

**WEIGERT**INGENIEURBÜRO FÜR FLUGPLÄTZE  
UND HUBSCHRAUBERLANDEPLÄTZE

27.04.2015

GS 09.0177

**Gutachterliche Stellungnahme zum Flugbetrieb an einer PIS-Landestelle in Verbindung mit der Errichtung eines angrenzenden Kunstrasensportplatzes auf dem Gelände des Sportplatzes „Deutschherrnwiese“ in Nürnberg**

Auf dem Gelände des Sportplatzes „Deutschherrnwiese“ in Nürnberg wird westlich des Sportplatzes eine Wiese als sog. PIS-Landestelle (Public Interest Site) genutzt. Diese dient als Landemöglichkeit für Rettungshubschrauber, sowohl für zwei Kliniken in der Umgebung als auch für die Notarztzubringung. Der bestehende benachbarte Sportplatz soll umgestaltet und neu angelegt werden, wobei der Fußballplatz ggf. als Kunstrasenplatz ausgeführt werden soll. Für den Flugbetrieb an der PIS-Landestelle sind Überflüge dieses Fußballplatzes erforderlich.

**0 VORBEMERKUNGEN**

**0.1 Auftrag und Sachverhalt**

Da unklar ist, ob die fertige Kunstrasenoberfläche eine Gefahr für den Flugbetrieb mit Rettungshubschraubern an der PIS-Landestelle darstellt, wurde das Ingenieurbüro Weigert beauftragt, die Auswirkungen des Flugbetriebes auf den Kunstrasen und umgekehrt im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme zu untersuchen. Auftraggeber ist die Stadt Nürnberg, die die Sportanlagen auf der Deutschherrnwiese betreibt.

Auftragsgemäß sind zwei Planungsvarianten der neuen Sportanlage zu untersuchen. Die beiden Varianten werden anhand von der Stadt Nürnberg zur Verfügung gestellten Übersichtslageplänen der Landschaftsarchitekten Adler & Olesch als Variante 2.1 und Variante 2.2 nummeriert.

Bei Variante 2.1 handelt es sich um eine Variante, bei der die neue Kampfbahn samt innenliegendem Spielfeld gegenüber der Lage der heutigen Kampfbahn verschoben und im westlichen Bereich nach Norden gedreht wurde.

Bei Variante 2.2 handelt es sich um eine Variante, bei der Kampfbahn und Spielfeld nur verschoben wurden. Sie sind in diesem Fall ungefähr parallel zur südlich gelegenen Deutschherrnstraße ausgerichtet.

Auftragsgemäß ist in der Stellungnahme insbesondere auf die Fragen, die durch Herrn Thielemann am 20.03.2015 per Email übermittelt wurden, Bezug zu nehmen.

Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Fragen:

- 1) Kann das Kunstrasenspielfeld während des Lande-, bzw. Startvorgangs des Helikopters beschädigungsfrei überflogen werden?
- 2) Falls nein, welche Schäden sind am Spielfeld (Granulat-/ Quarzsandverwirbelungen, Anhebung Rasenmatte o. ä.) zu erwarten?
- 3) Falls nein, bestehen durch Verwirbelungen usw. evtl. auch Gefahren für den Hubschrauber?
- 4) Können Vorkehrungen getroffen werden, um eine Beschädigung des Kunstrasens zu verhindern?
- 5) Kann ein Lande- und Startvorgang sowohl für den Kunstrasenplatz, als auch für den Helikopter gefahr- und schadlos verlaufen, falls versehentlich auf dem Kunstrasenplatz gelandet wird?
- 6) Östlich der Hauptzufahrt sind derzeit PKW-Stellplätze auf einer geschotterten Fläche vorgesehen (s. Plan). Sind diese mit der benachbarten Helikopterlandung zu vereinbaren?
- 7) Langfristig ist die Errichtung einer Trainingsbeleuchtung als 6-Mast-Anlage mit einer Lichtpunkthöhe von 16 m geplant. Momentan sollen dafür lediglich die Fundamente vorgerichtet werden (s. Eintragungen der Fundamente im Plan, Lage parallel zu Gerade/ Gegengerade der Laufbahn). Wird die spätere Aufstellung der Beleuchtung die Lande-, bzw. Startvorgänge behindern?
- 8) Ballfangzäune sind derzeit nicht geplant, trotzdem die Frage: Welche Auswirkungen hätte ein max. 6 m hoher Ballfangzaun (mind. 3m hoch) entlang der Torauslinien des Kunstrasenspielfeldes auf die Helikopterlande- und Startvorgänge?
- 9) Wirken sich die geplanten baulichen Veränderungen auf die Zulassung des Landeplatzes aus?

## 0.2 Beigezogene Unterlagen

- Mustertexte für Quarzsand und Infill EPDM
- Prüfbericht der Firma imat-uve GmbH für das Füllmaterial Melos Infill EPDM ST 20 grün 0,5 - 2,0 mm
- Datenblatt für das Füllmaterial Infill EPDM ST der Firma Melos
- Pflegeanleitung für Fußballrasen der Firma Polytan
- Übersichtslagepläne für Variante 2.1 (Verschiebung/Drehung Kampfbahn) und Variante 2.2 (Verschiebung Kampfbahn) der Landschaftsarchitekten Adler & Olesch
- Mesoscale Sediment Tracking Methodology to Analyze Brownout Cloud Developments, American Helicopter Society 66th Annual Forum, Mai 2010, Syal, M; Govindarajan, B.; Leishman, J. G. (2010)
- EC-Technical Publication DVD 54 2014-12-03, AIRBUS Helicopters
- Helicopter Test and Evaluation, John Wiley and Sons, Cooke, Alastair K.; Fitzpatrick, Eric W. H.
- Principles of Helicopter Aerodynamics, Second Edition, Cambridge University Press, Leishman, J. G. (2006)
- Gesamtkatalog Polytan Sportbeläge, Fa. Polytan

## 1 GRUNDLAGEN ZUM BAU EINES KUNSTRASENPLATZES

### 1.1 Kunstrasen

Kunstrasen ist in den verschiedensten Ausführungen erhältlich. Im Wesentlichen lassen sich aber zwei Arten unterscheiden: verfüllter Kunstrasen und unverfüllter Kunstrasen. Für den Sportplatz Deutschherrnwiese ist nach derzeitigem Stand die Anlage eines Kunstrasenplatzes mit Verfüllung geplant.

Neben den Ausführungsvarianten „verfüllt“ und „unverfüllt“ wird Kunstrasen auch hinsichtlich der Art der verwendeten Fasern unterschieden. So ist Kunstrasen mit glatten oder texturierten Fasern erhältlich.

In Nürnberg soll die Kunstrasenoberfläche mit einer insgesamt 2 cm dicken Schicht aus Sand und elastischem Kunststoffgranulat (EPDM) „befüllt“ werden. Die Kunstrasenfasern ragen dabei über diese Schicht noch ca. 2 cm hinaus. Die Art der Fasern ist noch nicht bekannt.

## 1.2 Verwendetes Füllmaterial

Als Füllmaterialien sollen Quarzsand und ein elastisches Kunststoffgranulat (EPDM ST 20) zum Einsatz kommen. Der Quarzsand in der unteren Schicht dient nach Angaben des Herstellers Polytan zur Beschwerung des Kunstrasens. Die darüber liegende Schicht des elastischen Granulats soll ein authentisches Spielgefühl mit Stollenschuhen ermöglichen. Beide Schichten sind jeweils ca. 1 cm dick. Dafür sind pro Quadratmeter 20 kg Sand und 5 kg EPDM erforderlich, insgesamt also rd. 25 kg/m<sup>2</sup>. In der nachfolgenden Tabelle sind die für die nachfolgenden Betrachtungen relevanten Eigenschaften beider Komponenten aufgeführt.

	EPDM ST 20	Quarzsand
<b>Dichte [g/cm<sup>3</sup>]</b>	1,552	2,650
<b>Körnung [mm]</b>	0,5 ... 2,0	0,3 ... 0,8
	99,81 % > 0,5 mm ca. 86 % zw. 1 mm und 2 mm	

## 1.3 Bau einer Kunstrasenfläche

Der Unterbau für eine Kunstrasenfläche besteht aus einer Tragschicht, die im Ortseinbau („in-situ“) aus elastischem Kunststoffgranulat (anders als Füllschicht) und Bindemitteln hergestellt wird. Die 4 m breiten Kunstrasenbahnen, die einem Teppich ähneln, werden mit Gewebband miteinander verklebt und sind schwimmend auf diesem Unterbau gelagert, d.h. es erfolgt keine Verklebung oder anders geartete Befestigung mit dem Unterbau. Der Kunstrasen wird dabei ausschließlich durch sein Eigengewicht und das Gewicht des Füllmaterials gehalten.

## 2 BEURTEILUNG DES GEPLANTEN KUNSTRASENS

Das als Füllmaterial eingesetzte Kunststoffgranulat EPDM ST 20 verfügt über eine wesentlich geringere Dichte als der Quarzsand. Das EPDM wird daher trotz der größeren Körnung aller Wahrscheinlichkeit nach leichter aufgewirbelt als Sandkörner gleicher Größe.

Durch die Kunstrasenfasern, die sich innerhalb der aerodynamischen Grenzschicht der Granulatoberfläche befinden, wird das darunter liegende Kunststoffgranulat in gewisser Weise vor Windeinflüssen geschützt. Bei der „aerodynamischen Grenzschicht“ handelt es sich um den oberflächennahen Bereich eines Körpers. Dabei wird die Strömungsgeschwindigkeit der Luft mit abnehmendem Abstand zur Oberfläche des Körpers aufgrund von Reibungseffekten verringert.

Aufgrund von faserinduzierten Verwirbelungen und den damit verbundenen zusätzlichen Geschwindigkeitsverlusten der Luftströmung ist die oben genannte Schutzwirkung bei der Verwendung texturierter Fasern voraussichtlich stärker ausgeprägt als bei der Verwendung glatter Fasern.

### **3 AUSWIRKUNGEN DER VARIANTEN AUF DEN FLUGBETRIEB**

Die beiliegenden Übersichtslagepläne wurden um handschriftliche Einzeichnungen ergänzt. Im Einzelnen wurden die jeweilige Anfluggrundlinie sowie die Abstände zu den seitlich nächstgelegenen Lichtmasten eingezeichnet bzw. näherungsweise bestimmt. Die Anfluggrundlinien wurden jeweils so gewählt, dass von der Mitte der Landestelle aus möglichst mittig und geradlinig zwischen den geplanten Lichtmasten der Flutlichtanlage hindurchgeflogen werden kann.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Ergebnisse der durchgeführten Abstandsmessungen. Die Nummerierung der Lichtmasten wurde in die zur Verfügung gestellten Übersichtslagepläne eingetragen (s. Anhang).

	<b>Variante 2.1</b>	<b>Variante 2.2</b>
<b>Abstand zwischen Mitte der Landestelle und Beginn des Kunstrasens</b>	73 m	67 m
<b>Seitlicher Abstand zwischen Anfluggrundlinie und Lichtmast Nr. 4</b>	21 m	36 m
<b>Seitlicher Abstand zwischen Anfluggrundlinie und Lichtmast Nr. 3</b>	21 m	35 m

Alle weiteren Betrachtungen und Berechnungen basieren auf den Vorgaben für das Hubschraubermuster EC 145 der Fa. AIRBUS Helicopters, soweit diese für die Beurteilungen erforderlich sind.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass bei Variante 2.1 zwar die Entfernung zwischen Landestelle und Kunstrasenplatz etwas größer ist als bei Variante 2.2. Allerdings ist dafür der seitliche Abstand zu den Lichtmasten bei Variante 2.1 wesentlich geringer als bei Variante 2.2.

Bei Hubschrauberflugplätzen, die nur bei Tag angeflogen werden (PIS-Landestelle darf nur bei Tag genutzt werden), muss die Breite der hindernisfreien An- und Abflugfläche mindestens 7 Rotordurchmesser betragen. Für den Flugbetrieb mit einer EC 145 (Rotordurchmesser 11,00 m) wären also beidseitig mindestens 38,50 m hindernisfrei zu halten.

Bei beiden Varianten wird der für den Flugbetrieb erforderliche Abstand nicht eingehalten. Bei Variante 2.1 liegt der Lichtmast rd. 17,50 m innerhalb des Flugkorridors und nur 15,50 m vom drehenden Hauptrotor des Hubschraubers entfernt. Dieser geringe Abstand stellt ein absolutes Sicherheitsrisiko dar und ist flugbetrieblich nicht akzeptabel.

Die Variante 2.1 ist flugbetrieblich nur möglich, wenn auf dem Sportplatz keine Flutlichtmasten aufgestellt werden.

Bei Variante 2.2 befinden sich die Lichtmasten maximal 3,50 m innerhalb des Flugkorridors. Damit verbleiben für den Durchflug des Hubschraubers noch 70,00 m Korridorbreite. Dies kann flugbetrieblich noch akzeptiert werden unter der Voraussetzung, dass die Lichtmasten farblich entsprechend den Vorgaben für die Markierung und Befeuern von Hindernissen markiert werden.

Die Markierung besteht aus einem Farbanstrich mit abwechselnd roten und weißen Streifen (Streifenhöhe 2 m) und ist im oberen Bereich der Lichtmasten anzubringen. Die Markierung beginnt und endet mit einem roten Streifen.

## **4 AUSWIRKUNGEN DES FLUGBETRIEBS AUF DIE KUNSTRASENFLÄCHE**

### **4.1 Maximale Geschwindigkeit des Rotorabwinds**

Die Geschwindigkeit des Rotorabwinds wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Um die nachfolgenden Berechnungen zu vereinfachen, wird bei dem Flugbetrieb näherungsweise von einem stationären Schwebeflug bzw. axialen (senkrechten) Steigflug des Hubschraubers ausgegangen.

Der durch den Rotor nach unten beschleunigte Luftstrom wird unterhalb des Rotors bis auf etwa die Hälfte seines ursprünglichen Querschnitts (Rotordurchmesser) eingeschnürt. Diese Halbierung des Querschnitts ist mit einer Verdopplung der Strömungsgeschwindigkeit verbunden. Die durchgeführten Berechnungen der Geschwindigkeiten des Rotorabwinds basieren auf der sog. Rankine-Froude *momentum theory*, die von einem konstanten Kontrollvolumen ausgeht. Das bedeutet, dass die in das Kontrollvolumen einströmende Luftmasse gleich der aus dem Kontrollvolumen ausströmenden Luftmasse sein muss. Vereinfacht gesagt, kann das Kontrollvolumen aufgrund der oben genannten Einschnürung wie eine Rohrleitung mit einem sich von oben nach unten halbiertem Querschnitt betrachtet werden. Die Strömungsgeschwindigkeiten verhalten sich dabei umgekehrt proportional zu den Querschnittsflächen. Unterhalb der Einschnürung verringert sich die Geschwindigkeit der rotorinduzierten, vertikal nach unten gerichteten Luftströmung wieder.

Die größte Geschwindigkeit des Rotorabwinds tritt nach diesen theoretischen Annahmen unterhalb des Hauptrotors in einem Abstand auf, der in der Praxis weniger als einen Rotorradius betragen kann (vgl. Leishman 2006, S. 61). Als praktischer Wert wird für den Abstand zwischen Hauptrotor und maximaler Einschnürung aber in der Regel 1 Rotordurchmesser verwendet (vgl. Cooke 2002, S.10). Allerdings beruhen die Annahmen ausschließlich auf Laborbedingungen ohne irgendwelche äußeren Einflüsse.

Das Geschwindigkeitsmaximum beträgt für die EC 145 bei einer maximalen Abflugmasse von 3585 kg im Schwebeflug rd. 24,6 m/s.

Erfolgt durch den Hubschrauber ein Steigflug, erhöht sich auch die Geschwindigkeit des Rotorabwinds. Legt man eine Steigrate von 300 ft/min bzw. rd. 1,5 m/s zugrunde, wie sie auch im Handbuch des Hubschraubers als Wert angegeben ist, erhöht sich damit die Geschwindigkeit des Rotorabwinds von 24,6 m/s auf 26,1 m/s. Dieser Geschwindigkeitswert entspricht einer Windstärke von 10 Bft.

#### **4.2 Maximaler Wirkungsbereich des Bodeneffekts**

Für die weiteren Betrachtungen wird jedoch statt dieses Abstands ein größerer Wert verwendet, da die Geschwindigkeit nach Erreichen des Maximums zwar abnimmt, aber durchaus noch groß genug sein kann, um Sedimentteilchen aufwirbeln zu können. Als geeignete Größe wird daher der maximale Wirkungsbereich des Bodeneffekts (= maximale Höhe, bis zu der Bodeneffekt auftritt) herangezogen.

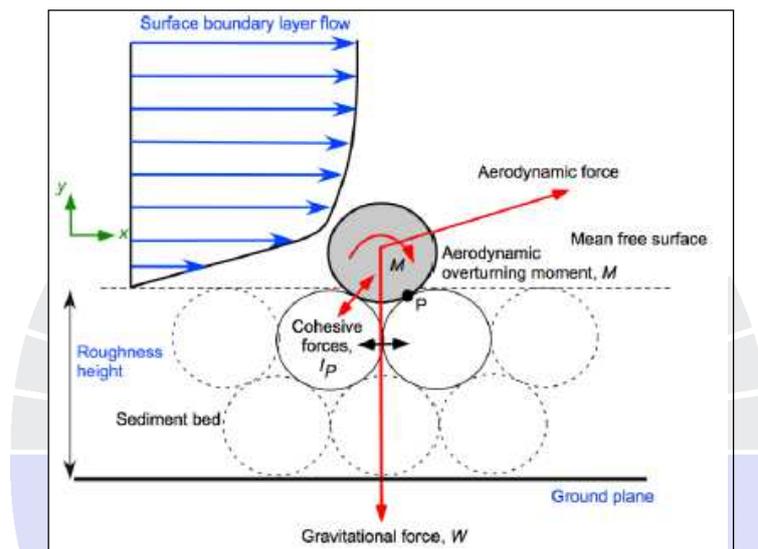
Der Bodeneffekt tritt bei Hubschraubern auf, die in Bodennähe schweben. Durch sich anstauende Luft aus dem Rotorabwind entsteht dabei ein Bodenpolster, das zu zusätzlichem Auftrieb führt. Daher benötigt ein Hubschrauber für einen Schwebeflug innerhalb des Bodeneffekts weniger Triebwerksleistung als für einen Schwebeflug außerhalb des Bodeneffekts (in größerer Höhe). Der Bodeneffekt ist bei geringen Höhen am größten und wirkt laut Fachliteratur bis zu einer Höhe des Hubschraubers (bezogen auf Landegestell bzw. Fahrwerk) von etwa 1,7 Rotordurchmessern.

Dazu ist dann noch die Höhendifferenz von der Landekufe bis zum Rotorkreis zu addieren. Für den maximalen Wirkungsbereich des Bodeneffekts erhält man für die EC 145 damit insgesamt **22,15 m** (= 1,7 x 11 m + 3,45 m). Dies entspricht einem Wert von ungefähr 2 Rotordurchmessern.

### 4.3 Beeinflussung der Granulatoberfläche durch Rotorabwind

Die Ursache für den Bodeneffekt eines Hubschraubers ist die Tatsache, dass die durch den Hauptrotor nach unten beschleunigte Luft aufgrund der geringen Höhe nach unten nicht frei abströmen kann. Die Luftmasse wird daher nach außen abgelenkt. Dadurch entstehen neben der senkrechten Luftströmung auch vertikale Strömungen.

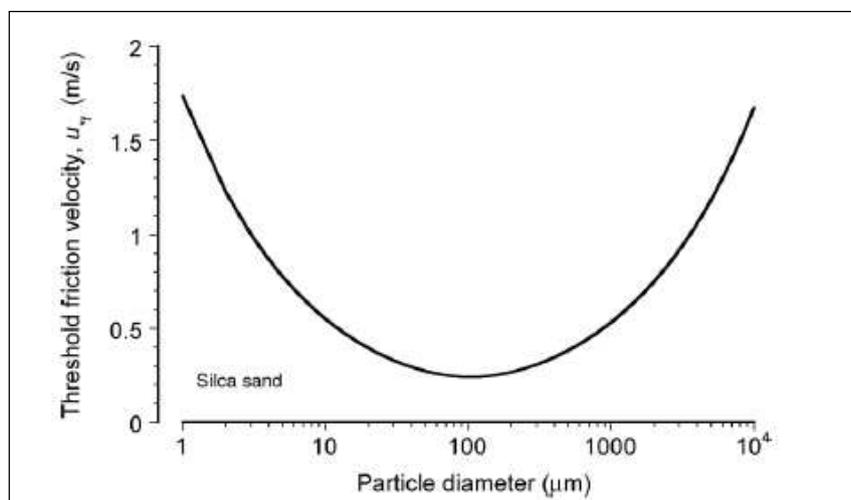
Durch die horizontale Luftströmung über dem Boden können dann einzelne Sedimentteilchen herausgelöst werden (vgl. Abbildung 1) und fangen an, sich in Bodennähe mit der Luftströmung mitzubewegen (sog. Kriechbewegung).



**Abbildung 1** Auf ein Sedimentteilchen wirkende Kräfte

Quelle: Leishman 2010, S. 6

In Abhängigkeit von der Größe der Partikel gibt es eine Grenzgeschwindigkeit, ab der eine solche Bewegung stattfindet. Im Bereich von 100  $\mu\text{m}$  bzw. 0,1 mm ist diese Grenzgeschwindigkeit für Quarzsand am geringsten (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 2** Grenzgeschwindigkeit der Luft für das Herauslösen von Partikeln

Quelle: Leishman 2010, S. 7

Der für den Kunstrasen verwendete Quarzsand weist Korngrößen zwischen 0,3 mm und 0,8 mm auf und liegt, wie bereits erwähnt, als untere Füllschicht auf dem Kunstrasengewebe.

Für das EPDM (obere Füllschicht) liegen dem Unterzeichner keine Angaben über die Grenzgeschwindigkeit der Luft vor. Aufgrund der geringeren Dichte des EPDM kann jedoch trotz dessen größerer Korngröße davon ausgegangen werden, dass es durch Rotorabwind leichter aufgewirbelt werden kann als Quarzsand mit gleicher Korngröße.

Zwar wirken die über die Granulatschicht hinausragenden Kunstrasenfasern diesem Aufwirbeln prinzipiell entgegen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass dieser Effekt bei Überflügen der Kunstrasenfläche in geringen Höhen, Schwebeflügen über oder Landungen auf dieser Fläche auftritt und Partikel des Füllmaterials auch weiter aufgewirbelt und verblasen werden.

Die Wahrscheinlichkeit für ein massives Aufwirbeln der Bestandteile des Füllmaterials wird als gering eingeschätzt, wenn Schwebeflüge über der Kunstrasenfläche und Überflughöhen über dem Kunstrasen von weniger als 2 Rotordurchmessern vermieden werden.

#### 4.4 Minimale Flughöhen über der Kunstrasenfläche

Die in der nachfolgenden Tabelle eingetragenen minimalen **Flughöhen** wurden mit Hilfe des Flughandbuchs der EC 145 und den Entfernungen zwischen der Rasenfläche und der Landestelle aus Abschnitt 3 bestimmt.

	Überflughöhe	
	Landung	Rückwärtsstart
<b>Variante 2.1</b>	17,94 m	26,70 m
<b>Variante 2.2</b>	16,47 m	24,38 m

Diese Daten beziehen sich auf die Höhe der Kufen bzw. des Fahrwerks über der Kunstrasenfläche. Wie bereits erwähnt, ist aber für die in der Stellungnahme vorzunehmenden Beurteilungen die Höhe des Rotors über der Kunstrasenfläche zu verwenden. Die Rotorhöhe für die hier betrachtete EC 145 beträgt 3,45 m und muss zu den Überflughöhen hinzuaddiert werden. Die sich daraus ergebenden Werte für die **Rotorhöhen** sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

	Rotorhöhe	
	Landung	Rückwärtsstart
<b>Variante 2.1</b>	rd. 21,4 m	rd. 30,2 m
<b>Variante 2.2</b>	rd. 19,9 m	rd. 27,8 m

Die in der obigen Tabelle für Landungen angegebenen Höhen ergeben sich bei normalen Anflugprofilen mit einer Sinkrate von 250 ft/min. Soweit es die Verhältnisse zulassen, sollte ein steilerer Anflug durchgeführt werden.

Die minimalen Rotorhöhen über der Kunstrasenfläche liegen bei Rückwärtsstarts für beide Varianten deutlich über der für den Bodeneffekt relevanten Höhe von bis zu ca. 2 Rotor-durchmessern, so dass im Normalfall hier keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

## **5 BEANTWORTUNG DER FRAGEN AUS DEM AUFTRAG**

Nachfolgend wird auf die in Abschnitt 0.1 dieses Gutachtens genannten und vollständig aufgeführten Fragen eingegangen, welche hier nur stichpunktartig wiedergegeben werden.

*ad 1): Beschädigungsfreier Überflug möglich?*

Beschädigungen am Hubschrauber sind durch einen Überflug des Kunstrasenplatzes nicht zu erwarten.

Bezüglich des Kunstrasens kann diese Frage nur durch den Hersteller beantwortet werden. Die maximal erwartete Geschwindigkeit kann am Boden bis zu 26 m/s betragen.

*ad 2): Schäden am Spielfeld zu erwarten?*

Die Beurteilung möglicher Schäden durch Windeinflüsse obliegt dem Hersteller des Kunstrasens.

*ad 3): Gefährdung des Hubschraubers durch Verwirbelungen?*

Eine Gefahr für den Hubschrauber durch Verwirbelungen ist aufgrund der voraussichtlichen Überflughöhen nicht zu erwarten.

*ad 4): Vorkehrungen zur Vermeidung von Beschädigungen des Rasens*

Mögliche Vorkehrungen zur Vermeidung von Beschädigungen des Kunstrasens sind mit dem Hersteller abzuklären.

*ad 5): Versehentliche Landung auf dem Kunstrasenplatz*

Für den Hubschrauber sind keine Beschädigungen zu befürchten.

In Bezug auf den Kunstrasen wird wieder auf den Hersteller verwiesen. In der Luftrettung werden in Deutschland überwiegend Hubschrauber mit Kufenlandegestell mit Abflugmassen von bis zu 5,3 t eingesetzt. Die Ermittlung des konkreten Bodendruckes durch den Hubschrauber bedarf einer eingehenden, gesonderten Untersuchung.

*ad 6): Auswirkungen durch/auf PKW-Stellplätze*

Die an der geplanten Stelle parkenden Autos stellen für den Flugbetrieb ein Hindernis dar. Bei Flugbetrieb müssen die Stellplätze daher geräumt werden. Beschädigungen von Fahrzeugen können anderenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund möglicher Staubsandentwicklung bei Mineralbetonausführung wird grundsätzlich eine Asphalt-, Beton- oder Pflasteroberfläche empfohlen.

*ad 7): Behinderung des Flugbetriebs durch Flutlichtanlage*

Die Errichtung einer Flutlichtanlage ist bei Variante 2.1 nicht möglich. Bei der Variante 2.2 ist die Installation einer Flutlichtanlage möglich, wenn die Flutlichtmasten mit einer Hindernismarkierung versehen werden.

*ad 8): Auswirkungen durch Ballfangzäune*

Aus flugbetrieblicher Sicht ist ein 6 m hoher Ballfangzaun am westlichen Spielfeldrand abzulehnen. Der westliche Ballfangzaun darf flugbetrieblich eine Höhe von 2 m nicht überschreiten. Damit dürfte der Zaun seinen Zweck nicht mehr erfüllen.

*ad 9): Auswirkungen baulicher Veränderungen auf Zulassung*

Bei PIS-Landestellen handelt es sich nicht um „zugelassene“ Landeplätze. PIS-Landestellen unterliegen aber bestimmten Kriterien. Derzeit erfolgt noch die Erarbeitung dieser Kriterien auf Bundesebene, so dass auch die Frage nicht beantwortet werden kann.

Ein Antrag auf Zulassung der Landestelle nach §6 LuftVG hätte an dieser Stelle unabhängig vom Sportplatz keine Chance auf Genehmigung.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Eine Gefährdung des Flugbetriebs und von Personen, die sich im Bereich des Kunstrasenplatzes aufhalten, kann bei versehentlichen Landungen auf dem Kunstrasenplatz, bei zu flachen An- oder Abflügen und bei Schwebeflügen über dem Kunstrasenplatz nicht ausgeschlossen werden.

Eine weitere Benutzung der bestehenden PIS-Landestelle bei Variante 2.1 ist nur möglich, wenn auf die Errichtung einer Flutlichtanlage verzichtet wird. Dies ist in erster Linie auf die geringen seitlichen Abstände zu den Lichtmasten während der Start- und Landevorgänge zurückzuführen.

Sollten bei Variante 2.2 Flutlichtmasten gebaut werden, so sind diese mit einer entsprechenden Hindernismarkierung zu versehen.

Eine detaillierte Prüfung der Landestelle auf dem Sportplatzgelände „Deutschherrnwiese“ war nicht Bestandteil der Beauftragung und wurde daher im Rahmen dieser Stellungnahme nicht durchgeführt.

Die PKW-Stellplätze zwischen der Landestelle und dem geplanten Sportplatz sind aus Sicherheitsgründen vor Flugbetrieb zu räumen, da parkende Fahrzeuge ein Hindernis darstellen bzw. Schäden an den Fahrzeugen oder dort sich aufhaltenden Personen nicht ausgeschlossen werden können.

**Aus flugbetrieblicher Sicht kann die bestehende PIS-Landestelle auf dem Sportplatzgelände „Deutschherrnwiese“ auch nach der Einrichtung eines Kunstrasenplatzes unter den vorgenannten Bedingungen weiter genutzt werden.**

Pfatter, 27.04.2015

Der Sachverständige:

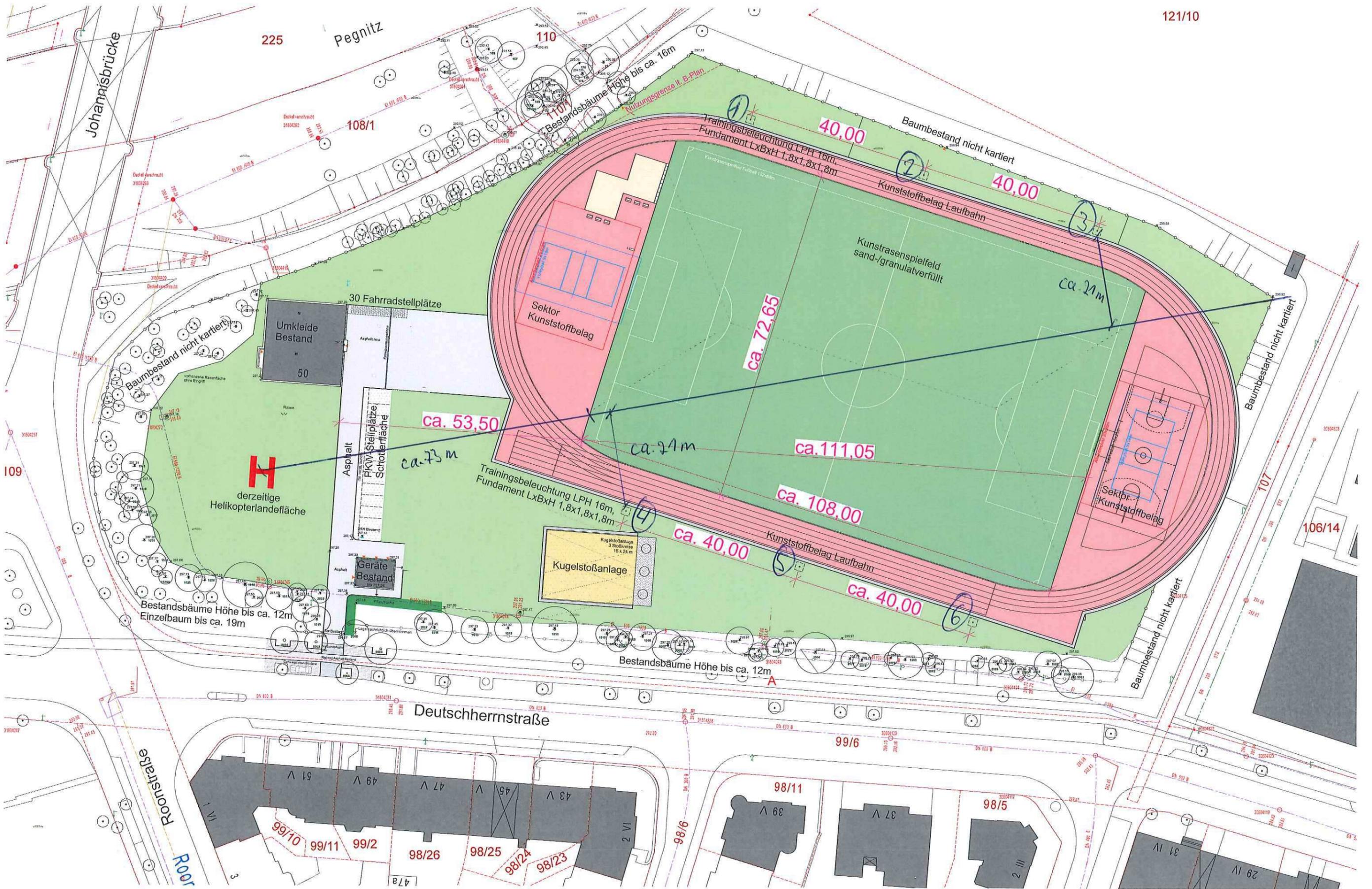


Anlagen:

- Lageplan Variante 2.1 mit Einzeichnungen
- Lageplan Variante 2.2 mit Einzeichnungen

SPORTPLATZ DEUTSCHHERRNSTRASSE - VARIANTE 2.1 VERSCHIEBUNG/ DREHUNG KAMPFBAHN

121/10



SPORTPLATZ DEUTSCHHERRNSTRASSE - VARIANTE 2.2 VERSCHIEBUNG KAMPFBahn

121/10

