

Rechtsanwälte – Reichsgrafenstraße 16 – 79102 Freiburg

Stadt Freiburg im Breisgau
- Dezernat V -
Herrn Bürgermeister Prof.Dr. Haag
Postfach
79095 Freiburg

F R E I B U R G

DR. MICHAEL BENDER
Fachanwalt für Verwaltungsrecht

DR. FRANK BRÜNNER
Fachanwalt für Medizinrecht

CAROLIN SEN, LL.M.

M Ü N C H E N

DR. ALBRECHT PHILIPP
Fachanwalt für Verwaltungsrecht
Fachanwalt für Sozialrecht

DR. SEBASTIAN WEBER

www.bender-rechtsanwaelte.de
info@bender-rechtsanwaelte.de

2. März 2017 (MB-01-10/ER)

Bitte angeben
4898 / 13

**Bebauungsplan-Verfahren „Neues Stadion auf dem Flugplatz“, Plan-Nr. 2-74 (Brühl)
Gutachten Wacker Ingenieure „Neues SC-Stadion, Freiburg“ vom 04.10.2016 und
Gutachten GfL „Bewertung der Auswirkungen eines Stadionneubaus auf die Start- und
Landebahn, den Flugbetrieb und die Flugsicherheit am Verkehrslandeplatz Freiburg“
vom 12.10.2016**

Sehr geehrter Herr Bürgermeister,

Mitte November 2016 hat die Stadtverwaltung die Gutachten zur Leewind-Problematik des Stadion-Baukörpers westlich der Start- und Landebahn des Flugplatzes Freiburg veröffentlicht. Im Auftrage der BI Pro Flugplatz Freiburg, von FFH Aviation Training und der anderen von uns vertretenen Vereine, Unternehmen und Privatpersonen nehmen wir zu den Gutachten Stellung.

Nochmals die Aufgabe der Gutachter: Sie sollen den sicheren Nachweis führen, dass das Stadion keine nachteiligen Auswirkungen auf die Sicherheit des Flugbetriebs für alle auf dem Flugplatz Freiburg (ETDF) betriebenen Luftfahrzeugklassen und -muster hat.

Die Gutachten genügen nicht, das Risiko der Leewind-Situation hinter dem Stadion-Baukörper als gering einzuschätzen, und sie erfüllen nicht die Anforderungen aus den Schreiben des Regierungspräsidiums vom 20.07. und 22.10.2015.

I.

Ausgangslage

1. Singularität der zur Beurteilung anstehenden Planung

Die Planung der Stadtverwaltung, ein Großbauwerk unmittelbar neben die Start- und Landebahn eines Flugplatzes und in Hauptwindrichtung zu stellen, hat, soweit uns bekannt, kein Vorbild, weder in Deutschland noch in Europa oder sonst wo. Auch die Gutachter haben – entgegen unserer Forderung – keinen Referenzfall benannt.

- a) Die Stadtverwaltung beabsichtigt, ein Fußballstadion in einem Abstand von weniger als 200 m neben der Start- und Landebahn (SLB) des Verkehrslandeplatzes Freiburg zu bauen. Der Baukörper wird etwa eine Grundfläche von ungefähr (je verschieden nach Planung) 200 m x 160 m haben, und eine Höhe von mindestens 25 m (oder mehr, in den Gutachten ist auch von 28 und 37 m die Rede). Die der Landebahn gegenüber liegende Fassade des Stadions wird als Fläche von ungefähr 200 m Breite und mindestens 25,2 m Höhe erscheinen.

Dieses Gebäude wird in Hauptwindrichtung zur SLB stehen.

- b) Diese Anordnung hat zur Folge, dass die SLB während der überwiegenden Betriebszeiten im Lee des Baukörpers liegen wird. Dieser Baukörper ist ein Hindernis für die anströmende Luft. Auf der windabgewandten Seite des Baukörpers wird es ein Windfeld mit Turbulenzen, Windscherungen und dreidimensionalen stochastischen Strömungen geben, und das alles in der Bodengrenzschicht. Dies ist unstreitig.

In diesem turbulenten Windfeld werden sich die landenden und die startenden Luftfahrzeuge bewegen, und zwar, den vorgeschriebenen Flugverfahren entsprechend, nahe der Mindestgeschwindigkeit, also in einem kritischen Flugzustand. In einem Windfeld mit Turbulenzen und Windscherungen ist mit Fahrtänderungen zu rechnen, sodass die Mindestgeschwindigkeit unterschritten werden kann, und mit horizontalen und vertikalen Versetzungen, die zugleich (!) korrigiert werden müssen, um den Flugweg einzuhalten. Es kann zu unkontrollierbaren Flugzuständen und Bodenberührungen bis hin zu Abstürzen kommen.

2. Kein Stand der Technik

- a) Voraussetzung für die luftrechtliche Zulässigkeit des Stadions ist die Prognose, dass der Flugbetrieb bei unverminderter Sicherheit für die Flieger, das fliegende Material und die Umgebung aufrechterhalten bleibt, und zwar bei allen für den Platz zugelassenen Luftfahrzeugkategorien.

Da es um Leben und körperliche Unversehrtheit geht, muss eine Risikoerhöhung für den Flugbetrieb mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Hierzu bedarf es einer Prognose, deren Validität besonderen Anforderungen unterliegt. Die Prognose muss die positive Gewissheit ergeben, dass die Flugsicherheit nicht beeinträchtigt ist.

- b) Allerdings ist die Situation, wie sie herbeigeplant wird, bisher unbekannt und unerprobt.

Es gibt keine rechtlichen Vorschriften, nach denen sich die Zulässigkeit der Stadion-Bebauung unmittelbar neben der Start- und Landebahn beurteilen lässt. Es fehlen auch technische Normen. Weder gibt es Regelwerke, noch Grenz- oder Richtwerte zu Abständen massiver abschirmender Baukörper neben der Start- und Landebahn eines Flugplatzes. Dies verwundert angesichts der Einzigartigkeit der Planung der Stadtverwaltung nicht.

Aus den gleichen Gründen fehlt es an praktischer Erfahrung – ein Gesichtspunkt, der für die Beurteilung der Flugsicherheit von entscheidender Bedeutung ist.

- c) Nach alledem handelt es sich bei der Planung um nichts weniger als ein Experiment, und die Begutachtung sowie die Prognose der Auswirkungen des Lee-windfeldes auf den Flugbetrieb ist nichts weniger als ein Forschungsvorhaben.

Dem entspricht es, dass – entgegen unserer Forderung – eine Einschätzung der Gutachter zur Validität ihrer Prognosen fehlt.

3. Vorhandene Gutachten und Einschätzungen

- a) Die BI Pro Flugplatz Freiburg und FFH Aviation Training haben von CFD Consultants GmbH, Rottenburg, ein Gutachten zu den strömungsmechanischen Auswirkungen des Baukörpers des Fußballstadions westlich der Landebahn erstellen lassen. Das Gutachten enthält eine numerische Strömungssimulation und beruht auf strömungsdynamischen Berechnungen.

Auf dieser Grundlage hat Herr Prof.Dr. Hanke die Auswirkungen dieses Lee-windfeldes auf die Sicherheit des Flugbetriebes bei Start und Landung bewertet.

Nach Auffassung dieser Gutachter wird die Flugsicherheit für den Motorflugbetrieb am Verkehrslandeplatz nach dem Bau des Stadions nicht mehr ausreichend gewährleistet sein.

- b) Die Stadtverwaltung hat, noch vor der Vorlage der Gutachten CFD Consultants und Prof.Dr. Hanke, Einschätzungen des DWD, Herrn Dipl.-Met. Streicher, und des Sachverständigenbüros für Luftfahrt Lehner vorlegen lassen. Sie hat deren Einschätzungen so interpretiert, dass die gefahrenbedingten Einschränkungen des Flugbetriebes hinzunehmen seien.

Das Regierungspräsidium hingegen versteht die Einschätzungen der Gutachter allerdings – zur Recht – so, dass auch nach ihnen die Sicherheit des Flugbetriebes nicht gewährleistet sei (Schreiben des Referats 46 des Regierungspräsidiums vom 20.07.2016 an das Stadtplanungsamt, Seite 3).

- c) Nach mehrfacher Aufforderung durch das Regierungspräsidium hat die Stadtverwaltung weitere Gutachten in Auftrag gegeben. Sie hat sich dabei an der fachlichen Aufteilung orientiert, die durch die Gutachten CFD Consultants und Prof.Dr. Hanke vorgegeben war. Es liegen nunmehr Gutachten von Wacker Ingenieure GmbH und der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung GmbH (GfL), Dresden, vor.

Wacker Ingenieure hat die geplante bauliche Situation westlich der Start- und Landebahn in einem kleinmaßstäblichen Modell nachgebildet und das Windfeld in einem Grenzschichtwindkanal hinter dieser Nachbildung gemessen. Die Ergebnisse weichen nach Einschätzung von Wacker Ingenieure nicht wesentlich von den Ergebnissen der numerischen Simulation von CFD Consultants GmbH ab.

GfL wiederum hat – so die eigene Darstellung – auf der Grundlage der Ergebnisse von Wacker Ingenieure den An- und Abflug am Flugplatz Freiburg in einem Flugsimulator nachfliegen lassen. GfL kommt zum Ergebnis, dass die flugbetrieblichen Beeinträchtigungen durch das Leewindfeld nicht wesentlich seien.

4. Anforderungen an die Gutachten und bisheriges Verfahren

- a) Das Regierungspräsidium erwartet in seinen Schreiben vom 20.07.2015 und 22.10.2015 den Nachweis der aerodynamischen Unbedenklichkeit des Stadionstandortes in Hauptwindrichtung zur Asphaltpiste. Dieser Aspekt sei nicht der Abwägung zugänglich. Es geht von einer „deutlichen aerodynamischen Unverträglichkeit“ aus. Die Arbeiten von CFD Consultants und Prof.Dr. Hanke enthielten „sehr ernst zu nehmende Aussagen“. Die beschriebenen Probleme müssten umfassend untersucht und möglichen Lösungen zugeführt werden.
- aa) Das Regierungspräsidium fordert ein ergänzendes dreidimensionales Strömungsgutachten, welches die bereits existierenden aerodynamischen und flugbetrieblichen Aussagen bewertend mit heranzieht und die Verwirbelungseffekte detailliert untersucht. Dabei sei das gesamte Umfeld, auch die künftigen Universitätsgebäude, einzubeziehen.

Man erwarte ein „Vorschlag zur Problembewältigung“ und „Lösungen“. Es müssten Aussagen zu einem sicheren Flugbetrieb in allen rechtlich zulässigen Konstellationen (Flugzeugmuster, Wind-/ Wetterverhältnisse) getroffen werden. Die Nachweispflicht liege beim Vorhabenträger.

- bb) Das Regierungspräsidium regte im Sommer 2015 (!) an, die Gutachten möglichst zeitnah in Auftrag zu geben, um in einem iterativen Prozess Auswirkungen auf den Standort des Stadions bei dessen weiteren Planungen berücksichtigen zu können.

Die Gutachten sollten sich am ICAO „Safety Management Assessment“ orientieren. Zur Darstellung des Ergebnisses sei die Risikomatrix „ICAO Doc 9859 AN/474 Safety Management Manual (SMM), Third Edition 2013“ zu verwenden.

- cc) Gefordert wird ebenfalls die Betrachtung der Bauphase mit Einsatz von Kränen und der Hindernissituation. Kran- und Baustellenbeleuchtungen seien auf Blendwirkung zu untersuchen. Zu betrachten seien betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Flugbetriebes durch das Blendungsrisiko oder die Aufhebung der Augen-Nachanpassung von Piloten in Dämmerung und Nacht.
- dd) Das Regierungspräsidium erwartet die Betrachtung der Risiken der geplanten Stadtbahn-Haltestellen südlich des Landebahnendes.
- ee) Das Regierungspräsidium empfiehlt, nationale Luftfahrtverbände und die lokal organisierten Nutzer des Verkehrslandeplatzes am Entscheidungsprozess zu beteiligen.
- ff) Im Schreiben des Regierungspräsidiums vom 22.10.2015 wird ausdrücklich die Einbeziehung möglicher Risikominimierungsmaßnahmen und Handlungsempfehlungen verlangt. Auch die Anforderungen an die lichttechnische Untersuchung und Bewertung werden weiter konkretisiert.

- b) Sowohl AOPA-Germany als auch der BWLV haben ihre Mitwirkung an der Erstellung der Gutachten angeboten. Die Stadtverwaltung hat dieses Angebot ausdrücklich zurückgewiesen. Sie hält die „Mitwirkung von Dritten“ (so wörtlich das Schreiben des APS vom 06.04.2016) nicht für erforderlich.
- c) Unsere Mandanten haben trotz ständiger Mahnungen erst im Februar 2016 Kenntnis von den Schreiben des Regierungspräsidiums vom 20.07. und 22.10.2015 erhalten. Sie hatten bereits zuvor mehrfach ihre Einbeziehung in die Arbeit der Sachverständigen gefordert (u. a. Schreiben an APS vom 20.10.2015). Geschehen ist nichts.

Mit Schreiben vom 15.02.2016 an Herrn Oberbürgermeister Dr. Salomon haben wir verschiedene Forderungen an die Gutachter und an den Gutachtenprozess erhoben. Nach der Antwort des APS vom 06.04.2016 haben wir die Forderungen im Schreiben vom 20.04.2016 weitergehend erläutert. Auf diese Schreiben verweisen wir. Die damals formulierten Anforderungen und vorab geäußerten Bedenken werden durch die nunmehr vorliegenden Gutachten bestätigt.

- aa) Eine wesentliche Forderung war diejenige nach Bildung eines Gutachterteams und der Mitwirkung von Herrn Professor Dr. Frank Janser, FH Aachen, sowie eines erfahrenen Berufspiloten (CPL oder ATPL).

Die Bildung derartiger Teams ist bei komplexen Begutachtungen in der Luftfahrt üblich, und zwar gerade dort, wo rechtliche oder technische Normen fehlen, von ihnen abgewichen werden soll oder sonst singuläre oder Lagen zu beurteilen sind, für deren Bewältigung die flugpraktische Erfahrung fehlt.

Die Stadtverwaltung hat diese Forderung ausdrücklich zurückgewiesen.

- bb) Wir haben gefordert, die Leewindproblematik des Stadions zusammen mit derjenigen der Sicherheit der Stadtbahnhaltestellen zu betrachten und auch diese Aufgabe dem Gutachterteam zu übertragen. Zudem sollte Herr Harter an der Begutachtung mitwirken.

Auch dem wurde nicht entsprochen. Vielmehr hat die Stadtverwaltung diese Anregung als Kritik an der Eignung der Gutachter verstanden.

Die Stadtverwaltung hat damit den Sinn der Bildung eines Gutachterteams verfehlt: Es geht darum, bei einer für die Luftfahrt neuen Fragestellung die Pluralität der Begutachtung zu gewährleisten. Nahezu alle Fragen, die die Gutachter klären sollen, sind ungeklärt, und vor allem die Methodik. Dies wird durch die Gutachten Wacker Ingenieure und GfL eindrücklich belegt. Durch ein Gutachterteam wäre es möglich, zumindest über die Grundlagen der Begutachtung Einigkeit zu erzielen. Diese Chance wurde vertan.

Demgegenüber wirkt die Fixierung auf die Vermessung eines kleinmaßstäblichen Modells und erst recht auf die Idee des Nachfliegens in „Flugsimulatoren“ unsouverän und fachlich kümmerlich. Dass sie überdies fachlich mangelhaft ist, ergibt sich deutlich aus der Begutachtung von GfL; darauf ist zurückzukommen.

- cc) Wir haben weiter, in Einklang mit dem Regierungspräsidium, gefordert, die Gutachtaufträge zu erweitern und Varianten zur Verbesserung der durch das Stadion beeinträchtigten Sicherheit des Flugbetriebs aufzuzeigen. Geschehen ist nichts.
- dd) Wir haben die Erwartung geäußert, die Gutachtaufträge an Wacker Ingenieure und GfL, Dresden, einzusehen. Wir haben weiter die Vorlage von Referenzen über die Tauglichkeit der gewählten Methodik zur Begutachtung eingefordert. Wir haben weder die Gutachtaufträge erhalten, noch sind Referenzen vorgelegt worden.
- ee) Wir haben Aussagen der Gutachter zur Validität ihrer Prognosen eingefordert. Diese Aussagen fehlen.

II.

Gutachten Wacker Ingenieure

1. Methodik

- a) Wacker Ingenieure ist ein Büro für Bauingenieurwesen, dessen Qualifikation für das Bauwesen wir nicht anzweifeln. Hauptaufgabe des Büros ist die Berechnung von Windlasten an Bauwerken und der atmosphärischen Auswirkungen auf die nähere Umgebung, z. B. Schadstoffausbreitungen.

Den Nachlauf eines Windfeldes in weiterer Entfernung vom Bauwerk festzustellen ist aber nach unserer Kenntnis nicht Hauptaufgabe des Büros Wacker Ingenieure. Ein Leewindfeld hat für den Bauingenieur in der Regel nur Bedeutung, soweit es Windlasten auf Konstruktionen bewirkt oder andere städteplanerische Auswirkungen hat. Die Lasten sind im Ergebnis stationäre.

Dass die dynamischen flugmechanischen Auswirkungen des Leewindfeldes auf Flugzeuge der Allgemeinen Luftfahrt mit derartigen Untersuchungen und Simulationen erfasst werden können, folgt aus dieser Aufgabe nicht. Hier, beim Flugplatz Freiburg, geht es darum, ein Windfeld mit einer Genauigkeit zu prognostizieren, dass die Flugmechanik und die „Systemantwort“ des Luftfahrzeugs festgestellt werden kann.

Deshalb haben wir Referenzen für die Eignung von Wacker Ingenieure für diese konkrete Aufgabe und für die erforderliche Genauigkeit der Ergebnisse angefordert. Sie fehlen.

- b) Inwieweit die Darstellung von Leewindfeldern mit einem kleinmaßstäblichen Modell in einem Grenzschichtwindkanal ein wirklichkeitsgetreues und für die flugmechanische Bewertung taugliches Modell von Leewindfeldern ergibt, ist offen. Ebenso möglich ist, dass die numerische Simulation solcher Windfelder, wie durch CFD Consultants GmbH vorgenommen, ein der Wirklichkeit getreueres Abbild ergibt. Hierzu gibt es keine gesicherte Fachmeinung.

Im Gutachten Wacker Ingenieure findet sich zur Tauglichkeit der kleinskaligen Modellsimulation für die Prognose von Windfeldern in der Wirklichkeit und als Grundlage für die Bemessung flugmechanischer Auswirkungen nichts.

Wacker Ingenieure beurteilt die Abweichungen von der numerischen Simulation durch CFD Consultants als nicht erheblich, allerdings mit der Einschränkung auf „qualitative“. Bestätigt werden damit wohl quantitative Abweichungen, dies ist aber unklar. Da es womöglich auch auf die Quantität der strömungsdynamischen Auswirkungen ankommt, ist die Klärung erforderlich.

- c) Sind die Windkanalergebnisse keine sichere Grundlage für den Ausschluss gefährlicher Auswirkungen auf den Flugbetrieb, so können die Berechnungen von CFD Consultants nur auf andere Weise widerlegt werden.

- aa) In Betracht kommt die Befliegung eines dem Stadion-Baukörper ähnlichen Lufthindernisses.

Befliegungen lassen sich mit Drohnen bewerkstelligen. Drohnenbefliegungen sind auch bei der Untersuchung von Windfeldern im Lee von Windkraftanlagen der FH Aachen „Windenergieanlagen in Flugplatznähe“ (Dezember 2015) durchgeführt worden und fachlich anerkannt. Sie sind Stand der Technik. Diese Untersuchungen erreichen eine Validität, dass sie Grundlage für flugsystemdynamische und darauf aufbauend flugbetriebliche Betrachtungen sein können. Wir fordern diese Befliegung.

- bb) In Betracht käme weiter eine Vermessung mit einem entweder boden- oder luftgestützten Wind-LiDAR. Diese Technik ist nicht neu und wäre ebenfalls Stand der Technik. Wenn nicht Befliegung, dann ist diese Technik einzusetzen.

- d) Zu unterscheiden von der Wirklichkeitstreue der Vermessung von kleinmaßstäblichen Modellen ist die Frage, inwieweit die Ergebnisse für die flugbetriebliche Bewertung taugen. Diese Bewertung kann freilich Wacker Ingenieure nicht selbst liefern. Dies ist Aufgabe des Sachverständigen für den Flugbetrieb. Sie fehlt.

Nochmals der Gang der Untersuchungen, wie sie sich aus der Aufgabenstellung der Stadtverwaltung ergäbe: Wacker Ingenieure muss das Windfeld im Lee des Stadions kleinmaßstäblich (1 : 500) simulieren. Dieses Modell muss in die Wirklichkeit übertragen werden, also gewissermaßen gleich der Wirklichkeit werden. Und mit dem in diesem Prozess festgestellten Windfeld ist festzustellen, wie die Antwort des „Systems Luftfahrzeug“ lautet, und zwar je nach Luftfahrzeugklasse, Gewicht, Geschwindigkeit und Konfiguration (Start, Landung, Klappenstellung, Fahrwerk).

Dies ist die Messlatte, die an die Gutachten, namentlich an das flugbetriebliche Ergebnis der GfL, zu legen ist.

Soweit der Part der Wacker Ingenieure betroffen ist: Wie kleinskalige Messungen in ein wirklichkeitsgetreues dreidimensionales, voll turbulentes stochastisches Windprofil in einer geostrophischen Grenzschicht auf die Wirklichkeit „aufskaliert“ wurden, wird im Gutachten nicht dargestellt oder nachgewiesen. Nicht erklärt ist, mit welchen Ähnlichkeitsgesetzen und -zahlen bei der „Vergrößerung“ gearbeitet wurde. Derartige Verfahren sind aber erforderlich. Diese Nachweise gehen aus dem Gutachten nicht hervor. Darauf ist zurückzukommen.

2. Einzelfragen

- a) Wacker Ingenieure legt offenbar eine konstante und laminare Luftströmung an die Modelle an.

Diese modellhafte Annahme ist zu hinterfragen. Nicht abgebildet sind Luftströmungen, die bereits turbulent beim Hindernis ankommen.

Derartige turbulente Luftströmungen dürften häufig sein, unter anderem, weil sich auf den Flächen westlich der Landebahn, namentlich bei Sonneneinstrahlung, eine Warmluftschicht am Boden bildet, deren thermischer Aufstieg gerade bei den hier relevanten Westwindlagen durch den Stadionbau ausgelöst wird, insbesondere bei labiler Luftschichtung.

Die Interaktion solcher thermischer Ablösungen mit dem geostrophischen Wind auf der Luvseite des Stadions auf die Ausbildung des Windfeldes hinter dem Stadion ist nicht erfasst. Sie erhöht aber die Turbulenz im Lee des Stadions.

- b) Unter „Ziele“ (auf Seite 4) wird der Unterschied der Messung am kleinmaßstäblichen Modell zu einer numerischen Strömungssimulation in der zusätzlichen Erfassung zeitlicher Geschwindigkeitsfluktuationen beschrieben.

Hat die numerische Strömungssimulation von CFD Consultants horizontale und vertikale Turbulenzen erfasst, oder hat sie das nicht, wie Wacker Ingenieure behaupten? Inwieweit sind die Ergebnisse von Wacker Ingenieure wirklichkeitsnäher als diejenigen von CFD? Warum?

- c) Zur Methodik (Seite 5): Erlauben die Bestimmungen zur Durchführung von Windkanalversuchen in der Bauwerksaerodynamik auch Feststellungen zum Strömungsnachlauf für flugbetriebliche Zwecke? Wo sind hier Nachweise – die womöglich nicht Sache von Wacker Ingenieure wären, sondern von GfL?

Die Schemazeichnung auf Seite 5 zeigt ein „Testgebäude“ mit „Druckmesspunkten“, die vertikal an der Fassade des Testgebäudes angebracht sind. Dies ist offenbar die Regel-Messkonfiguration. Von ihr weicht die Messkonfiguration für das Stadion und das leeseitige Windfeld ab. Deren Darstellung fehlt.

Verwendet werden Sonden, die, wie die Irwin-Sonde, Druck messen. Man kann dem Gutachten nicht entnehmen, wie Wacker Ingenieure jetzt zu Geschwindigkeitsangaben als Ergebnis gelangt sind. Beruhen die Ergebnisse auf den Druckmessungen – wenn ja, wie sind aus ihnen Geschwindigkeiten abgeleitet worden? Wurde umgerechnet, wenn ja, wie? Oder sind Geschwindigkeiten gemessen worden?

Wenn hierzu Hitzdrahtanemometer verwendet wurden: Welche Hitzdrahtanemometer wurden verwendet? Sind diese Sonden soweit spezifiziert, dass sie Windrichtungen auflösen können? Dreidimensional? Kann mit den von Wacker Ingenieure verwendeten Sonden ein Geschwindigkeits- und Turbulenzfeld mit Windrichtungswechseln, Turbulenzen und Scherwinden erfasst werden? Wie?

Nachweis?

d) Zur Zusammenfassung / Gesamtfazit ab Seite 7 sowie ab Seite 61:

aa) Von wesentlicher Bedeutung sind die zusammenfassenden Bemerkungen im ersten Punkt auf Seite 7: Reduktion der mittleren Windgeschwindigkeiten, Erhöhung der maximalen zeitlichen Schwankungen (Standardabweichungen) der horizontalen Geschwindigkeit sowie der vertikalen Geschwindigkeit.

Hier wie auch später bleiben die Folgen für ein Luftfahrzeug im Flugweg zum Aufsetzpunkt oder beim und nach dem Startlauf unklar.

bb) Es bleibt unklar, welche Bedeutung die Abweichungen zum Gutachten Prof.Dr. Hanke haben (dazu Zusammenfassung, Seite 8, 1. Punkt). Wacker Ingenieure versteht Professor Hanke so, dass dieser „permanente (stehende) Wirbelschleppen“ angenommen habe, also wohl eine Art stationäre Lee-Wellen. Wir bezweifeln, dass Professor Hanke so richtig verstanden wird. Und, sollte es, wie Wacker Ingenieure feststellen, diese stationären Lee-Wellen nicht geben: Würde dieses Ergebnis die Einschätzung von Professor Hanke signifikant verändern?

cc) Die Bewertung (Seite 8, 3. Punkt), der zusätzliche Einfluss des Stadions im Lee der Unibebauung sei relativ gering, ist erläuterungsbedürftig. Der Eindruck von den Messergebnissen ist ein anderer.

Im Übrigen sind die Folgen unklar: Kann die Stadionbebauung erst zulässig sein, wenn die Unibebauung steht? Ist diese eine Voraussetzung für die Zulässigkeit des Stadionbaus? Kommt es überhaupt auf den „zusätzlichen“ Einfluss des Stadions an, oder auf den absoluten Wert?

dd) Zu den Beeinflussungen des Windfeldes durch den Wolfsbuckhügel (Zusammenfassung / Gesamtfazit, Seite 9, 1. Punkt): Auch hier kommt es auf die fliegerische und flugbetriebliche Bewertung an. Entscheidend ist, ob der Wolfsbuck das Windfeld im Flugweg des Luftfahrzeuges beeinflusst, und in

welchem Betriebszustand sich dieses befindet. Dies hängt von der Flughöhe über Grund und der Anfluggeschwindigkeit ab.

Noch einmal: Das Luftfahrzeug passiert den Wolfsbuck und dessen Windfeld in ausreichender Höhe und mit erheblichen Geschwindigkeitsreserven: Eben anders als das Windfeld des Stadions.

- ee) Zum 2. Punkt auf Seite 9: Es mag sein, dass durch den Stadionneubau keine erhöhten mittleren Windgeschwindigkeiten im Bereich der Landebahn zu erwarten sind. Dies wäre auch im „Windschatten“ überraschend.

Allerdings kann die (von Wacker Ingenieure festgestellte) Erhöhung der Windgeschwindigkeit an den Flanken des Stadions von Bedeutung sein, da diese die Windbedingungen im Flugweg des Luftfahrzeuges gerade in der Schwebephase vor dem Aufsetzen des Flugzeuges ändern. Hierbei handelt es sich um horizontale Strömungsablösungen am Baukörper, durch die Wirbel erzeugt werden.

Soweit erkennbar, hat GfL diesen strömungsdynamischen Effekt noch nicht einmal dem Grunde nach berücksichtigt, obwohl er flugbetrieblich von ganz erheblicher Bedeutung ist. Denn der Pilot des landenden Luftfahrzeuges muss in diesem wechselnden Windfeld in rascher Folge mehrfach den Vorhaltewinkel ändern und kurz vor dem Aufsetzen das Luftfahrzeug auf die Bahn ausrichten. Warum nicht?

- ff) Finden sich bei Wacker Ingenieure Feststellungen zum Ausmaß dieser Änderungen der horizontalen Windgeschwindigkeit und zur räumlichen und zeitlichen Abfolge des Wechsels entlang des Flugweges, also zur Böigkeit?

Flugbetrieblich ist dieser Wechsel entscheidend, da die Trägheit der Flugzeugmasse die Anpassung des Flugzeuges an die Umgebungsströmung verlangsamt.

- gg) Zu Punkt 3 auf Seite 9: Hier werden die Einflüsse des Wolfsbucks und des Stadions miteinander verglichen. Auch hier ist wieder der Flugweg „durch“ die wechselnden Strömungen entscheidend.

Es fehlt der Nachweis, dass er berücksichtigt wurde.

- hh) Aus den beiden wichtigen graphischen Darstellungen auf Seite 10 ergeben sich die Veränderungen der Horizontalgeschwindigkeit als Spitzenwerte.

Es ist deutlich, dass die Abstände von + RMS und – RMS zum Mittelwert in der Geschwindigkeits-Zeitreihe „mit Stadion“ größer ausfallen. Sind damit die Standardabweichungen gemeint?

Die einzelnen Ausschläge bei der Horizontalgeschwindigkeit sind deutlich höher mit Stadion als ohne Stadion. Gibt es hier weitere Grafiken für andere Bedingungen?

- ii) Können diese Messwerte in einem Simulationsprogramm umgesetzt werden? Sind sie tatsächlich in den verwendeten Verfahrenstrainer „integriert“ worden? Was davon: Mittlere Windgeschwindigkeit, Standardabweichung, Maximalabweichung? Nachweise dazu finden sich nicht.
- e) Zur Messstufe 1 (ab Seite 12): Deren Ergebnis ist, welche Windrichtungen betrachtet werden wollen; dies sind 210 Grad, 250 Grad und 270 Grad.

Ist es wirklich möglich, mit Druckmesssonden, deren Messpunkt 7 mm über dem Boden liegt, zuverlässige Ergebnisse zu erhalten? Hat man mehr als Druckwerte erfasst? Es wird nicht nachgewiesen, wie aus den Druckwerten Geschwindigkeiten abgeleitet wurden.

- f) Zur Messstufe 2, ab Seite 22:
- aa) Zur Variante 6, Seite 25 (ohne Stadion, mit Unibebauung) ist die Relevanz der Feststellung unklar. Hat eine geplante Universitätsbebauung negative Auswirkungen auf den Flugbetrieb, hat jene zu unterbleiben. Keinesfalls kann sie eine ebenfalls oder weitergehend schädliche Bebauung mit einem Stadion rechtfertigen.

- bb) Der Begriff der Standardabweichung (Seite 27) und seine Bedeutung für die Untersuchung sind zu erläutern.

Dem Gutachten Wacker zu entnehmen ist, dass die Standardabweichung als Maß für die mittlere Schwankungsbreite der Zeitreihe nicht gleichbedeutend ist mit der maximalen Schwankungsbreite. Dies bedeutet, dass die Maximalwerte der Turbulenzen in absoluten Werten höher sind oder sein können als die Standardabweichung.

Hat Wacker auch die maximale Schwankungsbreite und absolute Werte von Änderungen der horizontalen und vertikalen Windgeschwindigkeit festgestellt, und hat GfL diese Werte berücksichtigt?

Nach unserer Auffassung sind die Maximalwerte entscheidend, denn diese „kommen beim Flugzeug an“, und durch diese muss das Luftfahrzeug hindurchfliegen. Und entscheidend ist, auf welchem Raum, also auf dem Flugweg in welcher zeitlichen Abfolge, sich die Strömungen ändern.

Es ist wie beim Lärm. Genauso wenig, wie man den Mittelungspegel hört, sind für die Flugmechanik des Luftfahrzeugs mittlere Windgeschwindigkeiten oder Turbulenzen entscheidend. Vielmehr sind die realen Werte maßgeblich, und damit auch Spitzenwerte. Keinem Piloten hilft eine mittlere Windgeschwindigkeit von 1,4 m/sec, wenn sein Luftfahrzeug von einer Bö mit 5 m/sec erfasst wird.

Nochmals die Frage: Zu welchen absoluten Abweichungen horizontaler und vertikaler Windgeschwindigkeiten im Vergleich zu einer ungestörten Luftmasse oder im Vergleich zum Ist-Zustand (Seiten 28 ff.) kommt Wacker Ingenieure?

- cc) Bei den Angaben zur Variante 2 (Vergleich Soll / Ist), ab Seite 32: Hier wie im Folgenden fallen die Veränderungen bei den Turbulenzen auf. So heißt es zur Variante 2 bei Wind aus 270 Grad, die Vertikalfluktuationen – und dies wohl nur die Standardabweichung, und nicht die Maximalabweichung! – seien um bis zu 80 Prozent erhöht. Dies erscheint hoch.

Was heißt dies in absoluten Werten: Mit welcher Steig- und Sinkgeschwindigkeit muss am Luftfahrzeug gerechnet werden? Auf welchem Raum, in welcher räumlicher und zeitlicher Abfolge im Flugweg?

Genügen die vorhandenen Angaben, die flugmechanischen Auswirkungen (vor allem: Fahrtänderung, Auftriebsveränderung) zu bestimmen? Hier fehlt erneut der Nachweis für die Tauglichkeit der kleinskaligen Messungen als Grundlage für die flugmechanische und flugbetriebliche Bewertung.

Gleiche Frage bei den horizontalen Turbulenzen, die bis zu 35 Prozent erhöht sein können: Was heißt das flugmechanisch? Wie wirkt sich dieses Maß an Turbulenzen auf die Fahrt des Luftfahrzeuges aus?

- dd) Zur Variante 6 (ab Seite 44): Die Ergebnisse sind mit der Bewertung in der Zusammenfassung (auf Seite 8, dritter Punkt), der zusätzliche Einfluss des Stadions im Lee der Unibebauung sei relativ gering, nicht vereinbar. Das Gleiche gilt für den Vergleich auf Seite 47.
- ee) Der Vergleich auf Seite 48 (Stadion, keilförmiges Dach, maximal $h = 37$ m) ist unrealistisch. Eine diskutable Variante ist dies nicht.

Oder ist eine solche Dachkonstruktion beabsichtigt? Wie lautet insoweit der Gutachtenauftrag?

- ff) Ab Seite 50 werden Windgeschwindigkeiten in absoluten Zahlen angegeben. Dabei sind die Angaben im „Vergleich der Horizontalfluktuationen“ (ab Seite 53) und im „Vergleich der Vertikalfluktuationen“ (ab Seite 56) nicht völlig verständlich. Vermutlich sind hier wiederum die Standardabweichungen angegeben, nicht aber die Maximalabweichungen.

Heißt zum Beispiel auf Seite 53 bei Variante 2 der Wert 2,4, dass mit Schwankungen der Horizontalgeschwindigkeit von 2,4 m/sec zu rechnen ist, oder von 4,8 m/sec? Ein Wert von 4,8 m/sec (in Richtung der Flugzeuglängsachse) würde immerhin eine Fahrtänderung von 17 km/h bedeuten.

Gleiche Frage bei den Vertikalfluktuationen: Bei Variante 2 und einem Wert von 1,4 m/sec (?): Bleibt es dabei, oder wäre der Wert auch zu verdoppeln? Bereits eine Änderung der Vertikalgeschwindigkeit um 1,4 m/sec wäre in Bodennähe von erheblicher Bedeutung für den Flugweg und – vor allem – für die Fahrt des Luftfahrzeuges und damit für die Auftriebskraft.

- gg) Die „Spektrale Analyse der Turbulenz“ (auf Seite 59) ist aus sich heraus nicht verständlich.

3. Ergebnis

Zusammenfassend: Wacker Ingenieure benennt die absoluten Zahlen der Änderungen der Geschwindigkeit des „Luftpakets“ am Luftfahrzeug nicht, in dem sich das Luftfahrzeug im Anflug auf den Aufsetzpunkt oder in der Startphase linear bewegt. Auf diese dreidimensionale (!) Bewegung, und auf die Werte dort kommt es flugmechanisch an. Sie lassen sich dem Gutachten ohne Weiteres aber nicht entnehmen. Damit ist eine wesentliche Aufgabe des Regierungspräsidiums nicht erfüllt.

III.

Gutachten GfL

Das Gutachten der GfL, Dresden, vom 12.10.2016 erbringt nicht den Nachweis, dass durch Stadion und zusätzliche Uni-Bebauung kein feststellbarer Einfluss auf den sicheren Flugbetrieb gegeben sei. Es erfüllt die Anforderungen einer dreidimensionalen Betrachtung des Windfeldes hinter dem Stadion und seiner Auswirkungen auf das Luftfahrzeug nicht.

1. Keine Referenzen

In mehreren Schreiben an die Stadtverwaltung, namentlich dasjenige vom 20.04.2016 an APS, haben wir die Erwartung geäußert, dass Referenzen für die Sachkunde der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung für Feststellungen zum Flugbetrieb der Allgemeinen Luftfahrt auf einem Verkehrslandeplatz vorgelegt werden. Dies ist nicht geschehen.

- a) Stattdessen hat die Stadtverwaltung, namentlich im Schreiben vom APS vom 06.04.2016, das hohe Renommee von GfL hervorgehoben und den Umstand, dass „vorrangig ... Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften, Behörden und Industriepartner ...“, unter anderem der Frankfurter Flughafen sowie Flugzeughersteller, GfL beauftragen würden.

Dies alles geht weit an der Sache vorbei. GfL als Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mag Expertise haben bei Logistik-Konzepten für Verkehrsflughäfen oder bei der Ordnung und Steuerung von IFR-Flugverkehr im oberen Luftraum. Referenzen zu den hier aufgeworfenen flugbetrieblichen Fragen, zur Formulierung der richtigen Vorgaben für strömungsdynamische Feststellungen oder zur Umsetzung eines strömungsdynamischen Gutachtens in die Flugmechanik von Luftfahrzeugen der Allgemeinen Luftfahrt (sic!) sind das aber nicht. Dies alles ist mehrfach zum Ausdruck gebracht worden, auch und gerade gegenüber der Stadtverwaltung.

Sachkunde und Erfahrung von GfL bei der Bestimmung der Auswirkungen von Windfeldern im Lee eines großen Baukörpers auf den Flugbetrieb an einem Verkehrslandeplatz und auf das Verhalten von Luftfahrzeugen der Allgemeinen Luftfahrt sind nicht belegt. Da hilft es nicht, dass GfL „international tätig“ und einer „im höchsten Maße anerkannter Gutachter“ sei.

Es geht auch nicht um Abweichungen von Genehmigungsvoraussetzungen nach ICAO/EASA, denn diese gibt es hier nicht. Sondern um die vollständige Neuerfassung einer strömungsdynamischen Situation, die es bisher vergleichbar nicht gibt, und deren flugbetriebliche Bewertung.

- b) Es wird nicht mitgeteilt, wer das Gutachten verfasst hat. Weder Herr Professor Fricke noch Herr Fiedler fliegen selbst. Das hier anstehende flugbetriebliche Thema kann aber ohne eigene fliegerische Erfahrung schlicht nicht bearbeitet werden. Wer, bitte, hat die Aussagen der GfL persönlich zu verantworten?

Aus diesem Grunde haben wir auch im Schreiben vom 15.02.2016 die Einschaltung eines erfahrenen Berufspiloten (CPL oder ATPL) gefordert, da dieser praktische Kenntnisse und Erfahrungen zur Aerodynamik und Flugmechanik, insbesondere zu den Flugeigenschaften von Luftfahrzeugen bei niedrigen Flugeschwindigkeiten im Endanflug und Landeanflug, hat. Wir reden über ein flugpraktisches Problem, das mit wirklichkeitsferner Behandlung nicht gelöst werden kann.

- c) Wir wiederholen: Die Bearbeitung der flugbetrieblichen Problematik allein durch GfL ist nicht ausreichend und nicht akzeptabel.

2. Kein Flugsimulator

Die von GfL verwendete Methode zur Bestimmung der flugbetrieblichen Auswirkungen des Windfeldes im Lee des Stadions durch eine Flugsimulation ist untauglich.

- a) Entgegen der Darstellung im Gutachten GfL wurde kein Flugsimulator verwendet. Verwendet wurde ELITE Evolution S923. Dieses Gerät ist ein Verfahrenstrainer (FNTP), aber kein Flugsimulator (FFS).

Ein Verfahrenstrainer liegt in der Einsatzfähigkeit als Flugübungsgerät und in der Komplexität weit unter der eines Full Flight Simulator. Er ist nur für ein geringeres Qualifikationslevel als Trainingsgerät zugelassen. Ein FNTP ist noch nicht einmal als Trainingsgerät für Starts und Landungen zugelassen.

Es geht auch gar nicht darum, die Reaktion des Piloten zu testen. Es geht darum, zuerst die flugmechanische Reaktion des „Systems“ Luftfahrzeug auf die Windrichtungs- und -geschwindigkeitswechsel zu erfassen. Der Nachweis, dass dies möglich ist, fehlt.

Das verwundert auch nicht. Denn für diese Feststellungen ist ein Verfahrenstrainer erst recht nicht zugelassen. Ein Gutachter, dem dies nicht bewusst ist, ist für die gestellte Aufgabe ungeeignet.

b) GfL behauptet, man habe Versuche „mittels Integration dezidierte Luftströmungsmessungen von horizontalen und vertikalen Windgeschwindigkeitsschwankungen“ durchgeführt.

aa) Wir verstehen das Wort „Integration“ so, dass die Ergebnisse von Wacker Ingenieure gewissermaßen als Umgebung des Luftfahrzeuges auf den Verfahrenstrainer übertragen wurden. Nachgewiesen wird dies nicht.

GfL mag darstellen, welche Werte / Ergebnisse von Wacker Ingenieure in den Verfahrenstrainer „integriert“ wurden, und wie.

bb) Bereits in unserem Schreiben vom 15.02.2016 haben wir darauf hingewiesen, dass Flugsimulatoren vertikale Luftbewegungen nicht abbilden können. Dies kann erst recht kein Verfahrenstrainer. Der ELITE Evolution S923 ist als FNTP Level II nur in der Lage – und auch nur insoweit zugelassen – Horizontalwinde bis 60 kt darzustellen, und er kann auch nur den Effekt des Windes als Anzeige darstellen. Flugmechanische Auswirkungen bildet er nicht ab.

cc) Entgegen der Darstellung durch GfL kann der Verfahrenstrainer auch keine Turbulenzen im hier erforderlichen Umfang abbilden. Es gibt lediglich eine Funktion, die dem Flugschüler / Piloten Turbulenzen einspielen kann. Diese Turbulenzen geben aber nicht die Luftbewegungen wieder, die die strömungsdynamische Untersuchung von Wacker Ingenieure festgestellt hat, sondern sie sind zufallsgesteuert. Von einer „Integration“ dieser Ergebnisse kann keine Rede sein.

Windscherungen kann ein Verfahrenstrainer (FNPT) der Klasse II nicht darstellen, und damit auch keine Turbulenzen. Er kann nicht einmal einen Start bei Querwind wirklichkeitstreu abbilden. Dies ergibt sich ohne Wei-

teres aus den maßgeblichen EASA-Vorschriften und sollte dem Gutachter bekannt sein.

- c) Sollte GfL an der Tauglichkeit des ELITE Evolution S923 für die Darstellung der vertikalen Luftbewegungen sowie der Turbulenzen, wie sie Wacker Ingenieure festgestellt haben, festhalten: Dann hat GfL einen Nachweis des Herstellers vorzulegen, dass und in welchem Umfange in den ELITE Evolution S923 horizontale und vertikale Luftbewegungen sowie Turbulenzen, wie sie Wacker Ingenieure festgestellt haben, „integriert“ werden können. Bis dahin entbehren die Bewertungen von GfL („kein feststellbarer Einfluss auf den sicheren Flugbetrieb“) jeder Grundlage.

3. Beschränkung auf die „seitliche Kursführungsgenauigkeit“

Betrachtet man die Ergebnisse von GfL genauer, so finden sich nur Aussagen zur „seitlichen Kursführungsgenauigkeit“ bzw. „Ablage“. Entgegen der Behauptung, man äußere sich zur „vertikalen und lateralen Kursführungsgenauigkeit“, gibt es noch nicht einmal Aussagen zur „vertikalen Kursführungsgenauigkeit“, die auf den Messungen der Wacker Ingenieure beruhen.

- a) GfL entnimmt der Simulation mit dem ELITE Evolution S923 lediglich die Versetzung des Luftfahrzeuges in horizontaler Richtung durch Seitenwinde. Im Gutachten GfL ist ausschließlich von einer „vertikalen und lateralen Kursführungsgenauigkeit“ die Rede.

Diese Versetzung ist das Kernthema von GfL, nicht die flugmechanischen Auswirkungen des Leewindfeldes – und die Angaben zur „vertikalen“ Abweichung stützen sich nicht auf die Ergebnisse von Wacker Ingenieure. Was GfL selbst einräumt.

Um diese seitliche Versetzung geht es aber zuletzt. Es geht für die Flugsicherheit um die Einwirkung von Turbulenzen und Windscherungen, horizontalen wie vertikalen, auf die Aerodynamik des Luftfahrzeuges. Und es geht um die flugmechanisch bewirkten Luftkräfte, namentlich den Auftrieb.

Sollte GfL die Auffassung vertreten, dass der ELITE Evolution S923 diese Ergebnisse erzeugen und / oder darstellen kann, mag er auch hierzu die Bestätigung des Herstellers vorlegen.

- b) Wacker Ingenieure stellt Erhöhungen der (nur; von Maximalwerten ist nicht die Rede) mittleren Windgeschwindigkeiten an den Flanken des Stadions fest. Dies sind offenbar horizontale Ablösungen am Gebäudekörper. Außerdem seien „die turbulenten (zeitlichen) Schwankungen des Windes in bestimmten Bereichen erhöht“ (Seite 9).

Wie dargestellt, sind diese turbulenten Anteile entscheidende Größen für die flugmechanischen Auswirkungen des Leewindfeldes auf das Luftfahrzeug bei Mindestfahrt und in Bodennähe; mehr noch wären es die Spitzenwerte.

Es lässt sich dem Gutachten GfL nicht entnehmen, dass diese Feststellungen der Wacker Ingenieure berücksichtigt wurden.

- c) Richtigerweise hätte GfL so vorgehen müssen wie Prof.Dr. Hanke: Unterstellt, dass die Ergebnisse von Wacker Ingenieure hinreichende Genauigkeit habe, hätte der Gutachter den Flugweg des Luftfahrzeuges bei der Landung zum Aufsetzpunkt und beim Start die Rollstrecke, die Rotation und die erste Steigflugphase des Luftfahrzeuges gewissermaßen „in“ das von Wacker Ingenieure definierte Windfeld hineinlegen müssen. GfL hätte dann die an zu definierenden Punkten des Flugweges auf das Luftfahrzeug einwirkenden Luftkräfte und deren Wechsel im weiteren Verlauf feststellen und flugmechanisch bewerten müssen.

Feststellungen zur vertikalen (auf welcher Grundlage eigentlich?) und lateralen Kursführungsgenauigkeit (Seite 60 und passim) im An- und Abflug in Bodennähe gehen am Thema vorbei.

- d) Die Betrachtung von Varianten unterbleibt.
- aa) Wir hatten ausdrücklich die axiale Verschiebung der Start- und Landebahn nach Norden zur Prüfung angeregt, und die Prüfung ist von GfL zugesagt

worden. Damit lägen der Flugweg in der Schwebephase und im Aufsetzpunkt bei der Landung sowie die Rotation und die erste Steigphase beim Start außerhalb des Leewindfeldes des Stadions.

- bb) Eine Variante wäre die Reduzierung der Bauhöhe des Stadions auf 18 m über Grund. Nach der mündlichen Aussage des Gutachters Wacker auf der Präsentation der Gutachten am 29.11.2016 ist in einer Entfernung von etwa der zehnfachen Höhe eines Hindernisses mit ausreichender Beruhigung des Leewindfeldes zu rechnen. Bei einem Abstand zur SLB von 180 m lassen sich danach Auswirkungen bei einer Bauhöhe von 18 m ziemlich sicher ausschließen. Wir verlangen die Absenkung des Baukörpers bis auf eine Oberkante von 18 m über Grund.

Es mag auch andere Varianten geben.

- cc) Diese Aufgabenstellung des Regierungspräsidiums ist damit ebenso verfehlt.

4. Das Gutachten GfL im Einzelnen

- a) Zu Ziffer 1 Motivation und Zielstellung:

Auch hier (Seite 12) wird der Eindruck erweckt, dass die strömungstechnischen Analysen der Wacker Ingenieure Grundlage der „Flugsimulator-Versuche“ seien. Denn sie dienten „als Eingangsdaten“.

Dies ist aber nicht nachgewiesen. Es stimmt offenkundig nicht.

- b) Zu Ziffer 2 Zusammenfassung bisheriger Gutachten und Stellungnahmen:

Hier kritisiert GfL das Gutachten Prof.Dr. Hanke (Seite. 13/14). Nach Auffassung von GfL fehlten Unfalldatenbankanalysen sowie auch flugmechanische (!) Nachweise. Allerdings ist die Unfalldatenbankanalyse von GfL selbst ohne Ergebnis (vgl. unten). Und flugmechanische Nachweise, die GfL – und soweit zu Recht – als erforderlich ansieht, fehlen im Gutachten GfL gewissermaßen erst

recht. Verfahrenstrainer-Übungen erbringen keine flugmechanischen Nachweise, andere gibt es nicht.

Zu der Forderung unserer Mandanten, vergleichbare Bebauungssituationen zu benennen, soll, so wird angekündigt, etwas im Kapitel 6.3 stehen. Das ist nicht der Fall. Es gibt nur einen unklaren Anhang A3, der, ausgehend von einer fleißigen Auflistung von Fußballvereinen, nächstgelegene Flugplätze benennt. Es wird nicht erläutert und es ist auch nicht im Ansatz erkennbar, was dies mit dem Stadion auf dem Flugplatz Freiburg zu tun hat und welche Schlüsse hieraus zu ziehen sind.

c) Zu Ziffer 3 Eingangsdaten:

Entgegen der Annahme von GfL, dass am Flugplatz Freiburg „ausschließlich VFR-Flugbewegungen“ durchgeführt werden, sollen jedenfalls künftig auch IFR-Flugbewegungen stattfinden. Nur damit lassen sich in Zukunft die Organtransporte zur Universitätsklinik sicherstellen. Die Flugplatz Freiburg-Breisgau GmbH hat entsprechende Verfahren beantragt.

Es ergibt sich nicht, ob GfL diese neue Entwicklung berücksichtigt hat. Feststellungen zur Vereinbarkeit des Stadion-Neubaus mit dem beabsichtigten IFR-Flugbetrieb, namentlich für den Organtransport, gibt es nicht. Unsere Mandanten hatten dies gefordert. Hierzu muss GfL die flugbetrieblichen Umstände im Lee-windfeld des Stadions sowie weitere flugbetriebliche Folgen für den IFR-Betrieb betrachten.

d) Zu Ziffer 4:

Die „Prüfung der gesetzlichen Hindernisbegrenzungsflächen“ war nicht Aufgabe von GfL. Sie ist durch AOM erbracht.

Unklar ist allerdings das Verhältnis zum Gutachten GfL „Analyse des Risikoreduktionspotentials eines Sicherheitsstreifens von 50 m Breite gegenüber ICAO/EASA-Mindestanforderungen am Verkehrslandeplatz Freiburg“ vom 30.07.2016. Dort (Seite 7) steht die gegenteilige Aussage. Denn es wird vorausgesetzt, dass das Stadion an der geplanten Stelle mit der – dem Gutachten vom

12.10.2016 zugrundeliegenden – Höhe nicht außerhalb der Hindernisbegrenzungsflächen gebaut werden kann. Was stimmt denn nun?

Unklar ist weiter, ob diese Prüfung anhand der Hindernisbegrenzungsflächen auch für den künftigen IFR-Betrieb gilt.

e) Zur Methodik der Flugsicherheitsbewertung (Ziffer 5):

Hier ist zunächst unklar und fachlich zu prüfen, ob die Risikoanalysemethodik (Ziffer 5.1) mit den Anforderungen des Regierungspräsidiums übereinstimmt. Die Auffassung von GfL, mangels einer Sicherheitsbewertung des Ist-Zustandes für den Flugplatz keine Risikobewertung durch Risikomatrix durchführen zu können, widerspricht der Vorgabe des Regierungspräsidiums und ist zu begründen.

Unter Ziffer 5.2 (Analyse veränderter Strömungsverhältnisse) kommt der Gutachter erneut auf die „Flugsimulator-Versuche“. Weder hier noch an anderer Stelle des Gutachtens wird diskutiert, inwieweit diese „Simulator-Versuche“ (richtigerweise: Verfahrenstrainer-Versuche, siehe oben) ein wirklichkeitstreuere Bild vermitteln. Der Gutachter begründet diese wesentliche Annahme nicht.

Die Annahme ist nicht richtig. Jedenfalls mit dem verwendeten Verfahrenstrainer und dessen Beschränkungen bei der Aufnahme und Umsetzung der Daten von Wacker Ingenieure lässt sich kein realistisches Bild simulieren. Die Prognose beruht keineswegs auf ausreichender Grundlage.

f) Wir wiederholen unsere Forderung, dass realistisch ein Nachfliegen in einem vergleichbaren Leewindfeld mit Drohnen ist, oder eine Vermessung der Strömung mittels eines LiDar-Systems mit anschließender flugmechanischer und flugbetrieblicher Auswertung.

Nur auf der Grundlage solcher Vermessungen lassen sich die realen Verhältnisse feststellen, und auf dieser Grundlage lassen sich, wenn überhaupt, deren flugmechanische Auswirkungen prognostizieren.

Der Einsatz von Flugsimulatoren oder Verfahrenstrainern hingegen führt zu nicht reproduzierbaren Ergebnissen – zumal die Pilotenreaktionen nicht objektivierbar

und reproduzierbar sind. Maßgeblich können nur objektive Messwerte und deren Auswirkungen auf die Flugphysik haben.

- g) Wiederholt verwendet GfL das in diesem Zusammenhang ungebräuchliche Wort „Ablagen“. Gemeint sind damit vermutlich Abweichungen vom Sollflugpfad, also Versetzungen. Diese führten zu „relevanten instabilen Fluglagen“, „in deren Konsequenz ein seitliches oder hartes Aufsetzen neben der SLB bei der Landung bzw. hohe seitliche Ablagen während des Starts“ auch mit der Folge der Kollision mit Hindernissen möglich ist.

Das mag zwar sein und ist auch ein Problem. Das schwerer wiegende flugmechanische Problem eines Auftriebsverlustes wird aber nicht behandelt.

- h) GfL erläutert die Verwendung von „Referenzluftfahrzeugen“ in – wieder – „Simulatoren“; dies, „um eine möglichst realitätsnahe Durchführung der Flugversuche zu gewährleisten“ (Seite 29/30).

GfL erläutert nicht, welche Genauigkeit die Flugmechanik des Modells hat, auch nicht bei der Reproduktion der Trägheit der Flugzeugmasse.

GfL hat allerdings weitergehend zu gewährleisten, dass die verwendeten Modelle einer PA28, PA34 und des SC04 Speedcruiser den hohen Anforderungen an die Wiedergabe des tatsächlichen Flugverhaltens der Muster entsprechen, sodass die erforderliche Prognosegenauigkeit erreicht wird (vgl. dazu unser Schreiben vom 15.02.2016 an Oberbürgermeister Dr. Salomon, Seite 5). Dazu findet sich nichts. Nachweise sind zu erbringen.

- i) Auf Seite 31 – und nur hier – räumt GfL ein, dass ein Verfahrenstrainer, und damit kein Flugsimulator, zum Einsatz gekommen ist. Die Unterschiede und die Auswirkungen dieser Unterschiede auf die Genauigkeit der Simulation werden allerdings nicht erläutert. Später wird wieder unterschiedslos von einem „Flugsimulator“ geschrieben.

GfL behauptet, die – nun wieder – „Simulatoren“ seien „so erweitert, dass die durch Wacker Ingenieure gemessenen Strömungsverhältnisse entlang der SLB integriert werden konnten“. Dies wird freilich nicht erläutert, Nachweise fehlen.

Zumindest im Hinblick auf die vertikalen Luftbewegungen ist diese Aussage definitiv und unstreitig falsch. Es ist auch völlig unklar, in welchem Ausmaße horizontale Luftbewegungen über die mittleren Windgeschwindigkeiten hinaus im Verfahrenstrainer reproduziert werden können, mit der Folge der realistischen Simulation der flugmechanischen Reaktion des „Systems Luftfahrzeug“.

Die Behauptung, Turbulenzen der Luft seien in den Simulatoren konfigurierbar (Seite 32), ist irreführend und deshalb in diesem Zusammenhang falsch. Es wird nicht nachgewiesen, dass die von Wacker Ingenieure festgestellten Turbulenzen sich bei dem verwendeten Verfahrenstrainer integrieren lassen.

Sollte GfL die Behauptung aufrechterhalten, dass die von Wacker Ingenieure festgestellten Turbulenzen etwa in Form der Standardabweichungen oder gar als Maximalabweichung in den Verfahrenstrainer „integriert“ werden können, so hat GfL hierzu die Bestätigung des Herstellers vorzulegen.

- k) Die folgenden Erläuterungen zur Auswertung (Seite 34) konzentrieren sich wiederum auf Flugbahnabweichungen. Diese werden statistisch ausgewertet. Dass hier, wie von GfL gegenüber dem Gutachter Prof.Dr. Hanke gefordert (Seite 14), flugmechanische Nachweise erbracht werden, erschließt sich nicht. Dies ist auch nicht der Fall. Der Nachweis, dass die Geschwindigkeitserhöhungen durch die horizontalen Ablösungen an den Flanken des Stadions berücksichtigt sind, fehlt.
- l) Die starke Gewichtung der Blendproblematik und der Fehlorientierung von Luftfahrzeugführern in der Nacht ist auffällig. Den Schwerpunkt des Flugbetriebes am Verkehrslandeplatz Freiburg bei Tag unter Sichtflugbedingungen betreffen diese Untersuchungen allerdings nicht. Deshalb ist die Anflugbefeuerung keine Risikominderungsmaßnahme „im Sinne des ALARP-Prinzips“, die Risiken des VFR-Flugbetriebes mindert. Auch hier eine Blendung, freilich in anderem Sinne.

5. Ergebnisse der Flugsicherheitsbewertung von GfL

Ab Seite 41 stellt GfL die Ergebnisse der Flugsicherheitsbewertung dar. Dabei befasst sich GfL im kürzeren Teil mit der „Prüfung veränderter Strömungsverhältnisse“.

- a) GfL legt eine sog. Datenbankanalyse vor (Seite 41, zusammen mit Anhang A4). GfL stellt fest, dass die Unfallanalysen keine validen Aussagen zu Wirkungen der Strömungsverhältnisse durch die zukünftige Bebauungssituation am Verkehrslandeplatz Freiburg erlauben. Begründet wird dies nicht.

Das ist aber auch keine Überraschung. Es ist ganz einfach: Die Situation in Freiburg ist singulär – worauf wir stets hingewiesen haben und was offenkundig ist.

Das Wesentliche fehlt: Die Datenbankanalyse sagt nichts dazu, dass Gefahren im Leewindfeld des Stadions ausgeschlossen sind.

- b) Es folgen Ausführungen zu den – hier wieder – „Simulator-Versuchen“ (Seiten 41 f.).

- aa) Nur an dieser Stelle räumt GfL ein, dass Vertikalwinde nicht berücksichtigt werden können. Damit freilich entfällt ein wesentlicher – und gerade für die Flugmechanik ganz entscheidender – Teil der Ergebnisse der strömungsdynamischen Untersuchungen von Wacker Ingenieure bei der Simulation.

An dieser Stelle ungesagt bleibt auch, dass die von Wacker Ingenieure festgestellten Turbulenzen nicht in die Simulation einfließen konnten, sondern stattdessen Turbulenzen nach dem Ursprungsprogramm des Verfahrenstrainers verwendet wurden.

- bb) GfL behauptet nun, die Nichtberücksichtigung der Vertikalwinde sei unerheblich. Die Begründung hierfür ist kurz und dunkel. Sie beschränkt sich auf eine Behauptung: Es genüge die Abbildung der Turbulenz, und die Vertikalwinde lägen in einem „absolut geringen Wertebereich(s)“.

Das reicht nun keinesfalls, denn die „Integration“ vertikaler Luftbewegungen ist ein zentraler Punkt des gesamten Gutachtenkonzepts von GfL. Es fehlt auch schon ein Ansatz flugmechanischer Bewertung.

- cc) Aus dem Gutachten Wacker Ingenieure (Seite 56 ff.) ergeben sich vertikale Fluktuationen bis zu 1,4 m/sec (bei einer Windgeschwindigkeit – wohl geostrophisch – von 10 m/sec), und dies in relativ kleinen Bereichen, also auf kurzen Strecken des Flugweges. Derartige Änderungen der Vertikalgeschwindigkeit, womöglich aufaddiert, bei zugleich stattfindenden Horizontalfluktuationen (Gutachten Wacker Ingenieure, Seite 53 ff.) über 2,4 m/sec, sollen nach GfL also gering sein.

Diese Feststellungen haben erhebliche Folgen auf das Flugverhalten des Luftfahrzeugs, werden aber nicht begründet. Im niedrigen Geschwindigkeitsbereich zwischen dem einfachen und bis 1,3fachen der Mindestgeschwindigkeit eines Luftfahrzeuges sind derartige Turbulenzen keineswegs absolut gering.

Zu den nicht „integrierten“ Turbulenzen und Scherwinden findet sich nichts.

In diesen entscheidenden Punkten ist das Gutachten GfL aussagelos.

- dd) Die folgenden statistischen Auswertungen seitlicher Abweichungen vom Flugpfad gehen am Problem vorbei.
- c) GfL simuliert nicht Starts und Landungen, sondern beschränkt sich auf Überflüge. Damit wird das Simulationsprogramm verändert. Die eigentlich kritischen Manöver werden also nicht simuliert. Dies wird allerdings sehr unklar und camouflierend dargestellt („Voruntersuchungen“, „Im Ergebnis ... Überflüge“).

Begründet wird diese Abweichung für die Landung so, dass Effekte nur dann auftreten, wenn „ein Aufsetzen deutlich hinter den Aufsetzzonen durchgeführt wird“. Was ist damit konkret gemeint? Wie soll dieses Szenario ausgeschlossen werden? Hat diese Einschränkung Konsequenzen für den Flugbetrieb?

Und für den Start behauptet GfL Effekte nur, „wenn ein deutlich spätes Rotieren im Bereich des zukünftigen Stadions eingeleitet würde“. Siehe oben: Wäre dies unzulässig. Wie soll dies ausgeschlossen werden? Was heißt „deutlich spätes Rotieren“? Hängen diese Kriterien der Nähe oder Ferne zum Stadion denn nicht ab von der Windrichtung?

Diese deutliche Abweichung vom selbst gesetzten Simulationsablauf ist zu erläutern. Sie ist unklar und leuchtet im Ergebnis nicht ein.

- d) Das Ergebnis von GfL, eine Risikoerhöhung gebe es nicht, ist vollständig unbrauchbar. Die eigentlichen flugbetrieblichen Probleme bleiben unerörtert.

6. Sichteinschränkungen

GfL erkennt, dass die Sichtbeziehung aus der Motorflugplatzrunde (und der bisherigen Segelflugplatzrunde) auf die SLB durch den Baukörper des Stadions unterbrochen sei. Dieser Zustand sei unzulässig (Seiten 39 f.). Dies ist zunächst richtig, siehe NfL II 37/00 Nr. 2.1.

Die Abhilfen, die GfL empfiehlt (Seite 59), sind dagegen nicht umsetzbar und flugbetrieblich geradezu abwegig.

- a) Würde die Motorflugplatzrunde um ca. 1.700 ft auf 3.500 ft MSL angehoben, so wäre ein ordnungsgemäßer Landeanflug nicht mehr durchführbar.

Wir verweisen auf NfL II 37/00. Nach Nr. 2.2.1 hat die Standardplatzrunde eine Höhe von 800 ft GND.

Dies ist in der Sache auch völlig klar. Ein „Abstieg“ aus der von GfL verlangten Flughöhe ist erhöht die Flugrisiken ganz erheblich, Bruchlandungen wegen zu hoher Anflug- und Landegeschwindigkeit sind vorprogrammiert. Es besteht zudem die Gefahr von Kollisionen in der Luft, da der Pilot eines hoch anfliegenden Motorflugzeuges andere Luftfahrzeuge auf gleichem Kurs, aber unter ihm, praktisch nicht sehen kann. Kennzeichnend für Platzrundenbetrieb ist eine im We-

sentlichen gleiche Flughöhe der Luftfahrzeuge, nur dies ist flugbetrieblich umsetzbar.

- b) Zur Segelflugplatzrunde mit 1.240 ft AGL wird von GfL bereits selbst eingeschränkt, „soweit dies operativ möglich ist“ (Seite 59). In der Tat: Es lässt sich bauartbedingt nicht gewährleisten, dass die Segelflugplatzrunde in dieser Höhe eingehalten werden kann. Das ist nun trivial und heißt nichts anderes als dass die Annahme des Gutachters schlicht nicht erfüllbar ist.
- c) Diese Ausführungen wecken endgültig erhebliche Zweifel an der Eignung des Gutachters. Kein Gutachter, der etwas von Flugbetrieb oder von Flugunfallkunde versteht, käme auf die Idee, diese Platzrundenhöhen zu empfehlen.

7. Zum Fazit der Flugsicherheitsbewertung

GfL folgert, dass das Stadion keinen feststellbaren gesonderten Einfluss auf den sicheren Flugbetrieb habe. Diese Aussage wird – zwar folgerichtig, aber unbrauchbar und auch unrichtig – „auf die vertikale und laterale Kursführungsgenauigkeit im An- und Abflug in Bodennähe“ beschränkt.

Im Ergebnis hat GfL damit Szenarien untersucht, die mit dem Überholvorgang an einem Lkw bei Seitenwind vergleichbar sind. Das banale Ergebnis: Der Luftfahrzeugführer muss bei wechselnder Stärke des Seitenwindes „gegenlenken“. Dies alles hat mit dem Landeanflug oder mit einem Start im Lee des Stadions nichts zu tun.

Damit entspricht das Gutachten nicht der vom Regierungspräsidium geforderten dreidimensionalen Betrachtung.

8. Gefahreinschätzung nach ICAO Safety Management Assessment

GfL bleibt die ICAO-Risikoklassifizierung schuldig.

Unabhängig davon, dass diese vermutlich auf „akzeptabel“ hinauslaufen würde: Die Grundlagen dieser Bewertung sind falsch.

IV.

Ergebnis

Das Gutachten Wacker Ingenieure, namentlich aber das Gutachten GfL, erfüllen die Anforderungen des Regierungspräsidiums vom 20.07.2015 nicht.

Auf dieser Grundlage lassen sich die Bauleitplanverfahren nicht rechtmäßig weiterbetreiben und zu Ende führen. Von einer „Planreife“ kann keine Rede sein.

1. Gutachten Wacker Ingenieure

Es wird nicht nachgewiesen, dass Wacker Ingenieure aus den Sondenmessungen an einem kleinskaligen Modell im Windkanal ein dreidimensionales, stochastisches und voll turbulentes Geschwindigkeitsprofil in einer geostrophischen Grenzschicht ermittelt hat, das für die flugmechanische Bewertung ausreichend genau ist.

2. Gutachten GfL

Das Gutachten GfL ist Blendwerk. Es erfüllt nichts von dem, was beauftragt oder was verheißen war. Und es verdeckt diese Mängel.

- a) GfL hat keinen Flugsimulator verwendet, sondern einen Verfahrenstrainer mit einem erheblich kleineren zugelassenen Anwendungsfeld. Dessen Zulassung für die Simulation von dreidimensionalen, stochastisch turbulenten Windgeschwindigkeitsprofilen fehlt. Die Verwendung eines anderen als des angekündigten Flugsimulators wird nicht aufgedeckt.

Es wird nicht nachgewiesen, dass die Eignung des Verfahrenstrainers ausreichend für die Simulation der Komplexität des Windfeldes des Stadions ist.

Dass – unabhängig davon – die Ergebnisse von Wacker Ingenieure überhaupt in den Verfahrenstrainer „integriert“ wurden oder werden können, ist nicht nachgewiesen. Unstreitig und von GfL eingeräumt ist, dass vertikale Luftbewegungen und Turbulenzen nicht „integriert“ wurden.

Es fehlt jegliche flugmechanische Bewertung der Auswirkungen des Leewindfeldes auf das Flugverhalten der in EDTF zugelassenen Luftfahrzeuge.

Die Verheißungen von GfL, das Flugverhalten der Luftfahrzeuge im Windfeld des Stadions simulieren zu können, wurden auch nicht im Ansatz erfüllt – und vermutlich mit der Methodik von GfL auch nicht erfüllt werden können. Wir haben exakt dies bereits vor einem Jahr dargelegt.

- b) Die Untauglichkeit der Vorgehensweise wird vom Gutachter – vorsichtig formuliert – nicht aufgedeckt. Sollte der Gutachter nicht wissen, dass sein Ansatz untauglich ist, stellt sich die Frage nach der Eignung und Sachkunde von GfL für diese Aufgabe.

Ansonsten stellen sich ganz andere Fragen.

3. Kein Nachweis der aerodynamischen Unverträglichkeit

Der Nachweis der aerodynamischen Unbedenklichkeit des Stadionstandortes ist damit nicht geführt.

Es bleibt bei der aerodynamischen Unverträglichkeit. Stadionstandort und Flugbetrieb auf dem Verkehrslandeplatz Freiburg sind miteinander unvereinbar.

Das Regierungspräsidium, Referat 46, erhält Mehrfertigung dieses Schreibens sowie unserer Schreiben vom 15.02.2016 an Oberbürgermeister Dr. Salomon und vom 20.04.2016 an das APS, Herrn Staible.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Michael Bender
Rechtsanwalt
Fachanwalt für Verwaltungsrecht