

Wie Flugsicherung funktioniert

Tag für Tag finden im deutschen Luftraum bis zu 10.000 Flüge nach Instrumentenflugregeln statt. Alle diese Flüge stehen vom Start bis zu der Landung unter der Kontrolle der Flugsicherung. Fluglotsen überwachen die Maschinen auf der gesamten Flugstrecke und sorgen dafür, dass sie immer ausreichend Sicherheitsabstand zueinander haben. Um das zu gewährleisten, betreibt die DFS eine Vielzahl technischer Anlagen für Ortung, Navigation und Funkkommunikation.

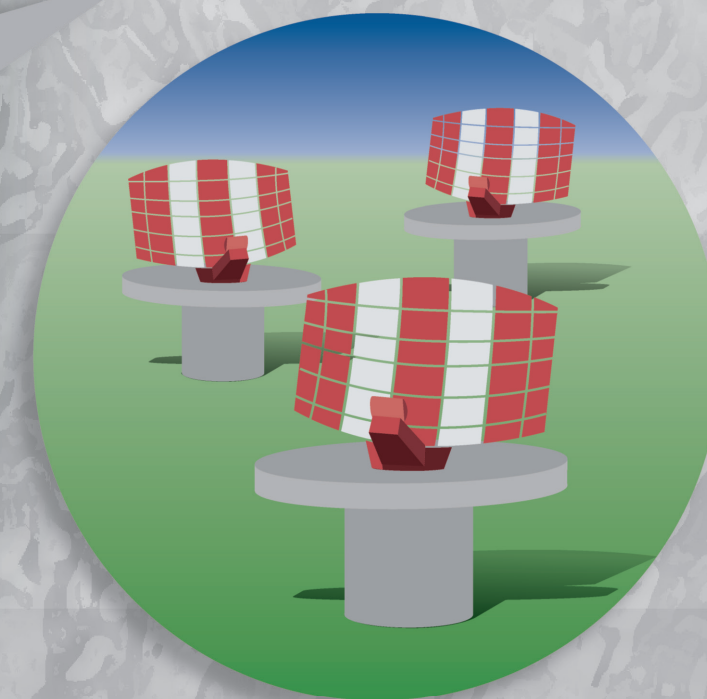


01 Startphase. Der Fluglotse im Tower gibt dem Piloten über Sprechfunk die Freigabe zum Anlassen der Triebwerke und zum Rollen zur Startbahn. Anschließend gibt er die Freigabe zum Start.



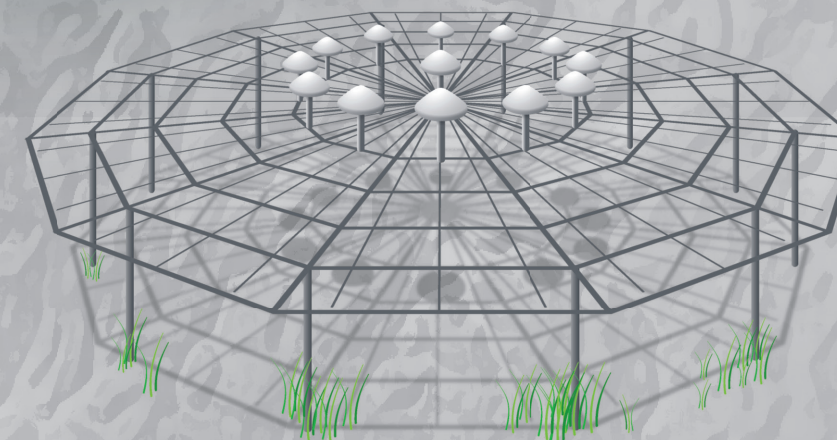
04 Nach dem Start hat der Pilot den Transponder an Bord des Flugzeuges aktiviert. Dieses Gerät empfängt die Signale der Radaranlagen und sendet ein Radiosignal zurück. Es enthält Informationen zur Flugnummer, zu Höhe und Geschwindigkeit sowie zum Flugziel. Der Lotse sieht auf dem Radarbildschirm also nicht nur die Position des Flugzeuges: Zu jedem einzelnen Flug werden weitere Informationen dargestellt.

02 Das Flugzeug befindet sich im Steigflug. Wenn die Maschine den Nahbereich des Flughafens verlassen hat, geht die Kontrolle von den Towerlotsen auf die Lotsen in den Kontrollzentralen über. Die DFS betreibt vier solcher Zentralen, die sich den Luftraum in Deutschland aufteilen: In Bremen, Langen und München wird der untere Luftraum, in Karlsruhe der obere Luftraum kontrolliert.



03 Radaranlagen sorgen dafür, dass die Fluglotsen immer über die genaue Position der Flugzeuge informiert sind. Die DFS betreibt rund 30 solcher Anlagen, die den kompletten deutschen Luftraum abdecken.

05 Neben den Radaranlagen, die der Ortung der Luftfahrzeuge dienen, betreibt die DFS auch Anlagen, die den Piloten bei der Navigation helfen. Dazu gehören UKW-Drehfunkfeuer: Die so genannten VORs – die Abkürzung steht für „Very high frequency Omnidirectional Range“ – senden umlaufende Funksignale aus, die vom Flugzeug empfangen werden: So weiß der Pilot, in welcher Position er sich befindet. Aktuell betreibt die DFS knapp 60 solcher Anlagen.



06 Moderne Flugzeuge sind nicht mehr ausschließlich auf konventionelle, bodengestützte Navigationsanlagen angewiesen: Sie haben die Möglichkeit, die Satellitennavigation zu nutzen. Die DFS hat deshalb entschieden, ihre Luftraum- und Navigationsstruktur zu optimieren. Bis zum Ende des Jahrzehnts sollen die Flugverfahren an mehr als 60 deutschen Flugplätzen schrittweise auf sogenannte Flächennavigationsverfahren unter Einbeziehung von Satellitennavigation umgestellt werden. Dies erlaubt eine höhere Genauigkeit bei An- und Abflügen und flexiblere Flugrouten.



07 Piloten und Fluglotsen kommunizieren über Sprechfunk miteinander. Die DFS betreibt bundesweit knapp 100 Funkstellen, die derzeit in einem aufwendigen Programm erneuert und modernisiert werden. Die Funkstellen werden dabei auf ein neues Kanalaraster umgestellt. Die DFS erfüllt damit eine Forderung der EU, um durch eine Verkleinerung des Kanalabstandes die Frequenzknappheit zu beseitigen. Das Projekt ist mit einem Gesamtvolumen von rund 100 Millionen Euro eines der größten Projekte in der DFS.

08 Das Flugzeug hat die Reiseflughöhe verlassen und befindet sich im Landeanflug. Die Approachlotsen in der Kontrollzentrale führen es zum Flughafen. Dort geht die Kontrolle wieder auf die Towerlotsen über.

09 Beim Landeanflug wird der Pilot vom Instrumentenlandesystem (ILS) unterstützt. Ein ILS ist ein bodengestütztes System, das am Flughafen installiert ist und zwei elektronische Leitsignale aussendet, die vom Flugzeug empfangen werden. Auf diese Weise leitet das ILS den Piloten beim Landeanflug zum Ziel, so dass er die Landebahn nahezu bei jeder Sicht ansteuern kann. Die DFS betreibt an den 16 internationalen Flughäfen insgesamt rund 50 Instrumentenlandesysteme.

Zusätzlich zum ILS hat die DFS ein satellitengestütztes Präzisions-Anflugverfahren eingeführt. Beim Landeanflug orientieren sich die Flugzeuge an den Signalen des europäischen EGNOS-Dienstes. Dessen geostationäre Satelliten steigern die Genauigkeit herkömmlicher Satellitennavigationsdienste wie GPS.

