Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 19

Artikel: Flughafen Zürich: neuer Kontrollturm
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76153

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

sen/Reinigungsräume genannt werden. Eine weitere Neuerung bildet der Verzicht auf den Einbau von Drucktüren zwischen den einzelnen Abteilen von grösseren Schutzräumen.

Eine besonders nützliche Planungshilfe sind die praktisch erprobten Angaben über die Anordnung der Belüftungseinrichtungen im Zusammenhang mit den Notausgängen und Luftfassungen. Schliesslich wird in diesem Kapitel ein wichtiger Aspekt detailliert beschrieben, welcher in der alten Fassung der Weisung eher stiefmütterlich behandelt war, es sind dies die Angaben über Aborte und Abortkabinen. Infolge des erwähnten Wegfalles der ehemaligen Reinigungsräume, werden diese wichtigen Einrichtungen nun innerhalb des Schutzraumes, jedoch in unmittelbarer Nähe der Luftauslässe angeordnet.

Das dritte Kapitel behandelt die Medienplanung, d. h. bei diesen Schutzräumen vor allem die Belüftung. Die Angaben über die Anforderungen an das Belüftungssystem sowie über dessen Anordnung und Gestaltung sind in der neuen Fassung derart vereinfacht worden, dass die Planung in der Mehrzahl der Fälle direkt durch den Architekten erfolgen kann. Einige einfache Rechenbeispiele anhand von typischen, jedoch auch von speziellen Schutzraumkonfigurationen, dienen zur Illustration des Vorgehens. Es ist darauf hinzuweisen, dass weiterhin die geprüften und vom Bundesamt für Zivilschutz zugelassenen Bauteile für die Belüftung verwendet werden. Eine grundsätzliche Neuerung besteht in diesem Bereiche darin, dass bei den kleinsten Schutzräumen (5–7 SP) in Zukunft auf den Einbau des VA-20 verzichtet wird. An dessen Stelle tritt das VA-40, welches im Gegensatz zum VA-20 mit einem Elektromotor für den Antrieb des Ventilators ausgerüstet ist. Eine weitere, eher administrative Neuerung im Zusammenhang mit der Belüftung, betrifft die Neubezeichnung der Explosionsschutzventile ESV und der kombinierten Überdruck/Explosionsschutzventile UEV/ESV. Diese muss in Zukunft dem entsprechenden Belüftungssystem angepasst werden, also beispielsweise ESV 40, UEV/ESV 150 usw. Für den Planer ergibt sich dadurch eine beträchtliche Vereinfachung. Die Zuordnung der vom BZS zugelassenen Ventiltypen erfolgt, entsprechend der jeweiligen Charakteristik, durch die Zulassungsinhaber.

Im weitern enthält dieses Kapitel die Bestimmungen betreffend allfällige Wasser- und Abwasserinstallationen sowie über die elektrischen Installationen und die schutzraumfremden Leitungen und Apparate. Auch diese Bestimmungen sind im Interesse einer grösseren Flexibilität beträchtlich «liberalisiert» worden, wobei die im Laufe der Jahre auf dem Gebiete der Schockprüfung gesammelten Erfahrungen wesentlich zu diesen Vereinfachungen beigetragen haben.

Das vierte Kapitel umfasst neben zahlreichen konstruktiven Bestimmungen die für die Bemessung gegen Kernstrahlung und Brand erforderlichen Angaben. Im weitern finden sich hier die aus der dynamischen Druckstossbelastung abgeleiteten Ersatzlasten und Belastungen für die statische Bemessung. Der Bemessungsvorgang für die verschiedenen Teile der Schutzraumhülle wird eingehend dargelegt, wobei auch einigen speziellen Belastungsproblemen der Schutzraumdecke Rechnung getragen wird. Neben der Ausführlichkeit dieser Darstellungen dürften für den Bauingenieur die Tabelle zur Aussonderung nicht zu bemessender Bauteile (Minimalarmierung genügt) sowie die normierten Armierungen für die Schleusen bzw. die Schutzraumwand mit Panzertüre, besonders hilfreich sein. Gesamthaft bringt dieses Kapitel eine entscheidende Klärung und Verdeutlichung des Bemessungsvorganges und bedeutet gegenüber den eher spärlichen Angaben in den TWP-66 einen grossen Fortschritt. Das gleiche gilt für die aus der Praxis gegriffenen Bemessungsbeispiele, welche dem Benützer die Anwendung der Belastungsannahmen und des Bemessungsvorganges in eingehender Weise vor Augen führen.

Im Anhang zur Weisung findet sich eine sehr sorgfältig zusammengestellte «Checkliste für die Schutzraumabnahme». Anhand dieser Liste können allfällige Mängel rasch festgestellt werden. Sie ist in erster Linie für die Selbstkontrolle der Projektverantwortlichen, aber auch als Kontrollinstrument in der Hand des Bauherrn und der Kontrollorgane gedacht. Das Bundesamt für Zivilschutz beabsichtigt, den Kantonen zu empfehlen, jeder Baubewilligung für einen Schutzraum einen Separatdruck dieser Checkliste zuhanden des Bauherrn beizulegen. Im übrigen erfolgen die periodisch in den Kantonen durchgeführten Kontrollen von ausgeführten Schutzräumen ebenfalls aufgrund dieser Checkliste.

Im weitern enthält der Anhang noch eine kurze Liste der für den Schutzraumbau relevanten Abkürzungen und Bezeichnungen sowie eine Vergleichstabelle zwischen den wichtigsten Einheiten des internationalen Einheitssystems (SI) mit den entsprechenden des technischen Systems (TS).

Inkraftsetzung und Verteilung

Im Gegensatz zu dem in der Weisung genannten Inkraftsetzungsdatum des 1. September 1985 hat das Bundesamt für Zivilschutz das Datum der Inkraftsetzung auf den 1. April 1986 verschoben. Von diesem Datum an dürfen nur noch Schutzraumprojekte vorgelegt werden, welche gemäss den TWP-84 konzipiert und genehmigt worden sind. Schutzraumprojekte, welche noch aufgrund der TWP-66 aufgestellt und genehmigt worden sind, dürfen noch ausgeführt werden, wenn mit dem Bau vor dem 1. Januar 1987 begonnen wird. Bei späterem Baubeginn sind diese Projekte den TWP-84 anzupassen. Die Weisung ist seit Anfang Jahr in deutscher und in französischer Sprache erhältlich. Mit dem Erscheinen der italienischsprachigen Ausgabe ist auf den 1. Juli 1986 zu rechnen. Sie kann schriftlich beim Bundesamt für Zivilschutz, Abteilung Bauliche Massnahmen, Monbijoustrasse 91, 3003 Bern, bezogen werden. Der Preis beträgt Fr. 26.–.

Adresse des Verfassers: *F. Sager*, Vizedirektor Bundesamt für Zivilschutz, 3003 Bern.

Flughafen Zürich: Neuer Kontrollturm

Der neue «Tower» (Kontrollturm), der mit seinen 41 m Höhe alle anderen Bauten im Flughafen Zürich deutlich sichtbar überragt, hat den Betrieb aufgenommen. Ende April haben die Platzverkehrs- und die Anflugleitung der Flugsicherungsdienste Zürich die Räumlichkeiten in der oberen der beiden Kanzeln und den Aufbauten am Turmschaft bezogen. Bereits seit dem 1. November letzten Jahres arbeitet die Vorfeldkontrolle (Apron Control) des Amtes für Luftverkehr im neuen Turm. Der Zürcher Kontrollturm darf flugsicherungstechnisch weltweit zu den modernsten Anlagen gezählt werden.

Der neue Kontrollturm erhebt sich über dem am 1. November letzten Jahres eröffneten Fingerdock das Terminals A (vgl. Heft 15/85, S. H 42), und zwar am äussersten Punkt, den die Vorschriften über die Hindernisfreiheit der Pisten zulassen. Seine zwei Kanzeln gewährleisten eine Panoramasicht über das weitläufige Pisten-, Rollweg- und Vorfeldsystem des Flughafens. Verschiedene Bauten, die im Lauf der Zeit erstellt wurden oder die noch in die Höhe wachsen werden (wie das Operationszentrum), stellen sich der Sicht vom alten Kontrollturm aus in den Weg. Dieser hat nun während fast 33 Jahren seine Aufgabe erfüllt.

Schlusspunkt einer Ausbauphase

«Mit der Eröffnung des neuen Towers von Zürich setzen wir den Schlusspunkt hinter eine umfangreiche Ausbauphase, in welche verschiedene Flughafenpartner gesamthaft eine halbe Milliarde Franken investiert haben», führte der Direktor des kantonalen Amtes für Luftverkehr, *H. P. Staffelbach*, an der Eröffnungsfeier aus. Der Kontrollturm bildet Abschluss einer Ausbauphase, in der verschiedene qualitative Verbesserungen verwirklicht wurden, so namentlich das schon genannte Fingerdock, das Parkhaus A und das Operationszentrum.

Garant für die Flugsicherheit

Auch der neue Kontrollturm mit seinen modernen technischen Einrichtungen soll den Flugverkehrsleitern erlauben, den Piloten eine qualitativ hochstehende Dienstleistung anzubieten, die dem obersten Ziel der Flugsicherung, nämlich sicheren und flüssigen

Flugverkehr zu gewährleisten, gerecht wird, erklärte *G. Baggenstos,* Direktor der Radio-Schweiz AG. Seit 1931 ist für die Flugsicherung in unserem Lande im Auftrage des Bundes die Radio-Schweiz AG zuständig.

Die «Kanzeldienste»

In der oberen der zwei Kanzeln ist die Platzverkehrsleitung untergebracht. Diese regelt die Flugbewegungen auf Pisten und Rollwegen sowie im nahen Luftraum von rund 20 km Radius.

Zuständig für den erweiterten Luftraum um den Flughafen Zürich bis zu einem Radius von ungefähr 50 km ist die Anflugleitung. Sie leitet die anfliegenden, aber auch die von Zürich aus abfliegenden Flugzeuge. Die neuen Betriebsräume dieser Verkehrsleitstelle befinden sich in den Aufbauten beim Turmschaft. Von hier aus werden alle Instrumentenflüge mit Ziel oder Ausgangspunkt Zürich mit Hilfe von Radar gestaffelt.

Radar

Bei der heutigen Verkehrsdichte und den Geschwindigkeiten der modernen Maschinen ist eine flüssige Abwicklung des Flugverkehrs ohne Radar nicht denkbar.

Generell wird zwischen zwei Radarprinzipien unterschieden: dem Primärradar und dem Sekundärradar.

Das Primärradar basiert auf dem Prinzip, dass die von der sich um die eigene Achse drehenden Radarantenne ausgesendeten Impulse vom Flugzeug reflektiert und wieder empfangen werden. Die Entfernung von der Antenne zum Flugzeug wird aus der Zeit ermittelt, die der Impuls für den Weg zum reflektierenden Objekt und zurück braucht. Die Richtung des Radarziels ergibt sich aus der jeweiligen Stellung der Antenne. Die Radarechos werden auf einer runden Kathodenstrahlröhre in Form heller Lichtflecken (Blip) dargestellt. Um die genaue Position der Flugzeuge feststellen zu können, ist die Geographie des zu überwachenden Luftraumes auf dem Radarschirm fest eingeblendet.

Das Sekundärradar liefert eine zusätzliche Information, die vom Primärsystem nicht eruierbar ist: nämlich die Identität des erfassten Zieles.

Beim Sekundärradarsystem stellt der Pilot im Flugzeug einen ihm zugewiesenen Code an einem Bordgerät, dem sogenannten Transponder, ein. Dieser Code erscheint daraufhin auf dem Radarschirm des Flugverkehrsleiters und das Flugzeug ist einwandfrei identifiziert. Gleichzeitig wird zusammen mit dem Code automatisch die momentane Flughöhe übermittelt und auf dem Radarschirm digital dargestellt.

Eine weitere Entwicklung des Sekundärradars ist in den schweizerischen Bezirksleitstellen realisiert. Der vom Flugzeug zurückgesandte Code wird zuerst von einer zentralen Computereinheit verarbeitet, in welcher die Daten des betreffenden Fluges bereits vor seiner Kontaktaufnahme eingespiesen worden sind. Auf dem «synthetischen», d. h. durch den Computer hergestellten Radarbild des Flugverkehrsleiters erscheint nun das Flugzeug als Symbol samt Rufzeichen (z. B. Fluggesellschaft und Flugnummer), Flughöhe und, wo notwendig, Geschwindigkeit über Grund.

Bild 2. In der Turmkanzel unter der Platzverkehrsleitstelle befindet sich die Apron Control (Vorfeldüberwachung), welche dem Amt für Luftverkehr unterstellt ist. Sie ist für einen sicheren und reibungslosen Rollverkehr auf dem Vorfeld verantwortlich, teilt die Standplätze zu und führt die rollenden Flugzeuge mittels Funk auf dem Vorfeldbereich

Staffelung

Aufgrund des Radarbildes ist der Flugverkehrsleiter in der Lage, die Piloten mit Freigaben (Bewilligung, den Kurs oder die Flughöhe zu ändern), Anweisungen und Informationen so zu leiten, dass der Abstand zwischen zwei Flugzeugen die vorgeschriebenen Mindestwerte nie unterschreitet. Diese sogenannte Staffelung kann vertikaler oder horizontaler Art sein. Der vertikale Mindestabstand zwischen zwei Flugzeugen darf bis zu einer Höhe von 29 000 Fuss (8850 m) nicht kleiner als 1000 Fuss (300 m) sein. Über dieser Höhe muss er mindestens das Doppelte betragen. Sind zwei Flugzeuge auf gleicher Höhe, darf der am Radar beobachtete horizontale Abstand in der Regel nicht kleiner sein als 5 Seemeilen (etwa 9 km).

Rotodom

Das Rotodom ist der drehbare Schutz der Pistenradarantenne. Mit diesem Rotodom erreicht der Tower eine Höhe von 46 Metern. Die tellerartige Schale rotiert samt der Richtantenne im Innern mit 60 Umdrehungen in der Minute. Die Anlage lässt auf dem ganzen Flughafengebiet nicht nur Bodenstruktur und Flugzeuge, sondern auch Einzelheiten, wie etwa Triebwerkgondeln, deutlich erkennen.

Die neuen leistungsfähigeren und auch grösseren Bildschirme (Bright Displays) sind für Tageslichtverhältnisse geeignet und können auch bei starkem Lichteinfall problemlos gelesen und entziffert werden. Auch sonst sind die neuen Anlagen mit einer Reihe technischer Neuerungen versehen. Dazu zählen die Lichtleiterkabel aus Glasfasern, die auf dem Flughafen Zürich erstmals im Bereich der Flugsicherung verwendet wurden, und die Funksteuerung.

Die Vorfeldkontrolle

In der unteren der zwei Glaskanzeln des Kontrollturms ist die sogenannte Apron Control (Vorfeldkontrolle) untergebracht. Im Unterschied zu den schon genannten Diensten gehört diese nicht der Radio-Schweiz AG an; sie ist eine Dienststelle des kantonalen Amtes für Luftverkehr. Aufgabe dieser Beamten ist es, am Boden für einen sicheren, pünktlichen und wirtschaftlichen Rollverkehr zu sorgen. Die Vorfeldkontrolle übernimmt ein anfliegendes Flugzeug vom Augenblick an, in dem es vom Rollweg auf das Vorfeld rollt, und an der gleichen Schnittstelle der Zuständigkeiten übergibt sie ein zum Start rollendes Flugzeug der Platzverkehrsleitung der Radio-Schweiz AG. Zu den Aufgaben der Vorfeldkontrolle gehören die rationelle Zuteilung der verfügbaren Abstellplätze für die Flugzeuge, die Überwachung der Rückstossmanöver startbereiter Flugzeuge, die Bedienung des elektronischen Dockleitsystems, dank dem auch die allergrössten Flugzeuge sozusagen auf den Zentimeter genau am richtigen Ort auf ihrem Dockstandplatz anhalten, und schliesslich die Information über erfolgte Landungen sowie die Erfassung sämtlicher Flugzeugdaten, die für die Berechnung der Landegebühren erforderlich sind.

Die Vorfeldkontrolle mit ihren Rolleitverfahren und ihren Einrichtungen machte schon 1975 die legendären «gelben Käfer» mit der Aufschrift «Follow me» entbehrlich.

Luftverkehrsgesellschaften zahlen für Flugsicherung

Bilden die Gebühren für die einen eine willkommene Einnahmequelle, so sind sie für die anderen ein recht gewichtiger Posten in der Kostenrechnung. Beim Bund fielen 1985, wie *H. Doswald,* Chef der Abteilung Bodenorganisation im Bundesamt für Zivilluftfahrt, erwähnte, Flugsicherungskosten in Höhe von 116 Mio Fr.; der Staat seinerseits vergütete der Radio-Schweiz AG 73 Mio. Fr. Diese Aufwendungen werden zur Hauptsache auf die Linienfluggesellschaften abgewälzt. Im Unterschied zur Streckenflugsicherung (auf den Luftstrassen) erreicht die örtliche Flugsicherung, aus historischen Gründen, das Ziel einer gesamtschweizerischen Kostendeckung noch nicht.

Auch die Swissair hat, wie Flugkapitän *P. Frei,* Direktor des Swissair-Departements Operationen, unterstrich, Interesse an effizienten Flugsicherungsdiensten, spielen diese doch eine bedeutende Rolle bei der Bewältigung der Verkehrsspitzen, wie sie für den Flughafen Zürich typisch sind. Pünktlichkeit trotz kanpp berechneten Anschlusszeiten ist für die Swissair von grösster Wichtigkeit.