Wolfgang Jöres (Dipl.Ing)

Berufspilot, Luftfahrtauditor, Luftfahrtexperte
Commercial Pilot, Aerospace Auditor, Aviation Expert

Hubschrauberflugplatz Norden-Norddeich

Gutachten nach §51 LuftVZO zur Zulassung nach §6 LuftVG, Rev. 3

Dipl.-Ing. Wolfgang Jöres

Triftweg 26,
38173 Sickte

09.11.2020

Dieses Dokument stellt die Gegebenheiten am Hubschrauberflugplatz Norden-Norddeich dar und bewertet diese aus flugtechnischer und luftrechtlicher Sicht.

Hubschrauberflugplatz Norden-Norddeich

Gutachten nach §51 LuftVZO zur Zulassung nach §6 LuftVG, Rev. 3

INHALT

1 ALLGEMEINES 3
2 AUFGABENSTELLUNG/ZIELSETZUNG 3
3 BEMESSUNGSHUBSCHRAUBER 4
4 BETRIEBSBEDINGUNGEN 5
5 LANDEPLATZANGABEN 6
5.1 BEZUGSPUNKT UND HÖHE 6
5.2 FESTGELEGTE STRECKEN 6
6 FLUGBETRIEBSFLÄCHEN 6
6.1 ENDANFLUG- UND STARTFLÄCHE (FATO) 6
6.2 TRAGFÄHIGKEIT 7
6.3 FREIFLÄCHEN 8
6.4 ABHEBE- UND AUFSETZFLÄCHE (TLOF) 8
6.5 SICHERHEITSFLÄCHE 8
6.6 ROLLWEG/SCHWEBEFLUGWEG 9
6.6.1 ROLLWEG EC 155 9
6.6.2 SCHWEBEFLUGWEG EC 145 9
6.7 VORFELD/STANDPLÄTZE 10
7 HINDERNISBEGRENZUNGSFLÄCHEN UND -SEKTOREN 11
7.1 AUSWAHL DER AN-/ABFLUGRICHTUNGEN 11
7.2 DEFINITION ABFLUGFLÄCHEN 12
7.3 DEFINITION ANFLUGFLÄCHEN 12
7.4 HINDERNISSITUATION 12
8 STARTVERFAHREN 13
9 LANDEVERFAHREN 15
10 OPTISCHE HILFEN 17
10.1 WINDRICHTUNGSANZEIGER 17
10.2 MARKIERUNGEN 17
11 BEFEUERUNG 19
12 RETTUNGS- UND FEUERLÖSCHWESEN 21
13 SCHLUSSBEMERKUNG 23
14 ZUSATZINFORMATIONEN 24
14.1 QUELLENVERZEICHNIS 24
14.2 ANLAGENVERZEICHNIS 24
14.3 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 25

1 ALLGEMEINES

Der Sonderlandeplatz Norden-Norddeich (EDWS) hat derzeit gem. [5] eine Genehmigung für Sichtflugbetrieb für Flugzeuge, sowie Hubschrauber bis zu einer max. Abflugmasse (MTOM) von 5.700 kg.

Es existieren derzeit bereits Parkmöglichkeiten sowie ein Hangar für Hubschrauber. Es besteht nunmehr das Ziel, auf dem Gelände einen Hubschrauberflugplatz (HFP) zu definieren.

Dadurch soll das Angebot verbessert und erweitert werden, um weitere Hubschrauber, z. B. im Offshoreflugbetrieb oder Rettungsdienst (HEMS: Helicopter Emergency Medical Services) auf dem Gelände des Flugplatzes zu positionieren und deren Einsatz aus Norden-Norddeich zu ermöglichen.

Der HFP soll als Sonderlandeplatz (Bodenflugplatz) für den Flugbetrieb nach Sichtflugregeln bei Tag und, ausschließlich für HEMS-Einsätze, auch bei Nacht zugelassen werden. Für Anlage und Betrieb des Flugplatzes sind die Bestimmungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) gem. [1] sowie die Verordnung über die gewerbsmäßige Beförderung von Personen und Sachen gem. [7] (EU-OPS) maßgebend. Dort, wo [1] nicht ausreichend spezifisch ist, wird noch der ICAO Annex 14 gem. [3] zu Grunde gelegt.

Auftraggeber des Gutachtens ist die Reederei Norden-Frisia, Am Hafen 1, 26548 Norderney.

2 AUFGABENSTELLUNG/ZIELSETZUNG

Der HFP soll die Nutzbarkeit für die Hubschraubertypen gewährleisten, die derzeit im Offshorebereich z. B. für HEMS-Einsätze eingesetzt werden. Dies sind derzeit EC 155 und EC 145.

Auf Basis der vorher bereits getroffenen Entscheidung, dass die existierende Start/Landebahn (SLB) so weit wie möglich oder sinnvoll als Start-/Landefläche (FATO) genutzt werden soll, sollen im vorliegenden Gutachten die genauen Bedingungen für alle erforderlichen Flächen des HFP so präzisiert werden, dass sie dem aktuellen Stand der Vorschriften entsprechen. Dies sind neben der FATO folgende Flächen:

- Sicherheitsfläche
- An-/Abflugflächen
- Aufsetz- und Abhebefläche (TLOF)
- HS-Rollweg
- Schwebeflugweg
- Standplätze für EC 155 und EC 145

Dabei soll für den HEMS-Hubschrauber auch Betrieb bei Nacht möglich sein. Gleichzeitig soll dadurch der Betrieb des Sonderlandeplatzes möglichst wenig eingeschränkt werden.

Das Gutachten soll der zuständigen Luftfahrtbehörde, der Niedersächsischen Behörde für Straßenbau und Verkehr in Oldenburg, ermöglichen, eine sachgerechte Entscheidung über den Antrag auf Genehmigung der Anlage und des Betriebs dieses HFP auf dem Sonderlandeplatz Norden-Norddeich zu treffen.

3 BEMESSUNGSHUBSCHRAUBER

Als Bemessungshubschrauber wird das Muster Airbus Helicopters EC 155 B1 herangezogen. Dieser HS ist ein gängiger Typ für HEMS Einsätze im Offshorebereich und wird vom zukünftigen Nutzer des in diesem Gutachten beschriebenen HFP eingesetzt. Seine Daten und Charakteristika werden bei der Beurteilung aller Einzelaspekte der AVV zu Grunde gelegt.

Die Daten des Bemessungshubschraubers stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

Maß	EC 155 B1
Gesamtlänge (D)	14,30 m
Rotordurchmesser (R)	12,60 m
Max. Abflugmasse (MTOM)	4.920 kg
Fahrwerkbreite (UCW)	2,03 m
Startgeschwindigkeit V_{TOSS}	60 kts

Mit den oben gegebenen Maßen deckt dieser HS gleichzeitig die Mehrzahl aller derzeit im HEMS-Einsatz genutzten HS ab, so dass der HFP in Norddeich auch für diese HS nutzbar ist.

Für Einzelmaße des Schwebeflugweges und von zwei kleineren Standplätzen wird die EC 145 zugrunde gelegt. Ihre dafür relevanten Einzelmaße sind wie folgt:

Maß	EC 145
Gesamtlänge (D)	13,00 m
Rotordurchmesser (R)	11,00 m
Max. Abflugmasse (MTOM)	3.585 kg

4 BETRIEBSBEDINGUNGEN

Der Sonderlandeplatz Norden-Norddeich hat bereits eine Genehmigung für Sichtflug am Tage (siehe [5]). Die Länge der Start-Landebahn (SLB) ist gem. [5] 600 m, ihre Breite is 20 m. Damit und mit der Spannweite der Britten Norman BN-2 „Islander“ von 14,9 m (das Flugzeug, das den Flugplatz am häufigsten nutzt) hat der Sonderlandeplatz gem. [2] Kap. 2.1 den Flugplatzbezugscode „1A“. Nachfolgend wird in diesem Gutachten davon ausgegangen, dass alle Forderungen aus [2] für diesen Flugplatzcode erfüllt sind.

hat gelöscht: 6

hat gelöscht: 12,60

Für HS soll der HFP auch für Sichtflug bei Nacht nutzbar sein.

Starts und Landungen von HS mit einer MTOM von 5.700 kg sind auf der SLB bereits genehmigt. Das bedeutet, die SLB kann auch einen Starabbruch eines solchen HS tragen ([2], Kap. 3.6). Dies wird im Gutachten vorausgesetzt.

Die Ausrichtung der SLB ist 161°/341° rechtweisender Kurs (rwK).

Die bestehenden An-/Abflugflächen (Hindernisschutzflächen) für beide Richtungen haben gem. [2] Kap. 5.2 eine Neigung von 1:20=5%. Ihre seitliche Divergenz beträgt 10% zu beiden Seiten.

Ein wesentlicher Parameter für den Betrieb eines HFP sind die Richtung und die Stärke des Windes. Hierzu werden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) sog. Stärkewindrosen bereitgestellt, die die historischen Windfaktoren für die Messstationen darstellen.

Anlage 1 zeigt die Stärkewindrose für den Flugplatz Emden für den Zeitraum von 2010-2019, in Prozent der Jahresstunden. Man kann ihr folgendes entnehmen:

1. Die eindeutigen Hauptwindrichtungen sind 200°-250°
2. Stärkere Winde, ab 7 m/sec, ca. 14 Knoten (kts) treten am häufigsten aus westlichen und nordwestlichen Richtungen auf, jedoch auch aus östlichen Richtungen. Diese Windrichtungen erzeugen die höchsten Seitenwindkomponenten bei Nutzung der existierenden SLB.
3. Die Gesamtwahrscheinlichkeit für das Auftreten von stärkeren Winden aus 265°-295° sowie aus 075°-105° beträgt gem. Anlage 1 ca. 2,5%-3%. Dabei wurden Windstärken ab 7,1 m/sec (14 kts) berücksichtigt.

Gem. [4] Kap. 2.4 existieren für den Bemessungshubschrauber keine Einschränkungen bzgl. Seitenwind für Starts auf SLB. Starts und Landungen mit Rückenwind sind jedoch verboten. Dies kann durch die Nutzung der beiden Richtungen der existierenden SLB verhindert werden. Die Windsituation am Flugplatz Norden-Norddeich führt also nicht zu Einschränkungen des HS-Flugbetriebes.

Der HFP liegt außerhalb jeglicher Kontrollzonen oder sonstiger Flugbeschränkungsgebiete. Es sind also keine Abstimmungen mit örtlichen Flugsicherungskontrollstelen erforderlich.

5 LANDEPLATZANGABEN

5.1 BEZUGSPUNKT UND HÖHE

Als Bezugspunkt wird der vorhandene und vermessene Flugplatzbezugspunkt gem. [5] einschließlich seiner Höhe gewählt:

53° 37’ 59“ Nord

007° 11’ 22“ Ost

1,00 m ü. NN / 3 ft MSL

5.2 FESTGELEGTE STRECKEN

Für Starts und Landungen des HS soll ein Teil der bestehenden Start-/Landebahn genutzt werden. Sie hat gem. [5] die Ausrichtung 341°/161° rwK und eine nutzbare Länge (zwischen den Schwellen) von 600 m.

hat gelöscht: 6

In [4], Figure 5 (s. Anlage 2) kann ermittelt werden, wie groß die Startabbruchstrecke (RTOD, rejected Take-off distance) bei MTOM in Abhängigkeit von der sicheren Startgeschwindigkeit V_{TOSS} und dem Gegenwind ist. Der Flugbetrieb, der den HFP in Norddeich zukünftig mit EC 155 nutzen soll, hat in seinem Flugbetriebshandbuch eine V_{TOSS} von 60 kts festgelegt. Damit, und mit einer angenommenen Gegenwindkomponente von 10 kts (faktorisiert = 5 kts, konservative Annahme) ergibt sich eine RTOD von 480 m.

Um keine neuen Begrenzungsmarkierungen für die FATO aufbringen zu müssen, die ggf. zu Missverständnissen führen könnten, wird festgelegt, dass die gesamte SLB als FATO genutzt werden soll.

Für den HFP in Norden-Norddeich werden damit folgende Strecken festgelegt:

- Verfügbare Startstrecke (TODAH): 600 m
- Verfügbare Startabbruchstrecke (RTODAH): 600 m
- Verfügbare Landestrecke (LDAH): 600 m

hat gelöscht: 6

hat gelöscht: 6

hat gelöscht: 6

6 FLUGBETRIEBSFLÄCHEN

Details der Flugbetriebsflächen mit genauen Maßen können der Anlage 4 (mit/ohne Fotohinterlegung) entnommen werden

6.1 ENDANFLUG- UND STARTFLÄCHE (FATO)

Als FATO soll die existierende, asphaltierte SLB genutzt werden. Sie ist gem. [5] zwischen den Landebahnschwellen 600 m lang und 20 m breit. Gem. [5], Nr. 5 und

hat gelöscht: Nr. 4

hat gelöscht: 6

Nr. 7 c) ist sie bereits als FATO für HS mit einer MTOM von 5.700 kg ausgelegt und genehmigt. Damit ist ihre Tragfähigkeit auch groß genug um einen Startabbruch eines solchen HS mit anschließender, möglicherweise etwas härterer, Landung aufzunehmen. Der Streifen um die SLB herum hat eine befestigte und verdichtete Grasoberfläche.

Gem. [1] ist die max. zulässige Gesamtneigung der FATO 3 %, und an keiner Stelle darf die Neigung > 5% betragen.

Die SLB hat gem. [2], Kap. 4.1.4 eine Längs- und Querneigung von <= 2%.

Der Streifen erstreckt sich gem. [2], Kap. 4.2 30 m vor und hinter der Schwelle sowie +/- 30 m Breite von der SLB Mitte. Die Längsneigung des Streifens ist <= 2%, seine Querneigung <= 3%. Am Rand der SLB darf die Neigung des Streifens für max. 3 m <=5% betragen

Der Bemessungshubschrauber erfordert gem. [4] keine Mindestmaße der FATO für die sogenannten „Clear Area“ Starts. Die Forderung gem. [1], Kap. 3.1.1.2 a) beträgt als Mindestbreite 1,5 x D = 1,5 x 14,30 = 21,45 m.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die FATO ist mit 600 m ausreichend lang für einen „Clear area“ Start des Bemessungshubschraubers
- Die asphaltierte SLB ist mit 20 m Breite etwas zu schmal für den Bemessungshubschrauber. Da jedoch der vorhandene Streifen der SLB ebenfalls als ausreichend tragfähig angenommen wird, kann er die fehlende Mindestbreite ausgleichen. Die FATO ist damit auch in der Breite ausreichend dimensioniert für den Bemessungshubschrauber und erstreckt sich bis jeweils 0,75 m seitlich der SLB.
- Alle Längs- und Querneigungen der SLB und des Streifens erfüllen die Anforderungen aus [1].
- Maßnahmen: Keine

hat gelöscht: 6

6.2 TRAGFÄHIGKEIT

Der HFP soll für den Bemessungs-HS nutzbar sein.

Um auch eine Notlandung des HS mit einer entsprechenden Sinkrate zu überstehen, muss die Startabbruchfläche darüber hinaus für die Aufnahme einer höheren Last ausgelegt sein. Gem. [6], Kap. 1.2.1.10 sollte hier zur Auslegung der notwendigen Belastbarkeit der von einer Sinkrate von 3,6 m/sec ausgegangen werden. Dies ergibt einen Lastfaktor von 1,66 für die beabsichtigte MTOM.

Da für den HFP in Norddeich die Startabbruchfläche die RWY umfasst, müssen FATO und Sicherheitsfläche des HFP Norden-Norddeich also eine Tragfähigkeit von 1,66 x 4.920=8.170 kg haben.

Diese Tragfähigkeit ist durch den Aufbau der existierenden SLB gegeben, da der Flugplatz bereits eine Genehmigung für HS mit einer MTOM von 5.700 kg besitzt.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die FATO hält dem Rotorabwind stand und hat eine ausreichende Tragfähigkeit für Startabbrüche.
- Maßnahmen: Keine

6.3 FREIFLÄCHEN

Für den HFP Norden-Norddeich werden keine Freiflächen definiert.

6.4 ABHEBE- UND AUFSETZFLÄCHE (TLOF)

Die TLOF wird definiert auf der gesamten FATO, vorzugsweise an der Einmündung des neu erstellten HS-Rollweges (s. Kap. 6.6.1).

Die max. erlaubte Neigung der TLOF beträgt 2 %. Dieses Maß ist somit dimensionierend.

Die SLB hat gem. [2], Kap. 4.1.4 eine Längs- und Querneigung von <= 2%.

Oberflächenwasser kann im Streifen, der die SLB umgibt, versickern. Die TLOF ist für die genehmigte MTOM ausgelegt und soll über einen Regenwasserabfluss verfügen. Die Breite des Landegestells (UCW) des Bemessungshubschraubers beträgt 2,03 m, die Länge des Landegestells (UCL) beträgt 3,74 m.

Bewertung, Maßnahmen:

- Alle Forderungen an eine TLOF aus [1] Kap. 3.1.3 sind erfüllt.
- Maßnahmen: Keine

6.5 SICHERHEITSFLÄCHE

Die Sicherheitsfläche bildet ein ebenes Rechteck, das sich unmittelbar an die FATO anschließt und umlaufend eine Breite hat, die mit 3,60 m festgelegt wird.

Die Oberfläche besteht aus befestigtem Rasen des Streifens, bzw. vor und hinter der FATO aus dem Asphalt der SLB.

Die Neigung der Sicherheitsfläche muss weniger als 4 % betragen.

Auf der Sicherheitsfläche dürfen nur Hindernisse stehen, die aufgrund ihrer Funktion dort stehen müssen. Sie müssen dann eine brechbare Verankerung haben. Im Falle des HFP Norden-Norddeich werden Randbeleuchtungen für die FATO am Rand der Sicherheitsfläche installiert (s. Kap. 11).

Bewertung, Maßnahmen:

- Die Breite der Sicherheitsfläche ist ausreichend (min. 3m oder 0,25 D=3,58m)
- Der derzeit vorhandene Streifen erfüllt die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit gegen Rotorabwind und an die Abflussmöglichkeit für Regenwasser und kann damit als Sicherheitsfläche genutzt werden.
- Es sind keine Hindernisse auf der Sicherheitsfläche vorgesehen die die Forderungen gem. [1] an die Hindernishöhe verletzen.
- Die Neigung des Streifens bzw. der SLB ist geringer als 4%.
- Alle Forderungen aus [1] Kap. 3.1.4 sind erfüllt
- Maßnahmen: Keine

6.6 ROLLWEG/SCHWEBEFLUGWEG

Zwischen FATO und den neu zu definierenden Standplätzen (s. Kap. 6.7) sollen neue Rollwege für den Bemessungshubschrauber sowie ein Schwebeflugweg für EC 145 eingerichtet werden. Beide kreuzen den existierenden Parallelrollweg und erreichen dann die jeweiligen Standplätze.

6.6.1 Rollweg EC 155

Ein befestigter Rollweg für die EC 155 wird vorgesehen, um mit möglichst wenig Rotorabwind das Vorfeld und die Standplätze zu erreichen. Er wird positioniert auf der Höhe des südlicheren Standplatzes für EC 155, Standplatz Nr. 2, und führt von der SLB senkrecht über den Parallelrollweg auf das Vorfeld, und dann weiter zum Standplatz. Damit hat er eine Ausrichtung von 071°/251° rwK.

Dieser Rollweg muss neu eingerichtet werden und muss folgende Anforderungen erfüllen (gem. [1], Kap. 3.1.5):

- Breite: >=7,5 m
- Längsneigung <=3%, Querneigung <=2%
- Muss dem Betrieb des HS und dem Rotorwind standhalten
- Sollte beidseitig mit Schultern versehen sein, die jeweils 6,30 m breit sind (1/2 R) und schnelle Entwässerung gewährleisten

Ein zweiter Rollweg wird parallel dazu auf der Höhe des Standplatzes Nr. 1 definiert. Er verläuft nur vom Parallelrollweg senkrecht über das Vorfeld zum Standplatz.

Bewertung, Maßnahmen:

- Alle Forderungen aus [1] Kap. 3.1.5 können erfüllt werden
- Maßnahmen: Beim Bau der Rollwege/des Vorfeldes (s. Kap. 6.7) müssen die Forderungen berücksichtigt werden.

6.6.2 Schwebeflugweg EC 145

Darüber hinaus soll für die EC 145 ein Schwebeflugweg definiert werden, damit die EC 145 Standplätze auf direktem Wege mit möglichst wenig Einfluss (Rotorabwind) auf den Rest des Vorfeldes erreicht werden können. Er wird positioniert zwischen

den beiden Standplätzen für die EC 145, Nr. 4 und 5. Auch er hat eine Ausrichtung von 071°/251° rwK.

Der Schwebeflugweg muss gem. [1] Kap 3.1.6 folgende Anforderungen erfüllen:

- Breite: >= 2*R=22,0 m
- Längsneigung <=7%, Querneigung <=10%
- Der Untergrund muss dem Rotorabwind standhalten, Bodeneffekt sollte möglich sein

Bewertung, Maßnahmen:

- Alle Forderungen aus [1] Kap. 3.1.6 sind in diesem Bereich des Flugplatzes erfüllt.
- Maßnahmen: Keine

Der Abstand zwischen dem Schwebeflugweg und dem HS-Rollweg muss gem. [1] Kap 3.1.6.6 mindestens 4*R=44,0 m von Mittellinie zu Mittellinie betragen. Diese Forderung wird erfüllt (s. Anlage 4), der Abstand beträgt ca. 52 m.

6.7 VORFELD/STANDPLÄTZE

Östlich des Parallelrollwegs ist ein neues befestigtes Vorfeld mit Standplätzen für Hubschrauber vorgesehen. Es soll in zwei Teile geteilt werden, mit einem Grasstreifen dazwischen. Der nördliche Teil erstreckt sich zwischen neuem Hangar und Parallelrollweg und weiter nach Süden bis zur Grenze der Standplätze für EC 155. Der südliche Teil umfasst die beiden kleineren Standplätze für EC 145 und ist ebenfalls an den Parallelrollweg angebunden (Details s. Anlage 4). Gem. [2] Kap. 4.6 muss der Mindestabstand dieser Standplätze zur Mittellinie des Parallelrollweges 20 m betragen.

Die Standplätze sind sowohl zum Abstellen, zum Ein-/Aussteigen bzw. Be-/Entladen gedacht. Ihre Größe orientiert sich an den HS-Typen, die die Standplätze nutzen sollen. Es werden zwei Standplätze für EC 145 (Nr. 4 und 5, s. Anlage 4) und zwei Standplätze für EC 155 (Nr. 1 und 2, s. Anlage 4) eingerichtet. Folgende Forderungen müssen gem. [1] Kap. 3.1.8 eingehalten werden:

- Größe für EC 155: Kreis mit 14,30 m Durchmesser
- Größe für EC 145: Kreis mit 13,00 m Durchmesser
- Neigung <= 2%
- Abstand zwischen den Standplätzen >= ½ * R, d.h.:
  - >= 6,30 m für EC 155
  - >= 5,50 m für EC 145

Bewertung, Maßnahmen:

- Alle Forderungen aus [1] Kap. 3.1.8 und [2] Kap. 4.6 können erfüllt werden.
- Paralleler HS-Betrieb (=Rotoren drehen) auf den einzelnen Standplätzen ist nicht möglich.
- Maßnahmen: Beim Aufbau des Vorfeldes müssen die Forderungen berücksichtigt werden.

7 HINDERNISBEGRENZUNGSFLÄCHEN UND -SEKTOREN

7.1 AUSWAHL DER AN-/ABFLUGRICHTUNGEN

Da am HFP Norden-Norddeich nur Sichtflug bei Tag und Nacht für HS betrieben wird, ist ausschließlich die Definition je einer An- und einer Abflugfläche für jede Richtung erforderlich (AVV 4.2.2.3). Eine seitliche Übergangsfläche muss nicht definiert werden.

Da die Forderungen für An-/Abflugflächen von Hubschrauberflugplätzen schärfer sind als die für SLB mit Code 1 A, wurden sie spezifisch vermessen und werden nachfolgend beschrieben. Für den Abflug wurden sie mit der Methodik aus Kap. 8 bewertet, für den Anflug wurde eine Bewertung gem. Kap 9 durchgeführt.

Folgende An-/Abflugflächen wurden entsprechend der Richtung der SLB definiert (s. Anlagen 3, 5, 6 und 7):

	Anflugrichtung	**Abflugrichtung**
1	161°	341°
2	341°	161°

Mit den gewählten An-/Abflugsektoren ist die 95%-ige Nutzbarkeit des HFP gem. [1] 4.2.2.9 auf jeden Fall sichergestellt.

Die An- und Abflugflächen sind durch das Ingenieur- und Vermessungsbüro rmk aus Celle vermessen und kartografisch erfasst worden. Die Pläne für die Anflugflächen mit den eingezeichneten Hindernissen sind in den Anlagen 5,6 und 7 diesem Gutachten beigefügt.

7.2 DEFINITION ABFLUGFLÄCHEN

Die Abflugflächen sind gem. AVV 4.1.1/4.1.5 in Verbindung mit AVV Tabellen 4-3 wie folgt definiert (R=12,60 m):

	Abflug 341°	Abflug 161°
Allgemein:		
Lage Innenrand	Rand der Sicherheitsfläche = 3,60 m von der SLB-Schwelle	
Breite Innenrand	Breite Sicherheitsfläche = 20 m + 2*3,60 m=27,20 m	
Neigung	4,5%	
1. Abschnitt		
Divergenz Seitenränder	15%	15%
Länge	659 m	659 m
Endbreite (10 x R)	126 m	126 m
Endhöhe (ü. FATO)	29,7 m	29,7 m
2. Abschnitt		
Divergenz Seitenränder	0%	0%
Länge	2.719 m	2.719 m
Breite Außenrand	126 m	126 m
Endhöhe Außenrand (ü. FATO)	152 m	152 m

7.3 DEFINITION ANFLUGFLÄCHEN

Die Anflugflächen werden sind gem. AVV 4.1.1/4.1.5 in Verbindung mit AVV Tabelle 4-1 definiert. Da sie jedoch sie jedoch in allen drei Einzelabschnitten steiler sind (8%, 12,5%, 15%, s. Abb. 6 und 7) und horizontal die gleiche Ausdehnung haben wie die Anflugflächen, stellen sie an die Hindernisbegrenzungen keine dimensionierenden Forderungen. Die Anforderungen der Abflugflächen an die max. Hindernishöhen sind deutlich schärfer. Daher werden die Anflugflächen nicht weiter betrachtet.

7.4 HINDERNISSITUATION

Anlagen 6 und 7 zeigen die Längsprofile der An- und Abflugflächen für die Schwellen 16 und 34 im Nahbereich der SLB. Man erkennt, dass nördlich des Flugplatzes keine Hindernisse die Abflugfläche durchstoßen (Anlage 6).

Südlich des Flugplatzes durchstoßen jedoch 3 Baumgruppen die Abflugfläche (Anlage 7, Hindernisse 3034, 3039, 3040) um ca. 1-3 m.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die o.g. Baumgruppen müssen um einige Meter gekürzt werden, so dass sie nicht mehr in die Hindernisschutzfläche hineinragen.

8 STARTVERFAHREN

Am Hubschrauberflugplatz Norden-Norddeich kann aufgrund der FATO-Länge das „Clear Area“ Startverfahren angewendet werden. Der HS beschleunigt hierbei aus dem Schwebeflug an der Startschwelle heraus bis zu einem definierten Startentscheidungspunkt TDP. Fällt ein Triebwerk vor dem TDP aus, so wird der Start abgebrochen und auf der FATO gelandet. Abb. 1 verdeutlicht das Verfahren.

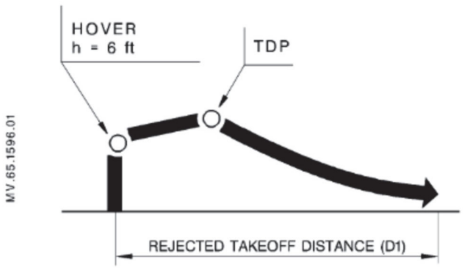

Abb. 1: Start mit Triebwerksausfall vor TDP (Startabbruch)

Für den Bemessungshubschrauber gilt bei max. Abflugmasse (MTOM) eine RTOD von 480 m (s. Kap. 5.2). Damit ist die Länge der FATO ausreichend für einen Startabbruch.

Fällt ein Triebwerk nach dem TDP aus, so ist die Leistung ausreichend, dass im Einmotorenbetrieb (OEI) auf die sichere Startgeschwindigkeit in 35 ft durchgestartet werden kann (Abb.2, D2). Der HS steigt dann zunächst mit V_{TOSS} auf 200 ft über der FATO (Abb. 2, D3), beschleunigt dann horizontal in 200 ft auf die beste Steiggeschwindigkeit V_Y (Abb. 2, D4), um dann mit dieser Geschwindigkeit auf 1000 ft zu steigen (Abb. 2, D5). Bei diesem gesamten Prozess muss er bis zu ihrem Außenrand (s. Kap. 7.2) immer oberhalb der Abflugfläche bleiben.

Das Verfahren wird nachfolgend schematisch dargestellt.

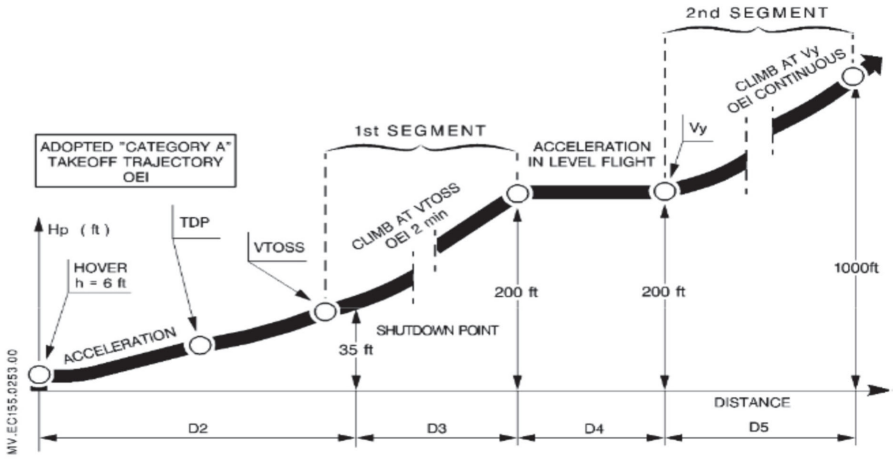

Abb. 2: Start mit Triebwerksausfall nach TDP (Durchstarten)

Bei den nachfolgenden Berechnungen werden folgende Eingangsdaten herangezogen:

- Abflugmasse (TOM) in HEMS-Konfiguration: 4.600 kg
- Außentemperatur am Flugplatz (konservativ): 25° C, ISA + 10°
- Druckhöhe (PA): 0 ft
- Wind (Headwind, unfactored, konservativ): 10 kts

Mit diesen Bedingungen gelten folgende Daten für den Start (Ermittlungswege s. Anlage 2):

- D1: Startabbruchstrecke (RTOD): 480 m (Figure 5)
- D2: Startstrecke (TOD): 330 m (Figure 9)
- D3: Steigflug 1. Segment, V_{TOSS}: 800 m (Figures: 38, 42, 46)
- D4: Beschleunigungsstrecke: 800 m (Figure 46)
- D5: Steigflug 2. Segment, V_Y: 5.500 m (Figures: 38, 45,46)

Die Hindernissituation stellt sich wie folgt dar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr.	**Strecken-abschnitt**	**Begin bei (m)**	**End-Höhe über FP (ft)**	**End-Höhe über FP (m)**	**Rate of Climb (%)**	**Länge Segment (m)**	**Gesamt Flug weg (m)**	**Höhe OLS (m)**	**Bemerkungen (s. Anlage 2)**
D2	TOD	0	35	10,7	N/A	330	330	N/A	Figure 5
D3	Climb 1st segment	330	200	61,0	6,2%	800	1130	24	Figure 46, Weight index =4,8
D4	Acceleration Vy	1130	200	61,0	0,0%	800	1930	60	Figure 46, Weight index =4,8
D5	Climb 2nd segment bis Ende OLS	1930	503	153,3	4,5%	2052	3982	152	Figure 46 (geht bis 1000 ft, nur bis Ende OLS gerechnet)

Tabelle 1: Hindernissituation im Abflug

hat gelöscht: 1

hat gelöscht: 57

hat gelöscht: 1

hat gelöscht: 6

hat gelöscht: 11

hat gelöscht: 4042

In Spalte 9 werden die Höhen der Abflugfläche (OLS= Obstacle Limitation Surface) am Endpunkt des jeweiligen Segments angegeben. Grüne Werte bedeuten, dass die OLS unterhalb der Flugbahn des HS (Spalte 5) liegt.

Bewertung, Maßnahmen:

- Der Bemessungshubschrauber EC 155 B1 kann mit seiner normalen HEMS Missionsmasse auch unter ungünstigen Bedingungen in FLK 1 auf der in diesem Gutachten beschriebenen FATO starten.
- Maßnahmen: Keine

9 LANDEVERFAHREN

Da Ab- und Anflugfläche in beiden Richtungen (161° sowie 341°), übereinander liegen, ist die Abflugfläche mit dem Gradienten von 4,5% gegenüber der jeweiligen Anflugfläche (Gradient=8%, 12,5%, 15%) für die Höhe der Hindernisse bestimmend, da kein Hindernis in die Abflugfläche hineinragen darf. Hindernisbetrachtungen werden also nachfolgend auch für das Lande bzw. Durchstartverfahren in Bezug zur Abflugfläche durchgeführt.

Auch beim Landeanflug kann der Fall eintreten, dass ein Triebwerk ausfällt. Geschieht dies nach dem Landeentscheidungspunkt (LDP), so wird im Einmotorenbetrieb gelandet (s. Abb. 3). Geschieht dies vor dem LDP, so kann der Pilot in FLK 1 je nach Situation landen oder durchstarten. Bei diesem OEI-Durchstartvorgang (s. Abb. 4) sinkt der HS zunächst auf 35 ft (10,7 m) und fliegt danach genau das gleiche Profil wie beim OEI-Durchstartvorgang beim Start (s. Kap. 8). Auch dabei muss der HS immer oberhalb der Abflugfläche als bestimmende Hindernisbegrenzungsfläche bleiben. Der ungünstigste Fall ist der, wenn der TRW-Ausfall direkt vor dem LDP auftritt.

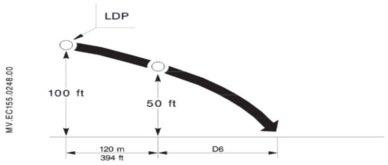

Abb. 3: OEI Landung „Clear Area”

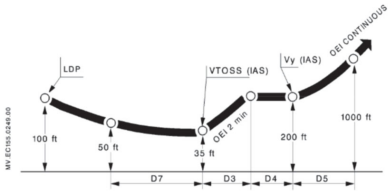

Abb. 4: OEI Durchstartverfahren

Anlage 2 Figure 19 zeigt, dass die Landeentfernungen für beide Fälle gem. Abb. 3 und Abb. 4 bei der max. Landemasse (= MTOM = 4.850 kg) 300 m beträgt. Da der LDP vor der Schwelle liegt, ist sie damit geringer als die in Kap. 8 ermittelte TOD (=330 m). Das heißt, der HS erreicht schon früher den Punkt, von dem aus die gesamte restliche Durchstartstrecke geflogen wird. Somit ist auch sichergestellt, dass er immer oberhalb der OLS bleibt (s. Tab. 1).

Bewertung, Maßnahmen:

- Der Bemessungshubschrauber EC 155 B1 kann mit auch mit der max. Landemasse auch unter ungünstigen Bedingungen auf der in diesem Gutachten beschriebenen FATO bei Ausfall eines Triebwerkes kurz vor TDP in FLK 1 durchstarten oder landen.
- Maßnahmen: Keine

10 OPTISCHE HILFEN

Die Anordnung der Markierungen und Befeuerungen können der Anlage 4 entnommen werden.

10.1 WINDRICHTUNGSANZEIGER

Hinsichtlich der Forderung nach Kennzeichnung der Windrichtung ergeben sich für den Windsack Mindestabmessungen von 2,4 m Länge bei Durchmessern von 0,6 m (breites Ende) und 0,3 m (schmales Ende). Neben Rot-Weiß (in 5 abwechselnden Streifen mit den jeweils dunkleren Farben am Anfang und Ende) sind auch Orange-Weiß oder Schwarz-Weiß, ebenso wie einfarbige Windsäcke in den Farben weiß oder orange, zugelassen.

Es existieren zwei Windrichtungsanzeiger für den Flugplatzbetrieb, die jeweils in der Nähe der Schwellen installiert sind.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die existierenden Windrichtungsanzeiger sind zu weit weg für den HS-Betrieb an den Standplätzen.
- Es sollte ein zusätzlicher Windrichtungsanzeiger in der Nähe der TLOF bzw. der Standplätze aufgebaut werden, z. B. auf dem neu zu errichtenden Hangar.
- Alle Windrichtungsanzeiger müssen aufgrund des geplanten Nachtflugbetriebes beleuchtet sein.

10.2 MARKIERUNGEN

Für den HFP Norden-Norddeich sind folgende Markierungen erforderlich:

- HFP Erkennungsmarkierung

Nach [1] 5.2.2.5 besteht die Erkennungsmarkierung für einen Hubschrauberflugplatz aus einem weißen **H**, das für eine landebahnähnliche FATO an beiden Enden parallel zur Ausrichtung der SLB aufgetragen wird. Die Strichstärke des **H** beträgt dann 1,2 m, die Breite des **H** 5,4 m bei einer Höhe von 9 m.

Bewertung, Maßnahmen:

- Aufgrund der Eindeutigkeit der Lage der FATO sowie der gleichzeitigen Nutzung als SLB für Flugzeuge wird in Anlehnung an die EASA Verordnung „CS-HPT-DSN, Issue 1“ vorgeschlagen, die Erkennungsmarkierung nicht aufzutragen.
- Maßnahmen: Keine

- TLOF-Markierung

Die Markierung der TLOF ist nach [1] 5.2.7 erforderlich, wenn die TLOF nicht eindeutig definiert ist und ist durch eine durchgehende weiße Linie mit einer Strichstärke von 0,3 m entlang der Außenkante des Asphaltbereiches des HFP vorzunehmen.

Bewertung, Maßnahmen:

- Eine Markierung der TLOF ist nicht erforderlich, da die ganze FATO als TLOF genutzt werden kann. Es sollte vornehmlich in der Nähe des neuen HS-Rollweges aufgesetzt werden.
- Maßnahmen: Keine

- FATO-Markierung

Da auf dem Flugplatz Norden-Norddeich die FATO fast identisch mit der SLB ist (Differenz = 1,50 m), wird ebenfalls vorgeschlagen, keine separate FATO Tagesmarkierung aufzutragen, weil diese ggf. missverständlich für den Flugzeugverkehr sein könnte.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die Betongrundierungen für die später beschriebenen Beleuchtungselemente (s. Kap. 11) können als Markierungen genutzt werden. Eine weiße Farbmarkierung ist nicht erforderlich.
- Die Betongrundierungen für die FATO-Beleuchtung sollten 3 m lang und 1 m breit sein.

- HS-Rollweg

Die neuen HS-Rollwege sind befestigt und sollen gem. [1] Kap. 5.2.11.1 i. V. mit [8] Kap. 3.2 mit einer durchgehenden Mittellinienmarkierung in gelb, Breite 15 cm, markiert werden. Die Mittellinienmarkierung erstreckt sich durch den gesamten jeweiligen Standplatz.

Maßnahmen:

- Aufbringen der oben beschriebenen Markierungen auf den neuen HS-Rollwegen nach deren Fertigstellung

- Schwebeflugweg

In [1] Kap. 5.2.12 wird ein Schwebeflugmarker beschrieben. Dieser Typ von Marker ist aber seit längerer Zeit in den Dokumenten der ICAO nicht mehr erwähnt, da er als Hindernis aufragt. Es wird daher eine Markierung gem. [3] gewählt.

Gem. [3] Kap. 5.2.1.4.4 wird ein Schwebeflugweg wie folgt markiert:

- Bodengleiche Markierung in gelb
- Breite = 15 cm, Länge = ca. 1,5 m

- Mindestens vier Markierungen, Abstand <=30 m

Maßnahmen:

- Herstellen der oben beschriebenen Markierung auf dem definierten Schwebeflugweg.

- Standplätze

Für den Standplätze sind folgende Markierungen vorzusehen:

- Umfangsmarkierung gem. [3] Kap. 5.2.17.1.
  Sie besteht aus einem konzentrischen Kreis um den Mittelpunkt des Standplatzes mit einem Durchmesser von 1,0 x D. Die Strichstärke beträgt 0,15 m, die Farbe der Markierung ist gelb. Es gelten folgende Maße:
  - Standplätze 1 und 2: 14,60 m
  - Standplätze 4 und 5: 13,00 m
- Aufsetzmarkierung gem. [1] Kap. 5.2.8.
  Ein konzentrischer Kreis um den Mittelpunkt mit einem Innendurchmesser von 0,5 x D. Die Strichstärke beträgt 0,5 m, die Farbe ist gelb. Es gelten folgende Maße für die Innendurchmesser der Markierungen:
  - Standplätze 1 und 2: 0,5 x 14,60 m = 7,30 m
  - Standplätze 4 und 5: 0,5 x 13,00 m = 6,50 m

- Hindernismarkierung neuer Hangar

Der Dachaufbau in der Mitte des Hangars sollte gem. [8] Kap. 6.1-6.2 durch Farbanstrich in der gleichen Weise gekennzeichnet werden, wie dies auch beim bereits bestehenden Hangar erfolgt ist. Dabei sollten die Farben „Verkehrsweiß (RAL 9016)“ und „Verkehrsorange (RAL 2009) verwendet werden.

11 BEFEUERUNG

Da der Flugbetrieb für HEMS-Einsätze auch in der Nacht möglich sein soll, müssen Beleuchtungselemente installiert werden. Die Befeuerung des HFP muss aus den nachfolgenden Komponenten bestehen und die dort beschriebenen Anforderungen erfüllen. Die bildliche Darstellung der Anordnung findet sich in Anlage 4.

- Flugplatzleuchtfeuer

Ein Flugplatzleuchtfeuer gem. [1] Kap. 5.3.2 ist aus Sicht des Verfassers nicht erforderlich, da eine weitreichende optische Führung in der Nacht zum HFP durch die nachfolgend beschriebene Beleuchtung gegeben ist.

Maßnahmen:

- Keine

- FATO Befeuerung

FATO Befeuerungselemente sollen an der definierten FATO-Grenze installiert werden. Diese FATO-Grenze ist auf jeder Seite 0,75 m vom Rand der SLB entfernt. Die Entfernung der Beleuchtungselemente entlang der FATO darf nicht größer als 50 m sein. Sie sollen, zur Unterstützung der Tagesmarkierung, auf Flächen installiert werden, die 3 m lang und 1 m breit sind (s. Kap. 10). Auf den Basislinien der FATO, die dann die SLB kreuzen, sollen 5 Beleuchtungselemente, einschließlich der Eckelemente, installiert werden. Die Beleuchtung ist weiß, stetig rundum sichtbar leuchtend, und muss die Leuchtcharakteristik gem. [1], Abb. 5-9, Bild 5 haben.

Maßnahmen:

- Installation der oben beschriebenen Beleuchtungselemente, mindestens alle 50 m, auf Grundplatten (3 m x 1 m)
- Die Beleuchtungselemente dürfen eine max. Höhe von 25 cm oberhalb der FATO haben. Es wird jedoch empfohlen, eingelassene Beleuchtungselemente zu wählen.

- HS-Rollwege

Für den HS-Rollweg von der SLB zum Standplatz 2 wird eine reine Mittellinienbefeuerung vorgeschlagen, da hier der HEMS-Hubschrauber abgestellt werden soll, der auch bei Nacht betrieben wird. Sie besteht aus drei grünen rundstrahlenden Unterflurfeuern zwischen der SLB und dem Parallelrollweg, sowie 2 Unterflurfeuern auf dem Vorfeldteil des Rollweges (s. Anlage 4). Die Feuer sollen in gleichmäßigen Abständen untereinander angebracht werden.

Maßnahmen:

- Installation von 5 rundstrahlenden Unterflurfeuern auf dem HS-Rollweg zum Standplatz 2.

- Befeuerung der Standplätze

Eine Befeuerung der Standplätze ist nicht erforderlich, da das Vorfeld vom neuen Hangar aus mit Flutlichtern beleuchtet werden kann.

Maßnahmen:

- Keine.

- Hindernisbefeuerung

Die Gebäude auf dem Flugplatz Norden-Norddeich sollten für den Nachtflugbetrieb als Luftfahrthindernisse gem. [8] Kap. 1.3 d) gekennzeichnet werden. Rote Rundstrahl-festfeuer sollen an den Gebäudeecken, die der FATO zugewandt sind, so angebracht werden, dass die Umrisse der Gebäude erkennbar sind.

Die gleiche Art von Rundstrahlfestfeuern sollen auf dem Windsackmast so angebracht werden, dass sie von allen Seiten zu sehen sind.

Die Leuchtstärke der Feuer muss gem. [8] Anhang 1, bezogen auf die Horizontale, in einem Winkel von -2° bis +10° mindestens 10 cd betragen. Die freie Sicht auf die Feuer muss jeweils in einem Winkel von -5° bis +50° gegeben sein. Die Farbe ist rot.

Maßnahmen:

- Installation von roten Rundstrahlfestfeuern wie oben beschrieben, in folgender Anordnung (s. Abb. 4):
  - 4 auf dem neuen Hangar (NO-Ecke, NW-Ecke, Mittelaufbau des Daches, SW-Ecke)
  - 3 auf dem alten Hangar (NW-Ecke, Mittelaufbau des Daches, SW-Ecke)
  - Je 1 auf den beiden Gebäuden zwischen Hangar und Tower (Giebel)
  - 2 auf dem Towergebäude (vordere Ecken auf der SW-Seite)
- Die Hindernisfeuer sollten ebenfalls an die FATO Beleuchtung gekoppelt sein, da sie nur gleichzeitig mit dieser erforderlich sind.
- Die Hindernisbefeuerung darf außerhalb der Betriebszeiten des HFP ausgeschaltet sein

12 RETTUNGS- UND FEUERLÖSCHWESEN

Auf dem Sonderlandeplatz Norden-Norddeich werden bereits Feuerlösch- und Rettungsmittel vorgehalten. Diese befinden sich auf einem Feuerlöschfahrzeug, das im bereits existierenden Hangar geparkt wird. Nachfolgend werden die Empfehlungen gem. [1] an der vorhandenen Ausrüstung gespiegelt.

Die für die Benutzung des HFP geeigneten Hubschrauber führen nach [1] 6.1 zu einer Einstufung in die Brandschutzkategorie H 1 (Gesamtlänge des Hubschraubers bis ausschließlich 15 m).

Feuerlösch- und Rettungsmittel

Für den HFP sollte eine Löschvorrichtung für Schaumlöschmittel (ICAO Leistungsstufe B) mit 500 l Wassermenge vorgehalten werden. Die max. Ausstoßrate sollte 250 l/min betragen.

Zusätzlich zum Schaumlöschmittel sollten entweder 23 kg Trockenlöschmittel oder 45 kg CO_2 verfügbar sein. Es sind bereits 250 kg Trockenlöschmittel sowie 10 kg CO_2 vorhanden.

Die vorzuhaltende Rettungsausstattung gem. [1] Kap. 6.1.4.2 umfasst folgende Ausrüstungsgegenstände:

Nr.	Gegenstand	Geforderte Anzahl	Vorhandene Anzahl
1	Gurttrennmesser	1	1
2	Feuerwehraxt	1	1
3	Handblechschere	1	1
4	Handsäge (Fuchsschwanz)	1	1
5	Handmetallsäge	1	1
6	Bolzenschneider	1	1
7	Anstellleiter in Alu-Ausführung, ca. 2 m	1	0
8	Brandschutzhelme DIN EN 443	2	2
9	Handlampen	2	0
10	Einreißhaken mit Stiel	1	0
11	Löschdecke DIN 14155 L	1	1
12	5-Fingerschutzhandschuhe aus flammwidrigen oder hitzebeständigen Material	2 Paar	4 Paar
13	Feuerwehrjacken	2	4
14	Krankentrage	1	1
15	Rettungsdecke für Verletzte	1	1
16	Wolldecken	2	2
17	Verbandkasten VK DIN 14.142	1	1
18	Verbrennungsset für Brandverletzte	1	0
19	Rettungsfolien	4	4

Tabelle 2: Rettungsaustattung

hat gelöscht: 2

hat gelöscht: 2

hat gelöscht: 0

hat formatiert: Schriftart: Nicht Fett, Nicht Kursiv, Nicht unterstrichen, Farbe: Automatisch

Formatiert: Zentriert

Reaktionszeit

Das Einsatzziel ist es, innerhalb von 2 Minuten nach der Alarmierung Löschschaum mit einer Rate von mindestens 250 l/min auszubringen.

Diese Anforderung macht es notwendig, durch eine interne Anweisung sicherzustellen, dass der Flugbetrieb auch bei Nacht grundsätzlich überwacht wird. Bei jeder Anmeldung eines HEMS Einsatzes sollte daher entsprechend geschultes Personal am HFP in Bereitschaft versetzt werden.

Es muss sichergestellt werden, dass das Personal, was für den Einsatz der Feuerlösch- und Rettungsausrüstung vorgesehen ist, Schulungen und Einweisungen sowohl bzgl. des Einsatzes der o.g. Mittel als auch bzgl. der Besonderheiten eines Hubschrauberunfalls durchgeführt hat.

Bewertung, Maßnahmen:

- Die vorhandene Brandschutz- und Rettungsausrüstung entspricht nicht vollständig den o. g. Empfehlungen.
- Die Brandschutz- und Rettungsausrüstung muss dementsprechend vervollständigt werden.
- Sie genannte Brandschutz- und Rettungsausstattung ist bei Flugbetrieb einsatzbereit vorzuhalten.
- Eine Person muss, insbesondere in der Nacht, den Flugbetrieb überwachen.
- Diese Person muss eine Einweisung in die Nutzung der Ausrüstung bei einem HS-Unfall erhalten haben.

13 SCHLUSSBEMERKUNG

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.
Ein Anspruch auf Erteilung der luftrechtlichen Genehmigung kann daraus nicht abgeleitet werden; auf dieses Risiko wurde der Auftraggeber hingewiesen.

Sickte, November 2020

Dipl.-Ing. Wolfgang Jöres
Sachverständiger Hubschrauberlandeplätze
MITGLIED BDSF 8261571
BUNDESVERBAND DEUTSCHER SACHVERSTÄNDIGER UND FACHGUTACHTER E.V.

Dipl.-Ing. Wolfgang Jöres

14 ZUSATZINFORMATIONEN

14.1 QUELLENVERZEICHNIS

[1] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Hubschrauberflugplätzen (AVV) vom 29.12.2005

[2] Gemeinsame Grundsätze des Bundes und der Länder für die Anlage und den Betrieb von Flugplätzen für Flugzeuge im Sichtflugbetrieb. NfL I92/13, Mai 2013

[3] ICAO Annex 14 Volume II, Fünfte Edition, 2020

[4] Flughandbuch EC 155 B1 SUP.1 „Category A“ Operation, Issue dated 18. Dezember 2019

[5] Nachrichten für Luftfahrer I, 189/02 vom 13.06.2002, „Neufassung der Genehmigung des Sonderlandeplatzes Norden-Norddeich“

[6] ICAO Doc. 9261 Heliport Manual, 3. Edition, 1995

[7] Verordnung (EU) Nr. 965/2012 der Kommission vom 05. Oktober 2012 zur Festlegung technischer Vorschriften für den gewerblichen Luftverkehrsbetrieb zur Beförderung von Personen und Sachen (EU-OPS)

[8] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, April 2020

14.2 ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Stärkewindrose Station Emden Flugplatz
Anlage 2:	Flugleistungsermittlungen CAT A Betrieb EC 155 B1 (7 Diagramme)
Anlage 3	Norddeich_Uebersicht_M20000 (Übersichtsplot mit Abflugebenen)
Anlage 4	Norddeich_Platzdarstellungskarte_Orthophoto_M2000 (Platzdarstellungskarte mit hinterlegten Orthophotos)
Anlage 4	Norddeich_Platzdarstellungskarte_M2000 (Platzdarstellungskarte inkl. des geplanten Hangars und der Stellplätze)
Anlage 5	Norddeich_Laengsprofil_M10000 (Übersichts-Längsprofil)
Anlage 6	Norddeich_Laengsprofil_THR-16_M2500_ (Längsprofil für Schwelle 16)
Anlage 7	Norddeich_Laengsprofil_THR-34_M2500 (Längsprofil für Schwelle 34)

14.3 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Hubschrauberflugplätzen
Cd	Candela
CTD	Durchstartstrecke, Strecke bis Erreichen der V_{TOSS}
D	Gesamtlänge bei drehendem Rotor
DR	Horizontale Strecke, die der HS auf der Startstrecke zurückgelegt hat
DWD	Deutscher Wetterdienst
FATO	Endanflug- und Startfläche
FBP	Flugplatzbezugspunkt
FLK 1	Flugleistungsklasse 1 gem. {7], Anhang 1, Nr. 5
FLM	Flughandbuch
Ft	Fuß; 1 ft = 0,305m
GPS	Satelliten-Navigations-System
H 1	Brandschutzkategorie nach AVV, Hubschrauber > 15 m Gesamtlänge
HEMS	Medizinische Hubschraubernoteinsätze (Helicopter Emergency Medical Services)
HFP	Hubschrauberflugplatz
HS	Hubschrauber
Kat. A	mehrmotorige Hubschrauber gem. {7], Anhang 1, Nr. 63
Kts	Knoten; 1 kts = 1,852 km/h
LDP	Lande-Entscheidungspunkt
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LuftVZO	Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung
MLM	Maximum Landing Mass, max. Landemasse
MSL	Höhe über NN
MTOM	max. Abflugmasse eines Lfz.
NN	Normal Null = Meeresspiegel
OEI	Einmotorenbetrieb
OAT	Outer Air temperature; Außentemperatur
PA	Pressure Altitude, Druckhöhe eines Ortes
QNH	Luftdruck bezogen auf NN
TDP	Startentscheidungspunkt
TLOF	Start- und Landefläche
TOM	Abflugmasse
UCL	Undercarriage Length; Länge des Lande-/Fahrwerks

ü. NN	Höhe über Normal-Null = über Meeresspiegel
ü. FBP	Höhe über Flugplatzbezugspunkt
VFR	Sichtflugregeln
V_{TOSS}	Startsicherheitsgeschwindigkeit
WGS 84	World Geodetic System