
Dipl.- Ing. Alexander Koch
Bereichsleiter Tower

Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)

**Remote Tower Control (RTC) – Von der Digitalisierung
zur Virtualisierung**

1 Einleitung

Seit mehreren Jahren arbeitet die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) an der Einführung von *Remote Tower Control* (RTC). Das Interesse an diesem Projekt ist auch außerhalb der DFS groß, weil Remote Tower Control die Flugsicherung nachhaltig verändern könnte. Bislang sitzen an allen internationalen Flughäfen in Deutschland, großen wie kleinen, Fluglotsen im Tower, die Starts und Landungen kontrollieren. Künftig sollen die drei DFS Airports mit dem geringsten Verkehr – zunächst Saarbrücken und Erfurt, dann auch Dresden – von Leipzig aus kontrolliert werden.

Im Unterschied zu den ersten bisher betrieblich genutzten RTC-Systemen in Schweden, die erheblich weniger Verkehr als die deutschen Flughäfen aufweisen, wird die Implementierung der DFS innovative Funktionalitäten mitbringen, die es in dieser Kombination noch nicht gibt: An den drei Flughäfen Saarbrücken, Erfurt und Dresden werden zusätzlich zu den festen und schwenkbaren Kameras auch Infrarotsensoren installiert. Damit haben die Fluglotsen insbesondere bei schlechter Sicht einen Überblick über den Verkehr. Außerdem gehört es zu den DFS-Anforderungen, dass sich bewegende Objekte nicht nur erkannt und hervorgehoben, sondern automatisch verfolgt werden können – eine Entlastung für den Fluglotsen. Diese Features sind Ergebnis eines langen Auswahlprozesses, bei dem zuletzt drei Anbieter um die beste Lösung wetteiferten. Die Anforderungen der DFS trieb die Hersteller zu Höchstleistungen. Allein durch die Ausschreibung der DFS wurden die industriellen Lösungen vorgebracht.

2 Technologie

Kern der Implementierung vor Ort ist jeweils ein Kameratum für den Außensichtersatz. Der Kameratum ist mit einer Anzahl von Panoramakameras im Bereich des sichtbaren Lichtes und im Infrarotbereich ausgestattet. Diese erlauben eine 360-Grad-Darstellung der jeweiligen Außensicht. Durch die Infrarotkomponente ergibt sich im Vergleich zur heutigen Situation ein Gewinn insbesondere bei schlechteren Wetterbedingungen oder bei Nacht.

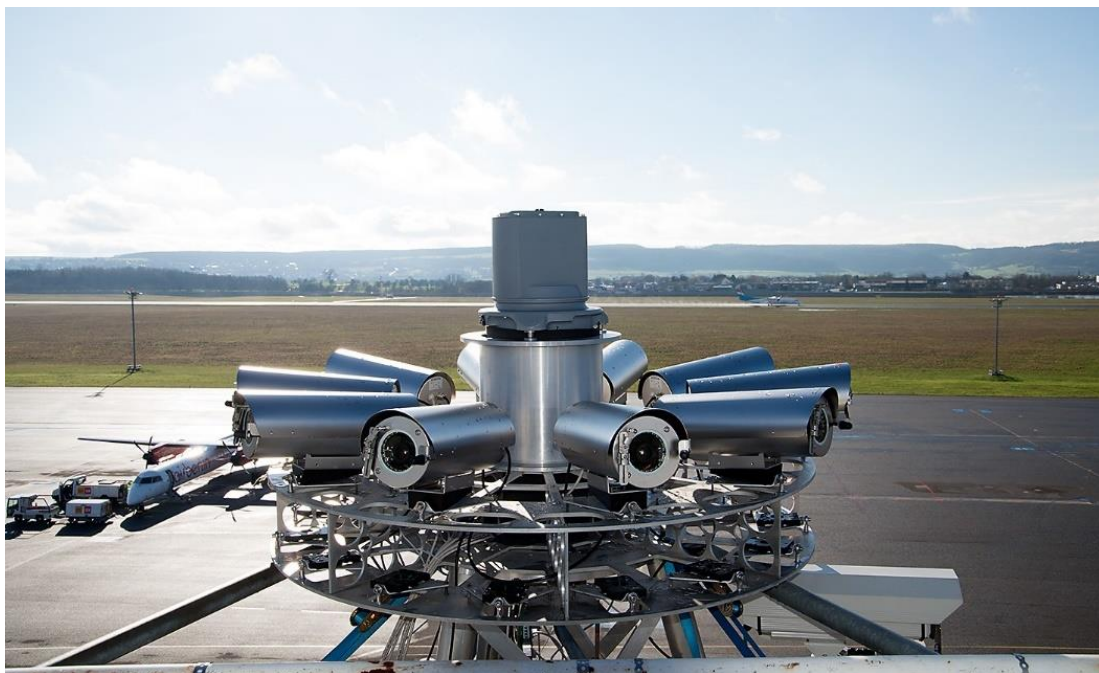


Abbildung 1: Kamerasystem mit Panoramakameras im sichtbaren Bereich und im Infrarotbereich

Neben den Panoramakameras werden zwei Pan-Tilt-Zoom (PTZ) Infrarot- und Farbvideosensoren zum teilautomatisierten, selektiven Verfolgen einzelner Objekte bei allen Sichtbedingungen eingesetzt. Mit Hilfe dieser Sensoren ist der Fluglotse in der Lage, ein Ziel manuell anzuwählen, das dann automatisch durch das System verfolgt und auf einem separaten Bildschirm angezeigt wird.

Als weitere technische Komponente spielt die Sprache eine wichtige Rolle: Auch wenn der Fluglotse in der neuen RTC-Zentrale in Leipzig sitzt, muss der Sprechfunk zwischen Fluglotse und Luftfahrzeugführer lokal in der Region des jeweiligen Flughafens übertragen werden. Obwohl Voice-over-IP-Technologien heute bereits Stand der Technik sind, stellen dies bei den

besonderen Sicherheitsanforderungen im Luftverkehr dennoch eine Herausforderung dar.

Darüber hinaus müssen über breitbandige Netzwerkanbindungen neben den Daten zum Außensichtersatz und zur Sprache außerdem weitere Daten zwischen Leipzig und dem jeweiligen remote betriebenen Flughafen ausgetauscht werden: Ortungsdaten, Flugplandaten, Daten der Instrumentenlandesysteme für den Allwetterflugbetrieb, Wetterdaten und Steuerungsdaten für die Befeuerungssysteme. Nicht zuletzt stellt auch die Anforderung der ICAO, an einem Kontrollturm als letztes Kommunikationsmittel zwischen Fluglotse und Luftfahrzeugführer eine Lichtkanone vorzuhalten, bei einer Bedienung aus dem RTC-Center in Leipzig heraus eine besondere Herausforderung dar.

3 Vorgehen

Den Zuschlag als industrieller Entwicklungspartner zur Bereitstellung der skizzierten Technologien erhielt im März 2015 nach umfangreichen Teststellungen die Firma Frequentis AG aus Wien. Der österreichische Anbieter installierte zunächst am Flughafen Saarbrücken Kameras und Infrarotsensoren sowie eine Validierungskonsole. Über eine Zeitspanne von etwas mehr als einem Jahr wurde das System systematisch auf Herz und Nieren geprüft. Bereits im Sommer 2016 wurde unter den Augen der nationalen Aufsichtsbehörde BAF erstmalig vor Ort in Saarbrücken eine Validierung im laufenden Verkehrsgeschehen durchgeführt. Es konnte bei mehr als 400 Flugbewegungen gezeigt werden, dass eine sichere und effiziente Verkehrsabwicklung mit dem System möglich ist – auch wenn noch eine Reihe von Fehlern gefunden wurden. Parallel zur Validierung wurde am Standort Leipzig der künftige RTC-Betriebsraum eingerichtet. Nach derzeitigem Projektstand geht die DFS von einer Inbetriebnahme von RTC für den Standort Saarbrücken etwa Ende 2018 aus. In zwei weiteren Schritten sollen dann mit ca. sechs Monaten Abstand die Inbetriebnahme von RTC für den Standort Erfurt und mit 18 Monaten Abstand die Inbetriebnahme von RTC für den Standort Dresden folgen.

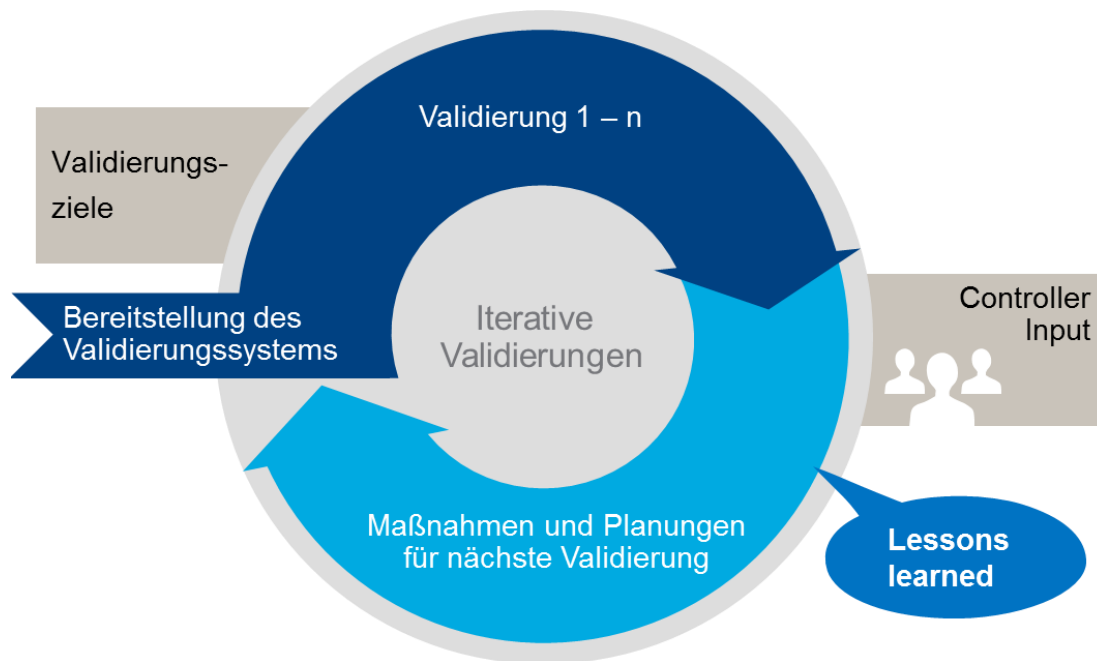


Abbildung 2: Iterativer Validierungsprozess zur Optimierung der industriellen Lösungen unter Einbeziehung der Nutzer

Auf dem Weg dahin kam dem Validierungsprozess, der bereits vor Projektbeginn mit umfangreichen Human-Factors-Studien zur System- und HMI-Gestaltung begann, besondere Bedeutung zu. Denn nur mit einer intensiven Validierung durch die späteren Nutzer kann RTC als System nachhaltig eingeführt werden. Neben der fehlerfreien Funktion der Technik meint dies insbesondere auch, dass Fluglotsen wie Techniker Vertrauen in RTC haben müssen, um die neue Technologie und Arbeitsweise zu einem Erfolg werden zu lassen.

4 Ausblick

Für die DFS bringt RTC mehrere Vorteile. Zwar wird auch in Zukunft jeder der drei remote operierenden Flughäfen von einem eigenen Fluglotsen kontrolliert, doch der hat – anders als heute – nicht nur die Berechtigung für einen Airport, sondern für alle drei. Dadurch kann die DFS ihr Personal deutlich flexibler einsetzen als derzeit. Zusätzliche Vorteile ergeben sich dadurch, dass die Anlassfreigaben an den drei Flughäfen künftig von einem Fluglotsen gemeinsam erteilt werden – das sorgt dafür, dass der Mitarbeiter besser ausgelastet ist.



Abbildung 3: Darstellung eines selektierten Zieles im Infrarotbereich

Doch in RTC steckt noch mehr. So gibt es die Absicht, in einem späteren Projekt an den beiden nächstgrößeren Flughäfen Münster/Osnabrück und Bremen ebenfalls Remote-Tower-Dienste bereitzustellen. Außerdem könnte die Infrarot-Technik, die bei RTC eingesetzt wird, auch an großen Airports eine wertvolle Unterstützung sein – etwa in München, wo wegen Nebels häufig die Verkehrsmenge reduziert werden muss. Und: Auf europäischer Ebene wird derzeit daran geforscht, dass ein Fluglotse nicht nur einen, sondern mehrere kleine Flughäfen zugleich kontrolliert.