 5)
- Abbildung 62: *Die neue Struktur der überwachten Lufträume ab 1959.*
(Lenotti, ed. 1962: Karten im Anhang)
- Abbildung 63: *Das Logo der IFATCA.*
(Webseite: IFATCA 2008)
- Abbildung 64: *Das IMTNE-Netz für Wetterfernmeldungen.*
(Knirsch 1964: 7)
- Abbildung 65: *Anflug- und Pistenbefeuerung für Cat II.*
(Landsteiner 1965a: 20)
- Abbildung 66: *Gerichtetes Unterflurfeuer für die Mittellinienbefeuerung.*
(Landsteiner 1965b: 11)
- Abbildung 67: *Radom des Mittelbereichsradars am Buschberg.*
(Lenotti 1982: 153)
- Abbildung 68: *Radarpult mit digitaler Anzeige und SSR-Abfragemöglichkeit.*
(Zandra 1966: 9)
- Abbildung 69: *Die Antennen des Doppler-VORs sind ganz oben im Kreis angeordnet.*
(Mensen³2004: 278)
- Abbildung 70: *Das Logo von Eurocontrol.*
(Webseite: Eurocontrol History 2008)
- Abbildung 71: *Alte, handbeschriebene und neue, ausgedruckte Kontrollstreifen.*
(*Flugsicherung* 1971: 10)
- Abbildung 72: *„Radarmandl“ und „Radarweibl“ auf der Koralpe.*

(Webseite: ATCNEA 2008)

Abbildung 73: *Tower mit aufgestockter Kanzel in Wien-Schwechat.*
(Lenotti 1988: 86)

Abbildung 74: *Fluglotensenausbildung in den 1970er Jahren.*
(„Air Traffic“ 1972: 9)

Abbildung 75: *Die CEATS-Staaten und ihr geplanter gemeinsamer Luftraum.*
(Webseite: Austro Control Geschäftsbericht 2002)

Abbildung 76: *Mögliche Verteilung der FABs im Luftraum der EU.*
(Webseite: Austro Control SES 2008)

Abbildung 77: *Der neue Tower am Flughafen Wien-Schwechat.*
(Webseite: Austro Control Tower 2008)

Abbildung 78: *Testaufgaben zur visuellen Merkfähigkeit.*
(Hesse/Schrader 1990: 24, 27)

Abbildung 79: *Luftraum für die dynamische Flugzeugkontrolle.*
(Hesse/Schrader 1990: 127)

Abbildung 80: *Das ÖLAG Streckennetz 1923 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 70)

Abbildung 81: *Das ÖLAG Streckennetz 1924 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 70)

Abbildung 82: *Das ÖLAG Streckennetz 1925 mit Betriebsgemeinschaften und Kärntner
Luftverkehrs A.G..*
(Keimel 1983: 70)

Abbildung 83: *Das ÖLAG Streckennetz 1926.*
(Keimel 1983: 71)

Abbildung 84: *Das ÖLAG Streckennetz 1927 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 71)

Abbildung 85: *Das ÖLAG Streckennetz 1928 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 73)

Abbildung 86: *Das ÖLAG Streckennetz 1929 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 74)

Abbildung 87: *Das ÖLAG Streckennetz 1930 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 75)

Abbildung 88: *Das ÖLAG Streckennetz 1931 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 76)

Abbildung 89: *Das ÖLAG Streckennetz 1932 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 78)

Abbildung 90: *Das ÖLAG Streckennetz 1933 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 79)

Abbildung 91: *Das ÖLAG Streckennetz 1934 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 80)

- Abbildung 92: *Das ÖLAG Streckennetz 1935 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 81)
- Abbildung 93: *Das ÖLAG Streckennetz 1936 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 83)
- Abbildung 94: *Das ÖLAG Streckennetz 1937 mit Betriebsgemeinschaften.*
(Keimel 1983: 84)
- Abbildung 95: *Das ÖLAG Streckennetz 1938 mit Betriebsgemeinschaften. Ab März 1938 unter DLH Aufsicht, ab 1.1.1939 in DLH eingegliedert.*
(Keimel 1983: 85)
- Abbildung 96: *Lage des Flugplatzes Graz-Thalerhof.*
(Austria Aëro Sport, ed. 1935: 18)
- Abbildung 97: *Lage des Flugplatzes Innsbruck.*
(Austria Aëro Sport, ed. 1935: 19)
- Abbildung 98: *Lage des Flugplatzes Klagenfurt-Annabichl.*
(Austria Aëro Sport, ed. 1935: 20)
- Abbildung 99: *Lage des Flugplatzes Salzburg.*
(Austria Aëro Sport, ed. 1935: 22)
- Abbildung 100: *Lage des Flugplatzes Wien-Aspern.*
(Austria Aëro Sport, ed. 1935: 16)
- Abbildung 101: *Kennung der Luftfahrtfeuer.*
(BGBl. Nr. 276/1930: Skizze zu Anlage 7)
- Abbildung 102: *Das Funktionsprinzip der DME.*
(Mensen ³2004: 282)
- Abbildung 104: *Das Funktionsprinzip des ILS.*
(Mensen ³2004: 178)
- Abbildung 103: *Das Funktionsprinzip des LORAN.*
(Mensen ³2004:)
- Abbildung 105: *Das Funktionsprinzip des SRE.*
(Radar 1979: 1175)
- Abbildung 106: *Radarantennen eines PAR.*
(Webseite: Radar Grundlagen 2008)
- Abbildung 107: *Das Funktionsprinzip des VOR.*
(Strobel 1995: 67)
- Abbildung 108: *Die Douglas DC-3 (Dakota).*
(Matricardi 1990: 71)
- Abbildung 109: *Die Bristol Freighter.*
(Matricardi 1990: 126)
- Abbildung 110: *Die Handley Page Halifax.*
(Matricardi 1990: 83)
- Abbildung 111: *Die Handley Page Hastings.*

- (Matricardi 1990: 119)
- Abbildung 112: *Die Avro Lancastrian*.
(Matricardi 1990: 127)
- Abbildung 113: *Die Consolidated Liberator*.
(Matricardi 1990: 111)
- Abbildung 114: *Die Avro Lincoln*.
(Matricardi 1990: 115)
- Abbildung 115: *Die Skymaster (Douglas C-54)*.
(Matricardi 1990: 120-121)
- Abbildung 116: *Die Short Sunderland*.
(Matricardi 1990: 93)
- Abbildung 117: *Die Avro Tudor (Avro 688)*.
(Matricardi 1990: 127)
- Abbildung 118: *Die Vickers Viking*.
(Matricardi 1990: 128-129)
- Abbildung 119: *Die Avro York*.
(Matricardi 1990: 127)
- Abbildung 120: *Die Neuordnung von Nahkontrollbezirken und Luftstraßen in Österreich nach der Verordnung von 1959*.
(*Neuordnung* 1962: 12-13)
- Abbildung 121: *Die Luftraumbeschränkungen in Österreich nach der Verordnung von 1959*.
(*Halbmayer* 1962: 12-13)
- Abbildung 122: *Einteilung des Luftraums in Kontrollbereiche, Nahverkehrszonen und Luftstraßen*.
(Lenotti, ed. 1962: 6)
- Abbildung 123: *Einwinksignale für Luftfahrzeuge nach den Luftverkehrsregeln von 1967*.
(BGBl. Nr. 56/1967, Anhang A, Kapitel B, Abschnitt IV)
- Abbildung 124: *Verwendung des DIFLIS im Tower Wien-Schwechat*.
(Webseite: AviBit 2008)

Rechtsquellen

- RGBl. Nr. 240/1912, ausgegeben und versendet am 31. Dezember 1912: Verordnung des Ministeriums des Inneren vom 20. Dezember 1912, betreffend polizeiliche Maßnahmen gegen die Gefährdung der staatlichen und persönlichen Sicherheit durch Luftfahrzeuge.
- RGBl. Nr. 11/1913, ausgegeben und versendet am 25. Jänner 1913: Kundmachung des Ministeriums des Inneren vom 20. Jänner 1913, betreffend die Feststellung der Verbotzonen für Luftfahrzeuge.
- StGBI. Nr. 239/1919, ausgegeben am 22. April 1919: Vollzugsanweisung der Staatsregierung vom 15. April 1919, betreffend Festsetzung der Zuständigkeit hinsichtlich der staatshoheitlichen und staatsaufsichtsrechtlichen Angelegenheiten des Luftfahrtwesens.
- PLA 1919: Pariser Luftfahrtabkommen, unterzeichnet am 13. Oktober 1919, ratifiziert am 1. Juni 1922 von Belgien, Bolivien, dem Britischen Imperium, Frankreich, Griechenland, Japan, Portugal, Jugoslawien und Siam. Online auf <http://www.aviation.go.th/airtrans/airlaw/1914.html>; 2007-08-14-
- StGBI. Nr. 578/1919, ausgegeben am 23. Dezember 1919: Gesetz vom 10. Dezember 1919, betreffend die vorläufige Regelung der Luftfahrt.
- StGBI. Nr. 303/1920, ausgegeben am 21. Juli 1920: Staatsvertrag von Saint-Germain-en-Laye vom 10. September 1919.
- Deutsches RGBl. I S. 681 vom 1. August 1922, ausgegeben zu Berlin, den 10. August 1922: Luftverkehrsgesetz.
- BGBI. Nr. 379/1925, ausgegeben am 7. Oktober 1925: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und Deutschland über den Luftverkehr vom 19. Mai 1925.
- BGBI. Nr. 105/1926, ausgegeben am 12. Mai 1926: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und dem Königreich Ungarn über den Luftverkehr vom 29. August 1924.
- BGBI. Nr. 383/1926, ausgegeben am 31. Dezember 1926: Bundesfinanzgesetz vom 29. Dezember 1926 für das Jahr 1927.
- BGBI. Nr. 56/1928, ausgegeben am 1. März 1928: Bundesfinanzgesetz vom 29. Februar 1928 für das Jahr 1928.
- BGBI. Nr. 112/1928, ausgegeben am 12. Mai 1928: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und der Tschechoslowakischen Republik über den Luftverkehr vom 15. Februar 1927.
- BGBI. Nr. 51/1929, ausgegeben am 31. Jänner 1929: Bundesfinanzgesetz vom 29. Jänner 1929 für das Jahr 1929.
- BGBI. Nr. 137/1929, ausgegeben am 13. April 1929: Abkommen mit den Alliierten Hauptmächten, betreffend die Begriffsbestimmungen für die Unterscheidung der zivilen und militärischen Luftfahrzeuge.
- BGBI. Nr. 261/1929, ausgegeben am 26. Juli 1929: Bundesgesetz vom 18. Juli 1929, betreffend die Förderung des Luftverkehrs (Luftverkehrsförderungsgesetz).

- BGBL. Nr. 406/1929, ausgegeben am 24. Dezember 1929: Bundesfinanzgesetz vom 18. Dezember 1929 für das Jahr 1930.
- BGBL. Nr. 43/1930, ausgegeben am 11. Februar 1930: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und dem Königreich Italien über den Luftverkehr vom 11. Mai 1928.
- BGBL. Nr. 276/1930, ausgegeben am 16. September 1930: Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr im Einvernehmen mit dem Bundeskanzler und den Bundesministern für Unterricht, für Finanzen und für Heereswesen vom 8. September 1930, betreffend den Luftverkehr.
- BGBL. Nr. 278/1930, ausgegeben am 20. September 1930: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und der Republik Polen über den Luftverkehr vom 10. April 1930.
- BGBL. Nr. 63/1931, ausgegeben am 27. Februar 1931: Bundesfinanzgesetz vom 20. Februar 1931 für das Jahr 1931.
- BGBL. Nr. 67/1931, ausgegeben am 7. März 1931: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und dem Königreich der Niederlande über den Luftverkehr vom 31. Dezember 1929.
- BGBL. Nr. 393/1931, ausgegeben am 30. Dezember 1931: Bundesfinanzgesetz vom 17. Dezember 1931 für das Jahr 1932.
- BGBL. Nr. 196/1932, ausgegeben am 27. Juli 1932: Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr, im Einvernehmen mit dem Bundeskanzleramt und den Bundesministern für Unterricht, für Finanzen und für Heereswesen vom 11. Juni 1932, womit die Verordnung vom 8. September 1930 B.G.Bl. Nr. 276, betreffend den Luftverkehr, abgeändert wird (2. Luftverkehrsverordnung).
- BGBL. Nr. 236/1932, ausgegeben am 24. August 1932: Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr vom 30. Juni 1932, betreffend das Segelflug- und Freiballonwesen (Segelflug- und Freiballonverordnung, 3. Luftverkehrsverordnung).
- BGBL. Nr. 21/1933, ausgegeben am 7. Februar 1933: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und dem Vereinigten Königreich von Großbritannien und Nordirland über den Luftverkehr vom 16. Juli 1932.
- BGBL. Nr. 34/1933, ausgegeben am 1. März 1933: Bundesfinanzgesetz für das Jahr 1933 vom 24. Februar 1933.
- BGBL. Nr. 588/1933, ausgegeben am 31. Dezember 1933: Verordnung der Bundesregierung vom 28. Dezember 1933, betreffend den Bundesvoranschlag für das Jahr 1934.
- BGBL. Nr. 23/1934, ausgegeben am 16. Jänner 1934: Staatsvertrag zwischen der Republik Österreich und dem Königreich Jugoslawien über den Luftverkehr vom 14. Oktober 1932.
- BGBL. Nr. 430/1934, ausgegeben am 24. Dezember 1934: Bundesfinanzgesetz für das Jahr 1935.
- BGBL. Nr. 221/1935, ausgegeben am 7. Juni 1935: Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr im Einvernehmen mit dem Bundeskanzler, mit der einzelne

- Bestimmungen der Verordnung vom 8. September 1930 B.G.Bl. Nr. 276, betreffend den Luftverkehr, abgeändert und ergänzt werden (4. Luftverkehrsverordnung).
- BGBI. Nr. 379/1935, ausgegeben am 27. September 1935: Provisorisches Übereinkommen zwischen Österreich und der Schweiz über den Luftverkehr.
- BGBI. Nr. 530/1935, ausgegeben am 31. Dezember 1935: Bundesfinanzgesetz für das Jahr 1936.
- Deutsches RGBI. I S. 653 vom 21. August 1936, ausgegeben zu Berlin, den 29. August 1936: Bekanntmachung der neuen Fassung des Luftverkehrsgesetzes.
- Deutsches RGBI. I S. 659 vom 21. August 1936, ausgegeben zu Berlin, den 29. August 1936: Verordnung über Luftverkehr vom 21. August 1936.
- BGBI. Nr. 384/1936, ausgegeben am 19. November 1936: Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr im Einvernehmen mit den beteiligten Bundesministern, mit der einzelne Bestimmungen der Verordnung vom 8. September 1930, B.G.Bl. Nr. 276, betreffend den Luftverkehr, abgeändert und ergänzt werden (5. Luftverkehrsverordnung).
- BGBI. Nr. 432/1936, ausgegeben am 19. Dezember 1936: Bundesfinanzgesetz für das Jahr 1937.
- Deutsches RGBI. I S. 432 vom 31. März 1937, ausgegeben zu Berlin, den 3. April 1937: Verordnung zur Änderung der Verordnung über Luftverkehr vom 31. März 1937.
- BGBI. Nr. 170/1937, ausgegeben am 1. Juni 1937: Beitritt Österreichs zum Abkommen über die Regelung der Luftfahrt.
- Deutsches RGBI. I S. 815 vom 12. Juli 1937, ausgegeben zu Berlin, den 21. Juli 1937: Zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung über Luftverkehr vom 12. Juli 1937.
- BGBI. Nr. 403/1937, ausgegeben am 4. Dezember 1937: Bundesfinanzgesetz für das Jahr 1938.
- Deutsches RGBI. I S. 1387 vom 15. Dezember 1937, ausgegeben zu Berlin, den 21. Dezember 1937: Dritte Verordnung zur Änderung der Verordnung über Luftverkehr vom 15. Dezember 1937.
- Deutsches RGBI. I S. 355 vom 1. April 1938, ausgegeben zu Berlin, den 1. April 1938: Verordnung über Einführung Deutschen Luftrechts im Lande Österreich.
- Deutsches RGBI. I S. 1246 vom 27. September 1938, ausgegeben zu Berlin, den 29. September 1938: Gesetz zur Änderung des Gesetzes über die Aufschließung von Wohnsiedlungsgebieten vom 27. September 1938.
- Deutsches RGBI. I S. 1327 vom 30. September 1938, ausgegeben zu Berlin, den 30. September 1938: Vierte Verordnung zur Änderung der Verordnung über Luftverkehr vom 30. September 1938.
- Deutsches RGBI. I S. 131 vom 1. Februar 1939, ausgegeben zu Berlin, den 7. Februar 1939: Gesetz über die Befugnisse der Luftfahrtbehörden bei Ausübung der Luftaufsicht (Luftaufsichtsgesetz) vom 1. Februar 1939.

- Deutsches RGBl. I S. 134 vom 1. Februar 1939, ausgegeben zu Berlin, den 7. Februar 1939: Durchführungsverordnung zum Gesetz über die Befugnisse der Luftfahrtbehörden bei Ausübung der Luftaufsicht (Luftaufsichtsgesetz) vom 1. Februar 1939
- Deutsches RGBl. I S. 69 vom 26. Jänner 1943, ausgegeben zu Berlin, den 1. Februar 1943: Viertes Gesetz zur Änderung des Luftverkehrsgesetzes vom 26. Januar 1943.
- Chicago 1944: Convention on International Civil Aviation. (= ICAO Document 7300/9, Ninth Edition 2006 – online auf http://www.icao.int/icaonet/dcs/7300_cons.pdf; download 2008-09-07).
- BGBI. Nr. 97/1949, ausgegeben am 6. Mai 1949: Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt.
- BGBI. Nr. 244/1950, ausgegeben am 31. Dezember 1950: Bundesgesetz: Neuordnung des Wirkungsbereiches des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau und des Bundesministeriums für Verkehr und verstaatlichte Betriebe in den Angelegenheiten der Luftfahrt.
- BGBI. Nr. 1/1955, ausgegeben am 12. Jänner 1955: Verordnung der Bundesregierung vom 30. November 1954, mit der die Dienstzweigeverordnung, BGBI. Nr. 164/1948, geändert wird (5. Novelle der Dienstzweigeverordnung).
- BGBI. Nr. 152/1955, ausgegeben am 30. Juli 1955: Staatsvertrag, betreffend die Wiederherstellung eines unabhängigen und demokratischen Österreich.
- BGBI. Nr. 253/1957, ausgegeben am 12. Dezember 1957: Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (Luftfahrtgesetz).
- BGBI. Nr. 199/1959, ausgegeben am 31. August 1959: Verordnung des Bundesministeriums für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft vom 27. August 1959, betreffend überwachte Lufträume.
- BGBI. Nr. 303/1961, ausgegeben am 28. Dezember 1961: Verordnung des Bundesministeriums für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft vom 12. Dezember 1961, betreffend überwachte Lufträume.
- BGBI. Nr. 56/1967, ausgegeben am 21. Feber 1967: Verordnung des Bundesministeriums für Verkehr und staatliche Unternehmungen vom 15. Feber 1967, betreffend die Regelung des Luftverkehrs (Luftverkehrsregeln 1967 – LVR 1967).
- BGBI. Nr. 56/1972, ausgegeben am 3. März 1972: Vertrag zwischen der Republik Österreich und der Europäischen Organisation zur Sicherung der Luftfahrt „Eurocontrol“ über die Einhebung von Flugsicherungsstreckengebühren.
- BGBI. Nr. 57/1972, ausgegeben am 3. März 1972: Bundesgesetz vom 2. Dezember 1971 betreffend Flugsicherungsstreckengebühren.
- BGBI. Nr. 498/1972, ausgegeben am 29. Dezember 1972: Verordnung des Bundesministers für Verkehr vom 13. Dezember 1972 betreffend die Lärmzulässigkeit von Zivilluftfahrzeugen (Zivilluftfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung).
- BGBI. Nr. 504/1973, ausgegeben am 16. Oktober 1973: Vertrag zwischen der Republik Österreich und der Eurocontrol zur Erneuerung und Änderung des Vertrages über die Einhebung von Flugsicherungsstreckengebühren.
- BGBI. Nr. 505/1973, ausgegeben am 16. Oktober 1973: Bundesgesetz vom 3. Juli 1973 be-

treffend Flugsicherungsstreckengebühren (Flugsicherungsstreckengebührengesetz 1973).

BGBI. Nr. 898/1993, ausgegeben am 28. Dezember 1993: Bundesgesetz über die Austro Control Gesellschaft mit beschränkter Haftung, mit dem das Luftfahrtgesetz und das Bundesgesetz über den zwischenstaatlichen Luftverkehr geändert werden.

Literaturverzeichnis

Zur leichteren Orientierung ist das Literaturverzeichnis in fünf Kategorien unterteilt. Monographien sind im Text mit dem Namen der Autorinnen und Autoren zitiert. Die Beifügung „ed.“ weist auf die Herausgeberschaft bei einem Sammelwerk hin. Handelt es sich um einen Aufsatz, ist der Name der Autorinnen und Autoren bzw. der Kurztitel kursiv gedruckt. Webseiten sind im Text als solche ausgewiesen, und bei den Auskünften über persönliche Kontakte ist jeweils die Art des Kontaktes (Gespräch, Telefonat, E-Mail etc.) angegeben.

Monographien

- Arnold-Foster, Marc (1980): Die Belagerung von Berlin. Von der Luftbrücke bis heute. Berlin / Frankfurt am Main: Ullstein.
- Bachholz, Nadine (2004): Austro Control – vom Amt zur beliebigen Unternehmung. Wien: Diplomarbeit.
- Bauer, Christine (1975): Die Anfänge der österreichischen Zivilluftfahrt. Wien: Dissertation.
- Collier, Richard (1978): Bridge across the sky. The Berlin Blockade and Airlift: 1948-1949. London: MacMillan.
- Cuadra, Manuel (2002): World Airports. Weltflughäfen. Vision und Realität / Kultur und Technik / Geschichte und Gegenwart / Bauten und Projekte von Paul Andreu. Hamburg: Junius.
- Dischler, Ludwig (1951): Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO). (= Dokumente. Herausgegeben von der Forschungsstelle für Völkerrecht und ausländisches öffentliches Recht der Universität Hamburg, 2). Frankfurt am Main: Wolfgang Metzner.
- Fecker, Andreas (2002): Flughäfen. Hinter den Kulissen des Luftverkehrs. München: GeraMond.
- Fecker, Andreas (2004): Fluglotsen. Hinter den Kulissen des Luftverkehrs. München: GeraMond.
- Fiala, Alfred (1968): Die kommerzielle österreichische Zivilluftfahrt. Wien: Dissertation.
- Fischl, Hanns (1936): Das österreichische Luftfahrtrecht. Wien / Leipzig: M. Kuppitsch Wwe.
- Gilbert, Glen A. (1973): Air Traffic Control. The Uncrowded Sky. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Greenwall, Harry (1957): Northcliffe. Napoleon of Fleet Street. London: Allan Wingate.
- Gunston, Bill (2002): Airplanes. Eine Chronologie der Luftfahrt. Wien: Tosa.
- Hagemann, Tim (2000): Belastung, Beanspruchung und Vigilanz in der Flugsicherung. Unter besonderer Berücksichtigung der Towerlotsentätigkeit. (= Europäische Hoch-

schulschriften: Reihe 6, Psychologie, 664). Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang.

- Halas, Horst (1961): Österreichs Flugverkehr. Wien: Dissertation.
- Hartmann, Rüdiger / Heydrich, Wolfgang (2000): Der Vertrag über den offenen Himmel. Entwicklung und Inhalt des Vertragswerkes, Kommentar, Dokumentation. (= Internationale Politik und Sicherheit, 51). Baden-Baden: Nomos.
- Haupt, Günther (1931): Der Luftraum. Eine staats- und völkerrechtliche Studie. (= Abhandlungen der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Königsberg, 1). Breslau: Schletter'sche Buchhandlung.
- Hesse, Jürgen / Schrader, Hans-Christian (1999): Der Pilotentest. Die optimale Vorbereitung auf den härtesten Einstellungstest. Testtraining für Piloten, Fluglotsen, Bordmechaniker, Flugdienstberater. Frankfurt am Main: Eichborn.
- Hoffmann, Peter / Lenert, Michael (1992): Arbeitsbeanspruchung und -belastung der österreichischen FlugverkehrsleiterInnen. Wien: Bundesarbeiterkammer.
- Jäger, Manfred (1990): Luftverkehr in Österreich von 1918-1938. Wien: Diplomarbeit.
- Jordan, Philipp (1997): Die Neustrukturierung von Austro Control – eine kritische Auseinandersetzung mit der Privatisierung der österreichischen Flugsicherung im Hinblick auf die Entwicklungen im Bereich des europäischen Flugverkehrsmanagements. Wien: Diplomarbeit.
- Karlson, Paul (1955): Der Mensch fliegt. Geschichte und Technik des Fliegens. Berlin: Ullstein.
- Keiderling, Gerhard (1998): „Rosinenbomber“ über Berlin. Währungsreform, Blockade, Luftbrücke, Teilung. Die schicksalsvollen Jahre 1948/49. Berlin: Dietz.
- Keimel, Reinhard (1983): Flugzeuge. Wien: ORAC.
- Keimel, Reinhard (2003): Luftfahrzeugbau in Österreich. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. Enzyklopädie. Oberhaching: Aviatic.
- Kickmaier, Maria (2002): Die Beleihung – Tendenzen und Grenzen. Das Austro Control Erkenntnis und die Folgen. Wien: Diplomarbeit.
- Köper, Birgit (2001): Neue Anforderungen und Beanspruchung in der Flugsicherung durch moderne technische Systeme. Dortmund: Dissertation. – online auf <https://eldorado.uni-dortmund.de/dspace/bitstream/2003/2935/1/Koeperunt.pdf#search=%22kds%20flugsicherung%22>; download 2006-09-07.
- Kretschmer, Helmut (1991): Aus der Geschichte des Flugwesens in Wien. Kleinausstellung des Wiener Stadt- und Landesarchivs. (= Wiener Geschichtsblätter, 1/1991). Wien: Verein für Geschichte der Stadt Wien.
- Krönig, Peter (1998): Schaut auf diese Stadt! Berlin und die Luftbrücke. Berlin Brandenburg: be.bra.
- Kuhn, Christine (2003): Auswirkung objektiver Workload-Indikatoren auf die Beanspruchung von FlugverkehrsleiterInnen. Graz: Diplomarbeit.
- Lange, Heinz Dieter (1989): Empirische Analyse des Einflusses einer Berufsgruppe des öffentlichen Dienstes und ihres Verbandes auf Entscheidungen des politischen Sys-

- tems – das Beispiel der Fluglotsen. Braunschweig: Dissertation.
- Lebow, Eileen (2002): *Before Amelia. Women Pilots in the Early Days of Aviation*. Washington, D.C.: Brassey's INC.
- Lenotti, Wolfram (1957): *Rot-weiss-rot zur Luft: Österreichs Volksbuch vom Fliegen*. Wien: Österreichischer Luftfahrtverlag.
- Lenotti, Wolfram (1963): *Vier Jahrzehnte österreichischer Luftverkehr. 40 Jahre ÖLAG – AUA. Ordnung und Sicherheit in der Luft. Von der Simmeringer Heide zum Luftkreuz Südost*. Wien: Europublica.
- Lenotti, Wolfram (1982): *Ein Traum vom Fliegen. 200 Jahre Luftfahrt in Österreich*. Wien: Christian Brandstätter.
- Lenotti, Wolfram (1988): *Mehr als ein Landeplatz. Geschichte, Funktion und Zukunft des Flughafens Wien*. Wien: Compress.
- Lippert, Dieter (2006): *Oberleutnant i. d. Res. Benno Fiala von Fernbrugg. Tornisterkind, Techniker, Soldat, Flieger und als solcher Kriegsheld im Ersten Weltkrieg, danach erneut Techniker, noch einmal Soldat, wieder Techniker und zuletzt Trafikant. Die Darstellung eines bewegten Lebens über viele politisch und wirtschaftlich unterschiedliche Zeiten in Österreich unter Zugrundelegung zweier Nachlässe, diverser Archive und sonstiger Quellen*. Wien: Diplomarbeit.
- Mackworth-Praed, Ben (1993): *Pionierjahre der Luftfahrt*. Stuttgart: Motorbuch.
- Majid, Amir A. (1996): *Legal Status of International Institutions: SITA, INMARSAT and EUROCONTROL examined*. Aldershot u.a.: Dartmouth.
- Manhart, Anette (2005): *Public Relations für Monopolisten? Eine Evaluationsstudie zur Öffentlichkeitsarbeit in der AUSTRO CONTROL (Untersuchung ausgewählter österreichischer Printmedien im Zeitraum von 1994 bis 2002)*. Wien: Diplomarbeit.
- Marschik, Matthias (2000): *„Flieger grüss mir die Sonne...“ Eine kleine Kulturgeschichte der Luftfahrt*. Wien: Turia + Kant.
- Marschik, Matthias (2002): *Heldenbilder. Kulturgeschichte der österreichischen Aviatik. (= Publikationen zur österreichischen Kulturforschung, 1)*. Münster / Hamburg / London: LIT.
- Marwan-Schlosser, Rudolf (1981): *Luftfahrt und Flugsport in Wiener Neustadt. Krems an der Donau*: Faber.
- Matricardi, Paolo (1990): *Bilderlexikon der Flugzeuge. Geschichte der Luftfahrt. Deutsche Bearbeitung von Hanfried Schliephake*. München (u.a.): Südwest Verlag (u.a.).
- Mensen, Heinrich (2003): *Handbuch der Luftfahrt mit 65 Tabellen*. Berlin u.a.: Springer.
- Mensen, Heinrich (³2004): *Moderne Flugsicherung. Organisation, Verfahren, Technik*. Berlin / Heidelberg: Springer.
- Murray, Williamson (2000): *Der Luftkrieg von 1914 bis 1945*. Berlin: Brandenburgisches Verlagshaus.
- Mussak, Bernhard (1990): *Österreichische Luftfahrt in der Zeit der Ersten Republik*. Wien: Diplomarbeit.
- Peter, Ernst (1981): *Die k.u.k. Luftschiffer- und Fliegertruppe Österreich-Ungarns. 1794-*

1919. Stuttgart: Motorbuch.
- Pfenninger, Carl-Oscar (1936): Die völkerrechtliche Behandlung des Luftverkehrs im Frieden. (= Juristische Dissertation der Universität Erlangen). Coburg: Tageblatt-Haus.
- Pichler, Andrea (2003): Arbeitsweisen und Komplexität in En Route Air Traffic Control. Graz: Diplomarbeit.
- Pölz, Johann (1974): Die Entwicklung des Luftverkehrs in Österreich. Wien: Diplomarbeit.
- Posch, Paul (1995): Flughafen Klagenfurt. (= Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Landeshauptstadt Klagenfurt, 9). Klagenfurt: Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt.
- Pound, Reginald / Harmsworth, Geoffrey (1959): Northcliffe. London: Cassell.
- Provan, John (1998): Big Lift: die Berliner Luftbrücke 26. Juni 1948 – 30. September 1949. Bremen: Temmen.
- Rädler, Sandra / Strauss, Karoline (2006): Spezifische Belastungen der Flugverkehrsleiterinnen und Flugverkehrsleiter. Wien: Diplomarbeit.
- Ramsden, John M. (1976): The Safe Airline. London: MacDonald & Jane's.
- Rebmann, Jutta (2001): Als Frau in die Luft ging. Die Geschichte der frühen Pilotinnen. Mühlacker / Irdning (Steiermark): Stieglitz.
- Rells, Karl J. (1978): 100 x Luftverkehr. Das Wichtigste und Interessanteste auf 100 Text- und 100 Bildseiten. Von der Flugsicherung bis zum Überschallflugzeug. (= klipp und klar, 8). Mannheim / Wien / Zürich: Bibliographisches Institut.
- Resch, Hubert (2001): Das Recht der Luftfahrtunternehmen. Eine Untersuchung nach österreichischem Recht und Europäischem Gemeinschaftsrecht. (= Schriftenreihe zum öffentlichen Recht und zu den politischen Wissenschaften, 4). Wien: Braumüller.
- Riedel, Hans Werner (1973): Die Kontrolle des Luftverkehrs. Flugsicherung und Fluglotsen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Rothfischer, Brigitte (2005): Flughäfen der Welt. Alle wichtigen Airports: Geschichte, Fakten und Funktionen. München: GeraMond.
- Schenkman Jacob (1955): International Civil Aviation Organization. (= Études d'Histoire Économique, Politique et Sociale, 14). Genf: Librairie E. Droz.
- Scherff, Klaus (1998): Luftbrücke Berlin. Die dramatische Geschichte der Versorgung aus der Luft Juni 1948 – Oktober 1949. Stuttgart: Motorbuch Spezial.
- Steinwender, Engelbert (1992): Von der Stadtguardia zur Sicherheitswache. Wiener Polizeiwachen und ihre Zeit. Band 1: Von der Frühzeit bis 1932. Graz: Weishaupt.
- Stourzh, Gerald (2005): Um Einheit und Freiheit. Staatsvertrag, Neutralität und das Ende der Ost-West-Besetzung Österreichs 1945 – 1955. Wien / Köln / Graz: Böhlau.
- Strobel, Jürgen (1995): Global Positioning System: GPS. Technik und Anwendung der Satellitennavigation. Poing: Franzis.
- Thier, Ferdinand (1987): Die zivile Luftfahrt. Eine Einführung in die luftfahrtrechtlichen,

betriebswirtschaftlichen und luftfahrtpolitischen Grundlagen des zivilen Flugverkehrs. Wien: Service, Fachverlag an der Wirtschaftsuniversität.

Trinnes, Beatrix (1985): Die Funktionsweise des Systems Eurocontrol, des Flugsicherungsstreckengebührens-systems und der ökonomischen Problemaspekte dieses Systems unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Wien: Diplomarbeit.

Van Beveren, Tim / Hubacher, Simon (1999): Flug Swissair 111. Die Katastrophe von Halifax und ihre Folgen. Zürich / München: Pendo.

Viola, Antonio (2001): La normativa tecnica dell'O.A.C.I. Rom: Habilitation.– online auf <http://www.airmanshiponline.com/marzo2004/pdf/18-Tesi%20di%20laurea.pdf>; download 2007-08-19.

Winkler, Markus (2004): Flugsicherung – Qualitätsentwicklung. Konzept zur Qualitätsentwicklung im Bereich der Aus- und Weiterbildung an der Austro Control Akademie. Wien / Derby: Diplomarbeit.

Wita, Judith (2003): Die Geschichte des Flughafens Wien. – Vom Flugfeld Aspern zur Drehscheibe in den Osten. Wien: Diplomarbeit.

Wohl, Robert (1994): A Passion for Wings. Aviation and the Western Imagination 1908-1918. Newhaven / London: Yale University Press.

Wrangell, Nikolaus von (1999): Globalisierungstendenzen im internationalen Luftverkehr. Entwicklung der Regulierung und Liberalisierung unter Berücksichtigung strategischer Allianzen und des Code-Sharing. (= Schriften zum internationalen und zum öffentlichen Recht, 28). Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Zeier, Hans (1992a): Psychophysiologische Stressforschung. Methodik und Ergebnisse einer Untersuchung bei Flugverkehrsleitern. Bern / Stuttgart / Wien: Paul Haupt.

Zeier, Hans (1992b): Arbeit, Glück und Langeweile. Psychologie im Alltag. Bern u.a.: Hans Huber.

Zima, Herbert / Hochenbichler, Eduard (1969): 100 Jahre Wiener Sicherheitswache 1869-1969. Wien: Bundespolizeidirektion.

Sammelwerke

Austria Aëro Sport (ed. 1935): Offizieller Luftreiseführer von Österreich. Wien: Verlag des Österreichischen Aëro-Club.

Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Unternehmungen (ed. 1968): Zehn Jahre Luftfahrtgesetz. Sonderbeilage 1 zum Österreichischen Nachrichtenblatt für Luftfahrer. Wien: Bundesministerium für Verkehr und verstaatlichte Unternehmungen.

K.K. Österreichischer Aëro-Club (ed. 1914): Jahrbuch 1914. Wien: Verlag des K.K. Österreichischen Aëro-Clubs.

Lenotti, Wolfram (ed. 1962): Eine Dokumentation über 15 Jahre Zivilluftfahrt in Österreich. Wien: Industrie- und Fachverlag Dipl.-Ing. Rudolf Bohmann.

Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt (ed. ³1928): Grosser Luftverkehrs-Atlas von Europa. Mit Angabe der Luftverkehrs- und Eisenbahnlinien, Seeleuchtfeuer, Feuer-schiffe, Einflug-, Gefahr- und verbotenen Zonen, Lageplänen der Flugplätze sowie

vergleichende Übersichten über die Flug- und Fahrdauer mit Schnellzug. Berlin / Leipzig: Verlag für Börsen- und Finanzliteratur Aktiengesellschaft.

Aufsätze

- 40 Jahre Flugpolizei.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (9) 1959, S. 5.
- 50 Jahre Österreichische Flugpolizei.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (19) 1969, S. 10.
- Ab '94 BAZ privat.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (42) 1993, S. 7.
- Abschied vom ILS.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (39) 1990, S. 18-19.
- Der „Air Traffic“ findet im Saale statt.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (22) 1972, S. 9.
- Ausbau unserer Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (15) 1965, S. 7.
- Ausbau der Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (12) 1968, S. 7-8.
- Ausbau im BAZ-Bereich.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (25) 1975, S. 5.
- Austro-Flugsicherung wird privatisiert.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11/12 (40) 1991, S. 46.
- Baumgartner, Gerhard / Kletter, Kurt (1970): Fernmeldeverkehr durch Nachrichtensatelliten.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 12 (20) 1970, S. 13-15.
- Berichte zur Verkehrstagung: Ausbau der Bodenorganisation.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (16) 1966, S. 3-4.
- Billetta, Rudolf (1961a): Flugsicherung gestern, heute, morgen.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (11) 1961, S. 33-35.
- Billetta, Rudolf (1961b): Flugsicherung gestern, heute, morgen (Fortsetzung).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (11) 1961, S. 15-16.
- Billetta, Rudolf (1961c): Flugsicherung gestern, heute, morgen (3. Fortsetzung).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 8 (11) 1961, S. 17-18.
- Billetta, Rudolf (1961d): Flugsicherung gestern, heute, morgen (4. Fortsetzung).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (11) 1961, S. 7-8.
- Billetta, Rudolf (1961e): Flugsicherung gestern, heute, morgen (5. Fortsetzung).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (11) 1961, S. 13-14.
- Billetta, Rudolf (1961f): Flugsicherung gestern, heute, morgen (6. Fortsetzung).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (11) 1961, S. 8-9.
- Billetta, Rudolf (1961g): Flugsicherung gestern, heute, morgen (Schluss).* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 12 (11) 1961, S. 17-18.
- Billetta, Rudolf (1965): Aufgaben und Aufbau der Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luft-

- fahrtzeitschrift Österreichs 4 (12) 1965, S. 33-38.
- Buffet*, Cyril / *Prell*, Uwe (1987): Stabilität und Teilung. Die Berlin-Krise 1948/49 – Auftakt zum Kalten Krieg in Europa. In: *Prell*, Uwe / *Wilker*, Lothar (ed.): Berlin-Blockade und Luftbrücke 1948/49. Analyse und Dokumentation. Berlin: Berlin-Verlag Arno Spitz, S. 13-58.
- Cheng*, Bin (¹⁵2007): *Air law*. In: Encyclopædia Britannica. Macropædia. Knowledge in Depth. Chicago u.a.: Encyclopædia Britannica, S. 898-902.
- Choules*, C. W. / *Patrick*, A. M. (1970): *Automation in der Flugsicherung*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (20) 1970, S. 4-6.
- Cleaver*, R. F. (1963): *Landungen mit Hilfe des Fernsehschirmes*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (13) 1963, S. 13.
- Control legt das Amtskappl ab*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (43) 1994, S. 10-11.
- Cot*, Pierre (1960): *Probleme der europäischen Flughäfen*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (10) 1960, S. 9-10.
- Deutsche Flugsicherung wird GmbH*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (39) 1990, S. 15.
- Doppler-VOR Salzburg*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 5 (17) 1967, S. 6-7.
- Entwicklung des Luftverkehrs in Österreich in den letzten zehn Jahren*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 5 (5) 1955, S. 4-5.
- Flugsicherung auf dem Weg zur Automation*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (21) 1971, S. 9-10.
- Flugsicherungs-Konzentration wird Wirklichkeit!* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (21) 1971, S. 14-15.
- Eine Frage der Sicherheit*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (15) 1965, S. 8-9.
- Getrennt fliegen, vereint sichern*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (38) 1989, S. 20-21.
- Gold aus der Luft*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 5 (42) 1993, S. 27.
- Halbmayer*, Karl (1962): *Das Abkommen zur Vereinheitlichung von Regeln über die Beförderung im internationalen Luftverkehr*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (12) 1962, S. 6-8 und 12-13.
- Halbmayer*, Karl (1964): *Ausländische Zivilluftfahrzeuge in Österreich*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (14) 1964, S. 7-8.
- Heim*, Wolfgang (1990): *Fluglotsen – Akrobaten oder Verwalter?* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (39) 1990, S. 18-19.
- Die ILS-Anlage des Flughafens Klagenfurt*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 12 (17) 1967, S. 11-13.
- Im Slot liegt die EG-Wahrheit*. In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11/12

(40) 1991, S. 15-16.

- Kallus, Konrad Wolfgang u.a. (2001): Integrated task analysis of air traffic control: A process oriented approach.* In: Kallus, Wolfgang u.a. (ed.): Current psychological research in Austria. Proceedings of the 4th scientific conference of the Austrian Psychological Society (ÖGP). Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt, S. 245-248.
- Kasbauer, Lore (1992): Ein Himmel für Europa.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6/7 (41) 1992, S. 6-7.
- Kimmerle, Otto (1940): Einfluß der Höhenlage und Richtung des Fluges auf die Sicherheit und Leistungsfähigkeit im Streckenflug.* In: Pirath, Carl (ed.): Zwanzig Jahre Luftverkehr und Probleme des Streckenflugs. (= Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftlichen Instituts für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Stuttgart, 14). Berlin: Springer, S. 43-110.
- Knirsch, Bruno (1964): Ein neues Wetter-Fernmeldenetz für Europa.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (14) 1964, S. 6-7.
- Knirsch, Bruno (1968): Wettersatelliten-Bildempfangsanlage in Rutzendorf.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (18) 1968, S. 3-4.
- Korenjak, Franz (1979): Neue Flugverkehrskontrollzentrale in Bau.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (29) 1979, S. 6-10.
- Landsteiner, Erich (1965a): Neue Richtlinie für Flughafen-Befeuerungsanlagen.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (15) 1965, S. 19-20.
- Landsteiner, Erich (1965b): Neue Richtlinie für Flughafen-Befeuerungsanlagen. Schluß.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (15) 1965, S. 11.
- Langewiesche, Wolfgang (1956): Verkehrschaos am Himmel.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (6) 1956, S. 4-5.
- Lenotti, Wolfram (1981): Flughafen Aspern – 65 Jahre Spiegel Österreichischer Luftfahrtentwicklung.* In: Harl, Ortoif (ed.): Aspern – von der Steinzeit zum Motorenwerk. 70. Sonderausstellung des Historischen Museums der Stadt Wien. 26. März – 17. Mai 1981. Wien: Eigenverlag der Museen der Stadt Wien, S. 75-95.
- Lenz, Josef (1993): Privatisierung sinnvoll gestalten.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 5 (42) 1993, S. 7.
- Lenz, Josef (1994): Luftfahrt soll sich selbst verwalten.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (43) 1994, S. 31.
- Luftfahrt durch Tarifexzesse bedroht.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (43) 1994, S. 23.
- Meidling gibt Europas Luftfahrt Stimme.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (41) 1992, S. 8.
- Meteorologen des Flugsicherungsdienstes Schwechat (1961): Flugwetterdienst – „wie vor 30 Jahren“?* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (11) 1961, S. 16.
- Moderne Funknavigationsanlagen für den zivilen Luftverkehr.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (8) 1958, S. 19-20.

- Das neue ATCC Wien.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (20) 1970, S. 4.
- Neue Landehilfen und Anflugverfahren für Wien.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 8 (24) 1974, S. 16.
- Neues Mittelbereichs-Radar Koralpe.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10/11 (29) 1979, S. 3-5.
- Neuordnung der überwachten Lufträume.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (12) 1962, S. 11-14.
- Norden, Walter (1991): Reverenz dem Amtskappl.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (40) 1991, S. 3.
- Notstand am Himmel.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (40) 1991, S. 10.
- Ofenschüssel, G. (1968): Fernschreibzentrale des österreichischen Flugwetterdienstes.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (18) 1968, S. 4-6.
- Ohl, Hans-Ulrich (1991): Flugsicherung.* In: Riedner, Mike (ed.): Faszination Fliegen. 100 Jahre Luftfahrt. Stuttgart: Motorbuch, S. 323-334.
- Ordnung in das Chaos.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 4 (41) 1992, S. 18-20.
- Das Österreichische Flugmeeting. 23., 25., 27., 29. und 30. Juni 1912.* In: Österreichische Flug-Zeitschrift des k.k. Österreichischen Flugtechnischen Vereines 13 (6) 1912, S. 292-308.
- Personalmangel im Flugsicherungsdienst: Ein brennendes Problem.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (10) 1960, S. 4.
- Petzl, Friedrich Wilhelm (1933): Die Flugsicherung im europäischen Luftverkehr.* In: Pirath, Carl (ed.): Die Grundlagen der Flugsicherung. (= Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftlichen Instituts für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Stuttgart, 6). München / Berlin: R. Oldenbourg, S. 27-76.
- Pirath, Carl (1933): Die Probleme der Flugsicherung.* In: Pirath, Carl (ed.): Die Grundlagen der Flugsicherung. (= Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftlichen Instituts für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Stuttgart, 6). München / Berlin: R. Oldenbourg, S. 7-26.
- Polcar, Fritz (1955): Österreichs Luftfahrt – fünffach besetzt?* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (5) 1955, S. 2-3.
- Radar.* In: WIE GEHT DAS. Technik und Erfindungen von A bis Z mit Tausenden von Fotografien und Zeichnungen 42 1979, S. 1172-1176.
- Radar 1. Teil.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (33) 1984, S. 10-11.
- Raft-Marwil, August (1931): Aspern, der internationale Flughafen von Wien.* In: Österreichischer Aëro-Club (ed.): 30 Jahre Österreichischer Aëro-Club 1901-1931. Wien: Verlag des Österreichischen Aëro-Club, S. 94-116.
- Reyer, Harald (1966): 5. Jahresversammlung der IFATCA.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (16) 1966, S. 12-13.

- Richter, Claudia (1989): Der Himmel wird von der Erde regiert.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (38) 1989, S. 12-14
- Rundsuch-Radargerät COSSOR CR 21.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (7) 1957, S. 22.
- Satelliten statt ILS.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (40) 1991, S. 22.
- Schatzer, Hans (1961): Problem Flugsicherheit.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1 (11) 1961, S. 21-22.
- Schubert, Ottokar (1963): Radar – ein Mensch-Maschine-System.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (13) 1963, S. 7-10.
- Slots aus dem Computer.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 1/2 (42) 1993, S. 10-12.
- Stand und Entwicklung der Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (23) 1973, S. 3-4.
- Stix, Gary 1994: Aging Airways.* In: Scientific American 5 1994, S. 70-78.
- Das TACAN-Flugnavigationssystem mit DATA-LINK.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (8) 1958, S. 9-12.
- TACAN-Navigations- und Flugsicherungs-System.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 7 (7) 1957, S. 11.
- Tiltsch, Paul (1965): Flughafen Wien – Gegenwart und Zukunft.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (15) 1965, S. 9-11.
- Tončić, Lujo (1952): Das Recht auf Luftfreiheit.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (2) 1952, S. 146-148.
- UdSSR-Fluglotsen verweigern Gehälter.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (38) 1989, S. 15.
- Verband österreichischer Flugverkehrskontrolloren.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 6 (10) 1960, S. 28.
- Vogler, Bert (1960): Organisation und Aufgaben der Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (10) 1960, S. 6-8.
- Watzek, Walter J. (1960): Der Flugsicherungsdienst in Wien-Schwechat.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 9 (10) 1960, S. 6-9.
- Wieder Frieden zwischen US-Regierung und Fluglotsen.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 3 (38) 1989, S. 14.
- Wie wird man Radarflugverkehrsleiter?* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11/12 (36) 1987, S. 20-21.
- Zandra, W. (1965): SELANIA-Radaranlagen für die Flugsicherung.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 10 (15) 1965, S. 15-18.
- Zandra, W. (1966): Digitale Sichtgeräte für das neue ACC in Wien-Schwechat.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11 (16) 1966, S. 7-9.
- Zivilluftfahrtausbau.* In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 2 (16) 1966, S. 2-3.

Die Zukunft hat schon begonnen (Fortsetzung). In: Austroflug. Die Luftfahrtzeitschrift Österreichs 11/12 (36) 1987, S. 11-12.

Webseiten

AEIOU Deutelmoser 2007 – <http://aeiou.iicm.tugraz.at/aeiou.encyclop.d/d284705.htm>;
download 2007-08-18.

AEIOU Verkehrsministerium 2007 – <http://aeiou.iicm.tugraz.at/aeiou.encyclop.v/v243727.htm>; download 2007-08-20.

Airport International 2008 – <http://www.airport-int.com/companies/european-civil-aviation-conference.asp>; download 2008-09-05.

Air Transport Portal of the European Commission 2008 – http://ec.europa.eu/transport/air_portal/traffic_management/ses/index_en.htm; download 2008-09-16.

ATCNEA [Verband österreichischer Flugsicherungsingenieure und -Techniker] 2008 – <http://www.atcnea.at/anlagenfotos/flusi-anlage014.jpg>; download 2008-09-14.

Austro Control 2005 – www.austrocontrol.at [Air Traffic Management] [Akademie] [Flugverkehrsleiter]; download 2005-10-29.

Austro Control 2006 – www.austrocontrol.at [Air Traffic Management] [Akademie] [Flugverkehrsleiter] [Ausbildung und Bewerbung]; download 2006-09-07.

Austro Control Anforderungsprofil 2008 – http://www.austrocontrol.at/content/atm/Akademie/AFVL/ATCO_training.shtml; download 2008-09-09.

Austro Control Akademie 2006 – www.austrocontrol.at [Air Traffic Management] [Akademie] [FlugverkehrsleiterInnen]; download 2006-10-29.

Austro Control Geschäftsbericht 2002 – www.austrocontrol.at [Austro Control] [Facts/Figures] download 2006-05-23.

Austro Control Geschäftsbericht 2004: www.austrocontrol.at [Austro Control] [Facts/Figures]; download 2006-05-23.

Austro Control Geschäftsbericht 2005: www.austrocontrol.at [Austro Control] [Facts/Figures]; download 2006-05-23.

Austro Control Geschäftsbericht 2007: www.austrocontrol.at [Austro Control] [Facts/Figures]; download 2008-09-07.

Austro Control SES 2008 – <http://www.austrocontrol.at/content/atm/SES/SES.shtml>;
download 2008-09-16.

Austro Control Tätigkeit 2005 – www.austrocontrol.at [Air Traffic Management] [Fluglotse] [Tätigkeit]; download 2005-10-29.

Austro Control Technik 2005 – www.austrocontrol.at [Austro Control] [Air Traffic Management] [Technik]; download 2005-05-23.

Austro Control Tower 2008 – http://www.austrocontrol.co.at/Images/Tower_aussen_tcm586-62318.jpg; download 2008-09-17.

AviBit data processing GmbH 2008 – http://www.avibit.com/Bilder/tower_lotsin_lr.jpg;
download 2008-09-17.

BBC News 2008 – http://news.bbc.co.uk/1/hi/special_report/1998/03/98/berlin/71750.stm;
download 2008-08-20.

BMVIT CEATS 2004 – www.bmvit.gv.at [Verkehr] [Luftfahrt] [CEATS]; download
2004-12-01.

Departement de la Formation et de la Jeunesse 2007 – http://www3.dfj.vd.ch/formation-citoyenne/actualite/dossier_2/CitoyenJD/DevImages/MeetingReims1909.jpg; download
2007-02-08.

Eurocontrol 2008 – http://www.eurocontrol.int/corporate/public/standard_page/org_about_us.html; download 2008-09-09.

Eurocontrol FAQ 2006 - http://www.eurocontrol.int/muac/public/faq/jobs_faq.html#qa06
download 2006-03-29.

Eurocontrol History 2008 – <http://www.eurocontrol.int/corporate/gallery/content/public/docs/pdf/aboutus/history.pdf>; download 2008-09-05.

Eurocontrol Human Factors 2006 – <http://www.eurocontrol.int/humanfactors/gallery/content/public/docs/BROCHURES/feast.pdf>; download 2006-09-07.

Federal Aviation Administration 2007 – <http://www.faa.gov/asd/international/icao.htm>;
download 2007-08-20.

FH Joanneum 2006 - <http://aviation.fh-joanneum.at> [Studies]; download 2006-04-30.

Flughafen Aspern 2008 - http://www.flughafen-aspern.at/1912_1914.html; download
2008-01-04.

Fluglärm Frankfurt 2008 – http://www.fluglaerm-frankfurt.de/fileadmin/gifs/daten_karten_flugspuren_main.jpg; download 2008-09-13.

Flugwoche in Reims 2007 – <http://perso.orange.fr/susana/PatchworkHistoire/20eresannees/reims1909.jpg>; download 2007-02-08 .

ICAO 2008 – www.icao.int; download 2008-08-27.

ICAO Anhänge 2007 – http://www.icao.int/cgi/goto_m.pl?icaonet/anx/info/annexes_booklet_en.pdf; download 2007-08-03.

ICAO Mitglieder 2007: http://www.icao.int/cgi/goto_m.pl?cgi/statesDB4.pl?en; download
2007-08-10.

IFATCA 2008 – www.ifatca.org; download 2008-09-05.

Museum of Air Traffic Control 2008 – http://www.atcmuseum.org/navigation/nav_images/radio_range_diagram.gif; download 2008-07-04.

Radar Grundlagen 2008 – <http://www.radartutorial.eu/19.kartei/karte801.de.html>; download
2008-09-06.

Viry 2007 – <http://www.ville-viry-chatillon.fr/decouvrir/portaviasociet.htm>; download
2007-08-24.

Sonstiges

- Auskunft von Frau Bauer am Austro Control Berufsinformationstag 2006; Berufsinformationstag vom 18.11.2006.
- E-Mail von Herrn Dr. Hannes Fogt, Leiter des Studiengangs „Luftfahrt“ an der FH Joanneum Graz; E-Mail vom 07.12.2005.
- E-Mail von Herrn Dipl.-Ing. Alexander Sauter, Geschäftsführer von *CNS-Solutions and Support GmbH*, einer Tochtergesellschaft von Austro Control; E-Mail vom 14. August 2007 mit Powerpoint-Präsentation über aktuelle Standards.
- Gespräch mit Herrn Dipl.-Ing. Alexander Sauter, Geschäftsführer von *CNS-Solutions and Support GmbH*, einer Tochtergesellschaft von Austro Control; Gespräch vom 14. August 2007.
- Broschüre „Sicherheit liegt in der Luft“ vom Austro Control Berufsinformationstag 2006; Berufsinformationstag vom 18.11.2006.

Curriculum Vitae

MMag. phil. Barbara Wogritsch

Brünnerstraße 221/6/8
1210 Wien
wogritsch.barbara@gmx.at

Geburtsdatum: 10.04.1977
Geburtsort: Wels (OÖ)
Familienstand: verheiratet
Staatsbürgerschaft: Österreich



Berufserfahrung:

- 08/2006 – heute **Vertragslehrerin** (BHS) beim *Stadtschulrat für Wien* für Englisch, Spanisch, Französisch, Psychologie; Koordinatorin für zweite lebende Fremdsprachen, SGA-Stellvertreterin
- 03/2006 - 09/2006 **Nachhilfelehrerin** bei *Mobile Nachhilfe*, 1160 Wien, für Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch (8.-12. Schulstufe)
- 03/2005 - 03/2006 **Assistentin der Geschäftsführung** bei *Fürnis*, 1090 Wien, im Bereich Import&Export, internationale Korrespondenz, Personalwesen
- 02/2004 - 03/2005 **Reiseberaterin** bei *Kneissl Touristik*, 1090 Wien
- 08/2003 - 08/2003 **Übersetzerin** bei *Wontona Ltd.*, Schweiz, Französisch-Deutsch, Englisch-Deutsch, Englisch-Französisch
- 07/2003 - 08/2003 **Logistikkoordinatorin** Island bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), Firmenrepräsentantin, KundInnenbetreuung, Personal- und Materialmanagement
- 04/2002 - 05/2002 **Übersetzerin** bei *A.Menarini Diagnostics*, 1120 Wien, Spanisch-Deutsch
- 07/2001 - 09/2001 **Logistikkoordinatorin** Island bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), Firmenrepräsentantin, KundInnenbetreuung, Personal- und Materialmanagement
- 07/2001 - 07/2001 **Übersetzerin** bei *A.Menarini Diagnostics*, 1120 Wien, Spanisch-Deutsch
- 07/2000 - 09/2000 **Reisebegleitung** USA-Alaska bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), KundInnenbetreuung
- 07/1998 - 09/1998 **Logistikkoordinatorin** Island bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), Firmenrepräsentantin, KundInnenbetreuung, Personal- und Materialmanagement
- 07/1997 - 09/1997 **Reisebegleitung** USA-West bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), KundInnenbetreuung
- 07/1995 - 09/1995 **Reisebegleitung** Island bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), KundInnenbetreuung
- 07/1994 - 08/1994 **Reisebegleitung** Skandinavien bei *Kneissl Touristik*, Lambach (OÖ), KundInnenbetreuung

Ausbildung:

2005	zweite Sponson (Lehramtsprüfung Spanisch, Französisch)
2004	erste Sponson (Diplom Spanisch und Französisch)
1996	Beginn des Studiums an der Universität Wien
1987/88 – 1994/95	Neusprachliches Gymnasium in Wels (OÖ)
1983/84 – 1986/87	Volksschule in Lambach (OÖ)

Auslandsaufenthalte:

02/2003 – 06/2003	Lausanne, Schweiz (Studienaustausch ERASMUS)
10/2001 – 06/2002	Fribourg, Schweiz (Studienaustausch Bilaterales Abkommen)
10/1998 – 08/1999	Valladolid, Spanien (Studienaustausch ERASMUS)
09/1995 – 09/1996	Philadelphia, USA (Au-Pair)

Sprachkenntnisse:

Englisch (fließend), Spanisch (fließend), Französisch (fließend)

Fortbildungen:

Kommunikationstechnik, Gruppendynamik, Projektmanagement

EDV-Kenntnisse:

Office-Paket, Open Office, File Maker

Abstract

Flugverkehrsleiterinnen und Flugverkehrsleiter üben einen Beruf aus, der von der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen wird. Sie sorgen für die Sicherheit in der Luftfahrt – sowohl in der Luft als auch am Boden. Tatsächlich rückt ihre Tätigkeit erst in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, wenn sie ihre Arbeit nicht vorschriftsmäßig erledigt haben und sich ein Flugunfall ereignet. Der Beruf ist höchst komplex in den Anforderungen an das Personal der Flugsicherung. Eine äußerst strenge Selektion bei den Aufnahmeverfahren und eine hoch spezialisierte Ausbildung stellen daher die Voraussetzung für diesen Beruf dar. Zahlreiche Geräte unterstützen zwar die Fluglotsinnen und Fluglotsen in den Bereichen Kommunikation, Navigation und Überwachung, gleichzeitig schafft dieser Einsatz moderner Technologie zusätzliche Beanspruchung. Übersteigt diese die Leistungskapazität des Flugsicherungspersonals, verwandelt sie sich in eine erhebliche Belastung, die zu körperlichen und seelischen Beschwerden führen kann. Ausgeglichenheit, überdurchschnittliches Konzentrationsvermögen, räumliche Vorstellungskraft und Teamfähigkeit sind somit nur einige der Charaktereigenschaften, die eine Fluglotsin und einen Fluglotsen ausmachen.

Die Geschichte der Fluglotsinnen und Fluglotsen ist eine wechselhafte, die stets den Wirkungen von Wirtschaft und Politik ausgesetzt war. Zu Beginn der Luftfahrt in den 1910er Jahren stellten Flugmaschinen am Himmel eine noch seltene Sensation dar, die in großen Veranstaltungen inszeniert und von zahlenden Zusehern in Aerodromen bewundert wurde. Eine Flugsicherung war noch nicht notwendig, da erst wenige Flugmaschinen den Himmel nutzten. Allerdings führten Zusammenstöße über den Veranstaltungsorten bereits zu ersten Flugregeln. Das Durchbrechen der Grenzen dieser „Flugarenen“ als Folge der technischen Entwicklungen in der Luftfahrt zog einen Wandel nach sich. Der Ausbau von Flugplätzen für Starts und Landungen rückte in den Vordergrund und stellte schließlich den Ausgangspunkt für eine erste Flugwetterberatung für Überlandflüge dar. Nach dem Ersten Weltkrieg konnte Österreich zunächst wegen des Luftfahrtverbots durch die Alliierten auch in der Flugsicherung keine Fortschritte verzeichnen. Die im Jahre 1919 gegründeten Polizeiflugstaffeln, mit denen Österreich das Luftfahrtverbot zu umgehen suchte, sollten zur späteren Keimzelle der heimischen Flugsicherung werden. Im Jahr 1923 etablierte sich die österreichische Fluglinie ÖLAG. Das Flugverkehrsaufkommen nahm allgemein zu, die Starts und Landungen mussten für einen reibungslosen Flugverkehr fortan reguliert wer-

den. Die sogenannten Flughafenbetriebsleiter sorgten für die notwendige Sicherheit am Boden, während die Peilleiter den Piloten Standortbestimmungen per Funk ins Flugzeug übermittelten. Der Zweite Weltkrieg stellte eine neuerliche Zäsur in der Geschichte der österreichischen Luftfahrt und damit auch in jener der Flugsicherung dar. Während auf internationaler Ebene einheitliche Regelungen für die Luftfahrt vereinbart wurden, unterlag Österreich zum wiederholten Mal dem Luftfahrtverbot der Alliierten. Diese Lücke konnte Österreich jedoch relativ rasch schließen, da die Alliierten während der Besatzungszeit österreichisches Personal ausbildeten und an den Flughäfen für ihre Zwecke einsetzten. Zum Zeitpunkt des alliierten Abzugs und der Übergabe der Luftfahrtgängen an Österreich lagen zwar Luftfahrt und Flugsicherung am Boden, doch das Wissen um die Abläufe eines geordneten Flugwesens war vorhanden. Der erste Schritt zur Etablierung der Fluglotsinnen und Fluglotsen bestand in der gesetzlichen Verankerung ihrer Tätigkeit und im Neubeginn einer österreichischen Zivilluftfahrt. Da Österreich so gut wie alle Flugsicherungsgeräte neu anschaffen musste, befand es sich sehr früh am aktuellen Stand der Technik. Obwohl die Flugsicherung in Österreich seit jeher unter einem erheblichen Personalmangel litt, schaffte sie es, auf technischer Ebene nicht nur mitzuhalten, sondern sogar voranzugehen. Das österreichische Unternehmen *Frequentis* etwa, das seit den späten 1940er Jahren existiert, ist bis heute federführend auf dem Gebiet der Sprachverarbeitung in den Kontrollsystemen der Flugsicherung. Seit dem Wirtschaftsaufschwung der 1960er Jahre spezialisierte sich die Flugsicherung zunehmend: Die Internationalisierung ist derzeit das große Schlagwort in diesem Berufsfeld. Wohin diese Internationalisierung, und hier vor allem die Europäisierung, die Flugsicherung führen wird, ist noch ungewiss. Derzeit haben die Mitgliedstaaten der EU aus sicherheitspolitischen und aus wirtschaftlichen Gründen noch Bedenken vor einer Zusammenführung der nationalen Flugsicherungsdienste zu transeuropäischen Flugsicherungszentren. Im Bereich der Technik versuchen Wirtschaftsunternehmen im Interesse der Fluglinien neue Wege zu gehen, indem die Pilotin und der Pilot die primären Aufgaben der Fluglotsin und des Fluglotsen übernehmen und nur in Ausnahme- oder Not-situationen auf sie zurückgreifen sollen. Es bleibt zu verfolgen, wie sich der Beruf in Zukunft weiter entwickeln wird. Unbestritten ist die Faszination, die dieser Beruf wohl auf alle ausübt, die sich mit ihm auseinandersetzen.