

Gutachterliche Stellungnahme

Gegenstand: Voruntersuchung zum Bau eines Sportstadions auf dem Gelände des Verkehrslandeplatzes Freiburg auf der Basis der Flugplatzplanung der Fa. AOM GmbH

Auftraggeber: Stadt Freiburg im Breisgau
Amt für Projektentwicklung und Stadterneuerung
Fehrenbachallee 12, 79106 Freiburg i. Br.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<u>Auftrag/ Fragestellung</u>	3
1.0. <u>Meteorologische Einflüsse</u>	3
1.1. Turbulenzen	3
1.2. Düsenwirkung	
1.3. Leeeffekte	3
1.4. Einfluss auf unterschiedliche Luftfahrzeuge	4
1.4.1 Motorflug	4
1.4.2 Hubschrauber	5
1.4.3 Segelflug	5
1.4.4. Luftsportgeräte	6
1.4.5. Sprungschirme	7
1.5. Gesamteinschätzung der meteorologischen Einflüsse auf die Flugsicherheit	7
2.0. <u>Hindernissituation</u>	8
2.1. Abstand zur umliegenden Bebauung	8
2.2. Abstände innerhalb des Verkehrslandeplatzes	9
3.0. <u>Parallelbetrieb</u>	9
3.1 Grundlagen	9
3.2 Koordinierung des Flugbetriebs	9
4.0 <u>Nachtflugbetrieb</u>	10
4.1 Einfluss der Stadionbeleuchtung	10
4.2 Blendung durch Fahrzeugscheinwerfer	10
5.0 <u>Zusammenfassung</u>	11

Auftrag / Fragestellung

Die Stadt Freiburg i. Br. untersucht für den geplanten Bau eines Sportstadions den Standort Flugplatz Freiburg auf seine Eignung.

Mein Sachverständigenbüro wurde beauftragt zu den möglichen Auswirkungen auf die Sicherheit des Flugbetriebs Stellung zu nehmen.

Basis ist der Vergleich der Bedingungen zum 31.12. 2013 mit der derzeit gültigen Flugplatzplanung der Fa. AOM GmbH.

1.0 Meteorologische Einflüsse

Laut meteorologischer Stellungnahme des Deutschen Wetterdienstes, DWD, ist während ca. 90 Stunden pro Jahr mit merklichen Auswirkungen in Form von Verwirbelungen durch den Baukörper des Stadions auf den Flugbetrieb zu rechnen. Diese 90 Stunden verteilen sich auf das ganze Jahr sowie auf 24 Stunden täglich.

1.1. Turbulenzen

Bei westlichen Winden bilden sich auf der windabgewandten Seite des Stadions Turbulenzen. Die Intensität der Wirbel variiert mit der Windstärke und der Windrichtung. Ebenso hat die Gestaltung des Baukörpers einen Einfluss auf die Stärke der Wirbel.

1.2. Düsenwirkung

Der Abstand zwischen dem bereits vorhandenen Wolfsbuck und dem geplanten Stadion bewirkt bei starker Anströmung eine Beschleunigung der Luftmassen durch den sogenannten Venturi-Effekt. Dieser Effekt wird nach den derzeitigen Simulationen des DWD nur in sehr geringem Umfang spürbar sein.

Durch ein Bepflanzen oder Bebauen dieses Bereichs kann dieser Effekt verringert werden.

1.3. Leeeffekte

Auf der Leeseite des Stadions ist eine Verringerung der Windgeschwindigkeit zu erwarten (sog. Windschatten). Bei höheren Windstärken und ungünstigen Windrichtungen führt dies zu einem innerhalb kurzer Distanzen stark variierenden Seitenwindeinfluss.

1.4. Einfluss auf unterschiedliche Luftfahrzeuge

Der Bau des Stadions kann im genannten 90 Stunden Zeitraum bei ungünstigen Windbedingungen die Flugsicherheit von Flugzeugen in der Anflug- und Aufsetzphase negativ beeinflussen.

1.4.1. Motorflug

Wegen der durch den Wolfsbuck verursachten Turbulenzen setzen ortskundige Piloten heute bei Anflügen aus Norden und entsprechenden Wetterlagen erst nach passieren des Wolfsbuck auf.

Wird diese Praxis für das Stadion während der als kritisch beurteilten 90 h jährlich analog angewandt, hat dies eine Verkürzung der zur Verfügung stehenden Landerollstrecke (Strecke vom Aufsetzen bis zum Stillstand) auf ca. 550 Meter zur Folge. Für leichte einmotorige Flugzeuge ist diese Strecke ausreichend.

Sollte die nach dem Aufsetzen verbleibende Bahnlänge nicht ausreichen, hat der Pilot die Möglichkeit durchzustarten.

Bei leichter Rückenwindkomponente sollte eine Landung in Richtung 34 (Norden) in Erwägung gezogen werden. Das Aufsetzen kann dann am Pistenanfang erfolgen wodurch die gesamte Bahnlänge genutzt werden kann.

Die Auswirkungen der durch das Stadion veränderten Windverhältnisse sind vom jeweiligen Luftfahrzeugtyp und vom Trainingsstand des Piloten abhängig.

Leichte Flugzeuge haben eine geringere Massenträgheit und reagieren damit empfindlicher auf inhomogene Windverhältnisse.

In der Regel haben leichte Flugzeuge eine geringere Aufsetzgeschwindigkeit, damit eine geringere Landerollstrecke und können deshalb in der nicht beeinflussten Zone südlich des Stadions aufsetzen.

Schwere Maschinen reagieren unempfindlicher auf Turbulenzen im Anflug, haben jedoch in der Regel eine höhere Aufsetzgeschwindigkeit und benötigen daher eine längere Landerollstrecke.

Mit größeren Maschinen wird man daher unter Umständen im betroffenen Bereich querab Wolfsbuck und Stadion aufsetzen müssen um eine ausreichende Landerollstrecke zur Verfügung zu haben.

Abhängig von Flugzeugtyp und Rückenwindkomponente kann der Pilot die Möglichkeit einer Landung mit leichtem Rückenwind prüfen und mit dem Beauftragten für Luftaufsicht abstimmen.

Bei extremen Windbedingungen ist der Beauftragte für Luftaufsicht im Rahmen der Gefahrenabwehr berechtigt den Landeplatz kurzfristig zu schließen.

Für Maschinen die die ganze Pistenlänge benötigen ergeben sich keine Änderungen, da sie schon bisher jeweils am Pistenanfang aufsetzen mussten.

Bei Anflügen von Süden auf die Piste „34“ kann nach wie vor im unkritischen Bereich am Pistenanfang aufgesetzt werden.

Für Ausbildungsflüge ergeben sich folgende Auswirkungen:

Ortsansässige Flugschüler sollten durch ihre Flugschule auf die Besonderheiten bei Start und Landung hingewiesen und entsprechend ausgebildet werden. Die Windlimits für Alleinflüge von Flugschülern sollten den veränderten Bedingungen angepasst werden.

Alleinfliegende Flugschüler, die von anderen Flugplätzen nach Freiburg fliegen, könnten von den für sie ungewohnten Bedingungen überrascht werden. Sie sollten daher durch ihren Ausbildungsbetrieb entsprechend eingewiesen werden.

1.4.2. Hubschrauber

Wegen des Kreiseffekts der Rotorkreisebene reagieren Hubschrauber unempfindlich auf Turbulenzen. Eine Landerollstrecke entfällt bei normalem Betrieb. Der Anflug kann bei extremen Windstärken im südöstlichen Bereich des Flugplatzes erfolgen. Dadurch lassen sich Einflüsse durch das Stadion weitgehend vermeiden. Die meteorologischen Auswirkungen der AOM Stadionplanung auf den Betrieb von Hubschraubern sind somit vernachlässigbar.

1.4.3. Segelflugzeuge

Für Segelflugzeuge gelten im Prinzip die gleichen Aussagen wie für leichte Motorflugzeuge. Durch die größere Spannweite und die daraus resultierende Massenverteilung sind Segelflugzeuge etwas träger um die Längsachse.

Die Auslegung der Steuerung ermöglicht eine gute Steuerbarkeit in turbulenter Luft. Segelflugzeuge sind überwiegend bei thermisch turbulenten Wetterbedingungen unterwegs.

Eine Besonderheit stellt der Flugzeugschleppstart bei kritischen Windbedingungen dar. In der Phase nachdem Abheben ist das Segelflugzeug bereits den Wind ausgesetzt, während das Schleppflugzeug noch rollt. Zum Teil treffen auch Propellerwirbel auf die geschleppte Maschine.

Flugzeugschleppstarts sind bereits ab einer Seitenwindkomponente von 15kt (ca. 28 km/h) deshalb nicht mehr empfehlenswert.

Da sich merklich spürbare Auswirkungen der Stadionplanung laut DWD, Herr Streicher, erst ab ca. 20 kt ergeben, wird es nur geringe Einschränkungen bei Flugzeugschleppstarts geben.

Bei einer östlich der Hauptbahn gelegenen Segelflugpiste gemäß derzeitiger AOM Planung sind die Auswirkungen der Lee- und Turbulenz-Effekte des Stadions wegen des größeren Abstandes etwas schwächer als im Bereich der Hauptbahn.

Beim Betrieb von Segelflugzeugen sind die windbedingten Auswirkungen der AOM - Planung abhängig vom Flugzeugtyp, dem Abstand der Segelflugpiste in Relation zum Stadion, und nicht zuletzt vom Trainingsstand des Piloten.

Segelflugbetrieb findet im Wesentlichen im Zeitraum von April bis Oktober statt. Deshalb sind die negativen Auswirkungen vom zeitlichen Umfang her eher gering.

Für den Ausbildungsbetrieb sollten die Windlimits in den Ausbildungshandbüchern der veränderten Situation angepasst werden.

1.4.4. Luftsportgeräte

Luftsportgeräte bzw. Ultraleichtflugzeuge haben eine maximale Abflugmasse von 472,5 kg und reagieren damit ähnlich leichten Motorflugzeugen. Im Vergleich zu diesen verfügen sie jedoch in den meisten Fällen über ein besseres Leistungsgewicht. Für eventuell nötige Durchstartmanöver haben Ultraleichtflugzeuge daher höhere Leistungsreserven. Die Aufsetzgeschwindigkeit ist geringer als bei Motorflugzeugen. In Verbindung mit der geringeren Masse ergibt sich eine deutlich kürzere Landerollstrecke. Der Aufsetzpunkt kann deshalb bei Landungen in Richtung „16“ (in Richtung Süden) unproblematisch in den strömungstechnisch günstigeren Bereich südlich des Stadions verlegt werden. Die maximale Seitenwindkomponente liegt bei vielen Luftsportgeräten im Bereich von 15kt / 28km/h und damit niedriger als bei Motorflugzeugen. Im Bereich bis 15 kt sind auch die Auswirkungen des geplanten Stadions geringer.

Die Beeinträchtigungen für Luftsportgeräte durch den Bau des Stadions sind etwas geringer als bei Motorflugzeugen.

Gyrocopter bzw. Tragschrauber sind eine Untergruppe der Luftsportgeräte und haben seit Kurzem eine maximale Abflugmasse von 560kg. Nahezu alle derzeit zugelassenen Geräte sind jedoch auf eine maximale Abflugmasse von 450kg zugelassen.

Wie bei Hubschraubern wirken auch bei Tragschraubern die Kreiselkräfte des Rotors stabilisierend. Die Landerollstrecke beträgt jedoch nicht generell null wie bei Hubschraubern, sie ist mit ca. 5 – 50 m jedoch sehr kurz. Damit sind Gyrocopter in der Lage für die Landung einen weniger verwirbelten Bereich der Piste zu nutzen.

Die windbedingten Auswirkungen des geplanten Stadions auf den Betrieb von Tragschraubern sind sehr gering.

1.4.5. Sprungschirme

Moderne Sprungschirme haben in Vergleich zu älteren Geräten eine höhere Flächenbelastung und sind deshalb etwas unempfindlicher gegenüber Turbulenzen.

Bei den vom DWD ermittelten Bedingungen können im Leebereich des Stadions Turbulenzen und Windscherungseffekte auf die Schirme einwirken. Die mögliche Beeinträchtigung hängt stark vom Abstand des Zielkreises zum Stadion ab. Die Windlimits für Ausbildungssprünge sollten den veränderten Bedingungen angepasst werden.

Durch den Stadionbaukörper erhöht bei entsprechenden Wetterlagen die Risiken des Fallschirmsports abhängig von der Lage des Zielkreises.

1.5. Gesamteinschätzung der meteorologischen Einflüsse auf die Flugsicherheit am Verkehrslandeplatz Freiburg

Durch die Planung des SC Stadions neben der Start- und Landebahn des Verkehrslandeplatzes Freiburg ergeben sich laut Stellungnahmen des DWD voraussichtlich an ca. 90 Stunden pro Jahr Auswirkungen auf die Sicherheit des Flugbetriebs.

Unter diesen Bedingungen sollten wenig trainierte Piloten nicht fliegen und windempfindliche Luftfahrzeuge in Freiburg nicht betrieben werden.

Der Grad der Erhöhung des Risikos ist abhängig von der Art des Fluggeräts, vom Trainingsstand des Piloten und von den jeweiligen Betriebsverfahren wie zum Beispiel den Ausbildungshandbüchern.

Durch die Beauftragten für Luftaufsicht sollten bei kritischen Bedingungen entsprechende Hinweise an die Luftfahrzeugführer erfolgen.

Die Aussagen dieser Stellungnahme zum Zeitumfang und der Intensität der meteorologischen Auswirkungen beruhen auf rechnergestützten Simulationen in der Stellungnahme des Deutschen Wetterdienstes. Erfahrungen mit Gebäuden ähnlicher Größe in der Nähe von Verkehrslandeplätzen liegen nicht vor.

2.0. Hindernissituation

2.1. Abstand zur umliegenden Bebauung

Durch Umsetzung der AOM-Flugplatzplanung wird der Sicherheitsstreifen entlang der ganzen Piste auf das vorgeschriebene Minimum von 50 Metern verringert.

Dies bedeutet im Vergleich zum derzeitigen Zustand eine deutliche Verschlechterung im Falle eines seitlichen Ausbrechens.

In den folgenden Fällen kann die Nutzung des Sicherheitsstreifens erforderlich werden:

- Fahrwerks- oder Reifenversagen bei Start oder Landung
- Ausbrechen der Maschine nach dem Aufsetzen. Dies kommt vor Allem bei Spornradmaschinen und Seitenwind vor. Die Richtungsänderung erfolgt dabei in der Regel zur Luvseite. Bei westlichen Windrichtungen bedeutet das ein Ausbrechen in Richtung Stadion.
- Triebwerksausfall bei zweimotorigen Flugzeugen. Wegen der kurzfristig auftretenden Asymmetrie des Schubs kann es zu einer unbeabsichtigten Richtungsänderung kommen.

Der die Grenze des Landeplatzes darstellende Zaun bildet gleichzeitig das Ende des Sicherheitsstreifens. Die Einhaltung der Mindestabstände ist nicht zwangsläufig ausreichend für alle vorstellbaren Störungen beim Flugbetrieb. Abhängig von der Masse und der Geschwindigkeit eines Luftfahrzeuges kann unter ungünstigen Bedingungen der 50 Meterbereich nicht ausreichend sein.

Trotz Einhaltung des vorgeschriebenen Abstandes sollten Möglichkeiten zur Verringerung des Risikos geprüft werden.

Um Kollisionen zwischen Luftfahrzeugen und eventuell im Bereich außerhalb der Landeplatzbegrenzung befindliche Personen und Fahrzeugen zu vermeiden, sollten Begrenzungszauns und Sicherheitsstreifen entsprechend gestaltet werden. Analog zum Rennsport könnte ein Kiesbett die Verzögerung vor dem Zaun vergrößern.

2.2. Abstände innerhalb des Verkehrslandeplatzes

Die Umsetzung der Flugplatz-Planung bewirkt eine deutliche Verringerung der nutzbaren Flugbetriebsflächen.

Ein sogenannter Parallelbetrieb von Motorflugzeugen, Segelflugzeugen und Fallschirmspringern wie er derzeit betrieben wird, ist für diesen Fall wegen der nicht erfüllten Mindestabstände nicht mehr möglich (siehe 3.0)

3.0. Parallelbetrieb

3.1. Grundlagen

Für den Parallelbetrieb motorisierter und nichtmotorisierter Luftverkehrsteilnehmer gelten Mindestabstände. Diese Abstände sind derzeit in Freiburg gegeben.

Dies bedeutet, dass zum Beispiel ein Motorflugzeug auf der Asphaltpiste starten darf, während ein Segelflugzeug auf der Graspiste landet.

Genauso muss der Zielkreis der Fallschirmspringer einen Mindestabstand von den Flugbetriebsflächen haben damit Motorflugzeuge gleichzeitig rollen, starten und landen dürfen.

3.2. Koordinierung des Flugbetriebs nach Realisierung der AOM Flugplatzplanung

Auf der Grundlage der AOM-Planung ergibt sich eine veränderte Lage der Start- und Landebahnen für den Segelflug.

Ein Parallelfugbetrieb ist derzeitiger AOM-Planung wegen der stark verkleinerten Flugbetriebsflächen nicht mehr möglich.

Beispiele zur Verdeutlichung:

- Während der Landung eines Segelflugzeugs auf einer der geplanten Segelflugpisten darf kein Motorflugzeug auf dem Taxiway (Rollweg) rollen.

- Ist ein Fallschirmspringer im Anflug, darf kein Motor- oder Segelflugzeug starten oder landen. Motorflugzeuge dürfen ihre Triebwerke während ein Springer in der Luft ist nicht in Betrieb nehmen.
- Rettungshubschrauber und Organtransporte können während Springer in der Luft sind oder sich ein Segelflugzeug im Anflug befindet nicht landen.
- Den Extremfall stellen Fallschirmspringer und Segelflugzeuge dar. Einmal unterwegs zur Landung, können beide mangels Antrieb die Landung nicht mehr verzögern.

Der Verkehrslandeplatz Freiburg ist ein unkontrollierter Platz. Dies bedeutet, dass die Luftverkehrsteilnehmer für den Betrieb ihrer Luftfahrzeuge und die Abstände zueinander selbst verantwortlich sind.

Daher müsste sichergestellt werden, dass keine Bewegungen unterschiedlicher Luftverkehrsteilnehmer gleichzeitig stattfinden.

Die *Beauftragten für Luftaufsicht (BfL)* am Verkehrslandeplatz Freiburg sind **nicht** berechtigt den Verkehr zu lenken. Die Aufgaben der BfL beschränken sich auf Information der Piloten und Gefahrenabwehr.

Ein koordinierter (gleichzeitiger), sicherer Flugbetrieb mit motorisierten und nichtmotorisierten Luftverkehrsteilnehmern ist nach derzeitigem Stand der Planung aus Sicherheitsgründen nicht möglich. (siehe auch Stellungnahme der DFS Deutsche Flugsicherung)

4.0 Nachtflugbetrieb

4.1 Einfluss der Stadionbeleuchtung

Moderne Lichtsysteme für Sportanlagen erzeugen nur sehr geringe Mengen Streulicht. Beleuchtete Gebäude und Flächen stellen nicht grundsätzlich ein Problem für den Flugbetrieb bei Nacht dar. So ist beispielsweise das Vorfeld von Flughäfen in der Regel hell beleuchtet.

4.2 Blendung durch KFZ-Scheinwerfer

KFZ-Scheinwerfer haben derzeit eine maximale Reichweite von ca. 130 Metern. In der Entwicklung befinden sich Systeme mit einer Reichweite von 160 Metern und mehr. Die Entfernung vom Parkplatz zur Piste beträgt nur wenig mehr als 50 Meter. Eine Blendung von Flugzeugen bei Start und Landung kann deshalb nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Aus diesem Grund sollte die Integration eines Blendschutzes in die Flugplatzbegrenzung eingeplant werden.

Die sichere Durchführung des Flugbetriebs bei Nacht ist bei Ausführung eines blendfreien Beleuchtungskonzeptes sowie eines Blendschutzes möglich.

5.0 Zusammenfassung

Der Bau des Sportstadions auf dem Gelände des Verkehrslandeplatzes Freiburg wird die Flugsicherheit in einem nach Aussage des DWD begrenzten Zeitraum von ca. 90 Stunden (entspricht ca. 1% der Jahresstunden) beeinträchtigen. In diesem Zeitraum ist mit teilweise schwierigen Bedingungen zu rechnen.

Der Betrieb von motorgetriebenen Luftfahrzeugen ist nach dem derzeitigen Planungsstand der Fa. AOM weiterhin möglich.

Segelflug- und Fallschirmsport können nach dem derzeitigen Planungsstand nicht in einen sicheren Flugbetrieb integriert werden (siehe auch Stellungnahme der DFS, Deutsche Flugsicherung).

Für einen Parallelflugbetrieb muss die Planung verändert werden.

Die sich aus der AOM-Planung ergebenden zusätzlichen Risiken können teilweise durch entsprechende Betriebsregelungen (z.B. Landerichtung bzw. technische Vorkehrungen) verringert werden.

Da die Mindestabstände eingehalten werden, ist Flugbetrieb während Sportveranstaltungen möglich.

Die sich ergebenden Risiken bedürfen einer gesonderten Beurteilung.

Die Einfriedung des Flugplatzareals im Bereich westlich der Piste und die Fläche zwischen der Landebahn und dem Zaun bedürfen dabei besonderer Aufmerksamkeit. Die Möglichkeit risikomindernder baulicher und flugbetrieblicher Maßnahmen sollte geprüft werden.

Die Einordnung des Risikos für die Stadionbesucher auf der Basis statistischer Auswertungen ist Gegenstand einer gesonderten Stellungnahme der Fa IBF, Ingenieurbüro Freytag.

Eggenfelden, den 09.01. 2014

Gez. Herbert Lehner

Sachverständigenbüro für Luftfahrt
Zellhuber Ring 5
84307 Eggenfelden (Germany)

Tel.: +49 8721 91 37 21
eMail: office@fluggutachten.de

Quellen:

- Planungsunterlagen Fa. AOM GmbH
- Stellungnahme Deutscher Wetterdienst, Herr Streicher
- Stellungnahme Deutsche Flugsicherung
- Informationen Flugplatz Freiburg
- Informationen aus den Forumsveranstaltungen