

Schalltechnische Untersuchung

zur Ermittlung der Fluglärmbelastung durch den
geplanten Hubschrauber-Dachlandeplatz
am Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme

Bericht Nr. 2351.1/01

Auftraggeber: Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH
Lindenstraße 3 - 7
49401 Damme

Bearbeiter: Martin Wenker, Dipl.-Ing.
Stephanie Schardt, B.Sc.

Datum: 13.11.2013



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bundesweit bekannt gegebene
Messstelle nach § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1. Zusammenfassung

Mit der geplanten baulichen Erweiterung des Krankenhauses St. Elisabeth in 49401 Damme um ein Bettenhaus ist auch die Errichtung eines Hubschrauber-Sonderlandeplatzes auf dem Dach des Bettenhauses vorgesehen. Im Rahmen des luftrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 6 LuftVG /1/ und im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 163 "Krankenhaus Damme" war die durch den Betrieb des Landeplatzes zu erwartende Fluglärmbelastung zu ermitteln.

Die Ermittlung erfolgte entsprechend der Landeplatz-Fluglärmleitlinie /5/, mit der den für den Immissionsschutz zuständigen Landesbehörden eine Grundlage für die Bewertung der durch den Betrieb von Landeplätzen bedingten Schallimmissionen gegeben werden soll. Hiernach sind Kurven mit konstantem äquivalentem Dauerschalldruckpegel (Fluglärmkonturen) nach den Bestimmungen der DIN 45684-1 /10/ zu ermitteln. Die Leitlinie dient zur Beurteilung von Planungen und Vorhaben im Hinblick auf den Schutz gegen Fluglärm an Flugplätzen, für die kein Lärmschutzbereich nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm /4/ festgelegt wird.

Nach Abschnitt 4.3 der Leitlinie kommen in Gebieten, in denen Baurecht besteht und die zugehörigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 /9/ überschritten werden, technische Schallschutzmaßnahmen an den Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume in Betracht. Die Bemessung der Umfassungsbauteile soll sich dabei nach der DIN 4109 /6/ richten. Bei Überschreitungen der Orientierungswerte von weniger als 5 dB sollten Maßnahmen erwogen werden, bei Überschreitungen um mehr als 5 dB sollten Maßnahmen eingeleitet werden.

Neben den in der Umgebung des geplanten Dachlandeplatzes zu ermittelnden Kurven mit konstantem äquivalentem Dauerschalldruckpegel (Fluglärmkonturen) wurden für ausgewählte Immissionspunkte, die von den prognostizierten Fluggeräuschemissionen besonders betroffen sind, ergänzend zu den äquivalenten Dauerschalldruckpegeln auch die flugbetriebsbedingten Maximalpegel bestimmt.

Die ermittelten Fluglärmkonturen sind in der Anlage 2.1 für die Beurteilungszeit tags (06.00 - 22.00 Uhr) dargestellt, in der Anlage 2.2 für die Beurteilungszeit nachts (22.00 - 06.00 Uhr). Die Anlage 2.3 zeigt die Kontur für den Tag-Pegelwert von $L_{pAeq,Tag} = 55$ dB als "Planungszone Siedlungsbeschränkung" nach Abschnitt 1.a / 3.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie sowie die Kontur $L_{pAeq,Tag} = 60$ dB.

Der Anlage 2.3 ist zu entnehmen, dass sich die Kontur $L_{pAeq,Tag} = 60$ dB auf das Gelände des Krankenhauses beschränkt und keine benachbarte Wohnbebauung erreicht. Lediglich die Kontur für den Tag-Pegelwert von $L_{pAeq,Tag} = 55$ dB als "Planungszone Siedlungsbeschränkung" erreicht im Bereich der Bahnhofstraße und der Schubertstraße Teilbereiche der bestehenden Wohnbebauung. Bei einer Bemessung von Umfassungsbauteilen nach DIN 4109 auf Grundlage der ermittelten Fluggeräuschemissionen liegen die hier betroffenen Gebäude im Lärmpegelbereich II.

Auf Grund der Bauweise der hier betroffenen Gebäude und des daraus resultierenden bestehenden Schallschutzes sind weitergehende Maßnahmen für baulichen Schallschutz aus Gründen der Fluglärmbelastung nicht zu erwarten.

Eine Beurteilung der flugbetriebsbedingten Maximalpegel erfolgt anhand des "Fluglärm-schutzkonzepts der sogenannten Synopse auf dem Prüfstand neuerer Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen" /12/. Ferner wird Bezug genommen auf den Beschluss des OVG Hamburg /11/, wonach gesundheitliche Beeinträchtigungen des Ohres erst bei Einzelpegeln oberhalb von $L_{pAS,max} = 115$ dB zu befürchten sind.

Bei An- und Abflügen können die prognostizierten Maximalpegel zwar die Schwelle von $L_{pAS,max} = 55$ dB erreichen bzw. überschreiten, bei der nach dem Urteil des OVG Hamburg die mündliche Verständigung in der Wohnung gestört werde. Diese Störungen als mögliche Unterbrechung einer Kommunikation dauern aber nur wenige Sekunden und treten darüber hinaus hier nur durchschnittlich etwa alle zwei bis drei Tage auf. Ein Abbruch der Kommunikation ist hierdurch nicht zu erwarten. Bei einem nächtlichen Rettungseinsatz kann eine maximalpegelbedingte Aufwachreaktion und eine damit verbundene Störung der Nachtruhe von Anwohnern nicht ausgeschlossen werden. Ein solcher Rettungseinsatz ist jedoch durchschnittlich nur etwa einmal im Monat zu erwarten, sodass Gesundheitsgefährdungen oder -beeinträchtigungen hierdurch nicht eintreten.

Somit können gesundheitliche Risiken auf Grund der Höhe und der Häufigkeit von Lärmereignissen durch Hubschrauberstart- und Landevorgänge sowohl hinsichtlich der Dauerschalldruckpegel als auch der Maximalpegel ausgeschlossen werden.

Die vorliegende Schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Sie umfasst 39 Seiten und 5 Anlagen.¹

Gronau, den 13.11.2013

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



Martin Wenker, Dipl.-Ing.

Von der IHK Nord Westfalen
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 02562/701 19-0 Fax 02562/701 19-10
www.wenker-gesing.de



i. A. Stephanie Schardt, B.Sc.

¹ Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1.	Zusammenfassung	2
2.	Situation und Aufgabenstellung	6
3.	Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	10
3.1	Landeplatz-Fluglärmleitlinie und DIN 45684-1	10
3.2	DIN 18005-1 und Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	11
4.	Eingangsdaten zur Berechnung der Fluggeräuschemissionen	14
4.1	Allgemeine Landeplatzdaten und Flugrouten	14
4.2	Prognostizierte Flugbewegungszahlen.....	15
4.3	Kenngößen der Fluggeräuschemissionen.....	16
4.4	Flugstreckenbeschreibungen	17
4.5	Rückwärtsstartverfahren von Hubschraubern nach DIN 45684-1	19
5.	Berechnungsverfahren nach DIN 45684-1	21
5.1	Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg	22
5.2	Berücksichtigung der Topografie.....	23
5.3	Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels.....	24
5.4	Berechnung des Maximalpegels	25
6.	Berechnungsergebnisse	27
6.1	Äquivalente Dauerschalldruckpegel	28
6.2	Maximalpegel	31
7.	Beurteilung.....	32
7.1	Äquivalente Dauerschalldruckpegel	32
7.2	Maximalpegel	34
7.3	Qualität der Prognose	35
8.	Reduzierung der Lärmimmissionen eines Dachlandeplatzes ggü. einem Bodenlandeplatz	36
9.	Quellen- und Literaturverzeichnis	37
10.	Anlagen.....	39

Tabellen

Tab. 1:	Schalltechnische Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	12
Tab. 2:	Anzahl der Flugbewegungen in der Kennzeichnungszeit $T = 180$ Tage	15
Tab. 3:	Definition der Luftfahrzeuggruppen (Hubschrauber) nach DIN 45684-1	16
Tab. 4:	Oktav-Schalleistungspegel der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 nach DIN 45684-1	16
Tab. 5:	Verteilung der Flugbewegungen in 5 Teilkorridore nach DIN 45684-1	18
Tab. 6:	Koordinaten der betrachteten Immissionspunkte	29
Tab. 7:	Äquivalente Dauerschalldruckpegel an den betrachteten Immissionspunkten	30
Tab. 8:	Maximalpegel an den betrachteten Immissionspunkten	31
Tab. 9:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	32
Tab. 10:	Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern (nach Tab. 10 der DIN 4109)	33

Abbildungen

Abb. 1:	Luftbild des Krankenhauses Damme /13/	6
Abb. 2:	Luftbild mit Darstellung der geplanten Erweiterung /13/	7
Abb. 3:	Ansicht West des geplanten Bettenhauses mit Dachlandeplatz /15/	8
Abb. 4:	Fassadenschnitt des geplanten Bettenhauses mit Dachlandeplatz /15/	8
Abb. 5:	Lage des Krankenhauses St. Elisabeth und des geplanten Landeplatzes	9
Abb. 6:	Aufteilung einer Flugstrecke in fünf Flugwege nach DIN 45684-1	18
Abb. 7:	Allgemeine Startprozedur bei einem Rückwärtsstart /13/	19
Abb. 8:	Luftbildmontage für den Nahbereich des Landeplatzes /13/	20
Abb. 9:	Darstellung der Geometrie Quelle – Immissionsort im DGM	23
Abb. 10:	Darstellung des digitalisierten Berechnungsmodells mit Dachlandeplatz	27
Abb. 11:	Darstellung eines Vertikalrasters beim Rückwärtsstartverfahren	27
Abb. 12:	Lage der betrachteten Immissionspunkte	28
Abb. 13:	Schallpegelminderung des Dachlandeplatzes ggü. einem Bodenlandeplatz	36

2. Situation und Aufgabenstellung

Das Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme ist ein katholisches Krankenhaus der gehobenen Grund- und Regelversorgung mit rund 235 Betten. Das Leistungsangebot erstreckt sich über die Fachdisziplinen Allgemein- und Viszeralchirurgie, Anästhesie- und Intensivmedizin, Geburtshilfe, Gynäkologie, Gefäßchirurgie, Innere Medizin, Kinderheilkunde, HNO, Neurologie mit zertifizierter Schlaganfallstation (Regionale Stroke Unit mit 8 Betten) für die Akutversorgung von Schlaganfallpatienten, Orthopädie und Wirbelsäulenchirurgie, Unfallchirurgie mit BG-Zulassung und Anerkennung als Lokales Traumazentrum im Traumanetzwerk Nord-West. Für interventionelle neurochirurgische Eingriffe, erfolgt der Patiententransfer überwiegend per Hubschrauber, abhängig von der Akuität /13/.



Abb. 1: Luftbild des Krankenhauses Damme /13/

Derzeit betreibt das Krankenhaus ein sogenanntes Notdienstgelände mit einer nur bedingt hindernisfreien Angebotsfläche auf dem Klinikgelände, die gem. den Kriterien von § 25 Abs. 2 Satz 2 LuftVG (...zur Hilfeleistung bei einer Gefahr für Leib oder Leben einer Person...) in eigener Verantwortung der Hubschrauberpiloten benutzt werden kann. Hierbei handelt es sich um eine gepflasterte Angebotsfläche von 9 x 9 m im Krankenhausgarten mit einer Aufsetzmarkierung, die bei Einsätzen in der Nachtzeit von der örtlichen Feuerwehr ausgeleuchtet und abgesichert wird.

Um die Patientenversorgung wesentlich zu verbessern und um dem hohen Stellenwert des Krankenhauses für die Region zu entsprechen, ist ein Hubschrauberlandeplatz unbedingt erforderlich. Notfallbedingte Lufttransporte lebensbedrohlich erkrankter bzw. verletzter Patienten müssen jederzeit, also in Ausnahmefällen auch nachts, möglich sein.

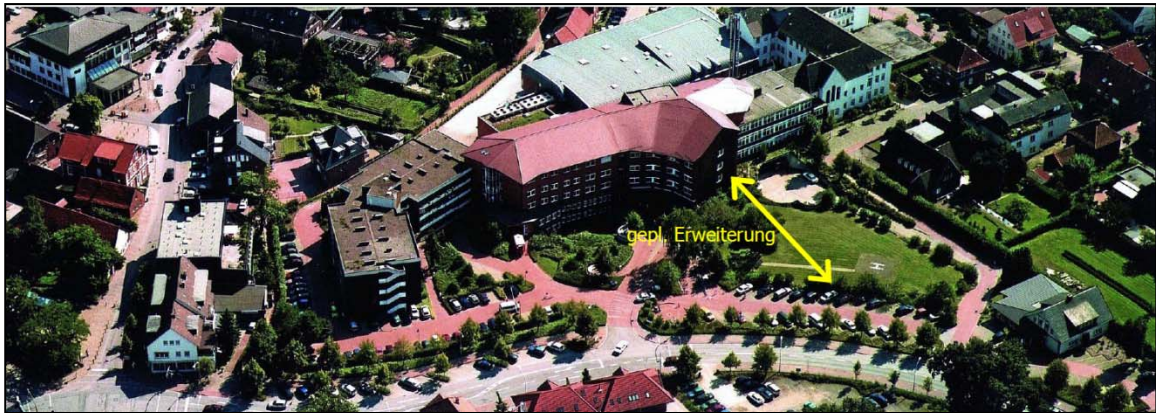


Abb. 2: Luftbild mit Darstellung der geplanten Erweiterung /13/

Um diesen Erfordernissen vor allem in Hinblick auf eine möglichst kurze Transportzeit letal gefährdeter Patienten zu genügen, ist im Rahmen der geplanten Erweiterung um ein Bettenhaus auch die Errichtung des Dachlandeplatzes vorgesehen.

Hierbei handelt es sich um eine ca. 1,5 m hoch aufgeständerte Stahlkonstruktion mit Aluminium-Trägerrost und einem Belag aus beheizbaren Aluminium-Hohlprofilen in einer Höhe von ca. 16,5 m über Gelände. Die Anbindung an die Aufnahmestation im Erdgeschoss erfolgt über einen Aufzug mit Vorrangschaltung und einem ca. 20 m langen leicht geneigten Steg aus Gitterrosten auf der Dachfläche. Hiermit wird ein wichtiges Kriterium - eine kurze fußläufige und blickgeschützte Wegeverbindung ohne Umlagerung - zum Wohle der Patienten optimal umgesetzt. Die erhöhte Lage auf dem Dach gewährleistet die hindernisfreie Befliegbarkeit und die Forderung des LuftVG zum Schutz der Anwohner und Patienten vor Fluglärm in besonderem Maße.

Der Hubschrauber-Dachlandeplatz soll als Sonderlandeplatz gem. § 49 Abs. 2 Nr. 2 LuftVZO genehmigt werden, d.h. er dient besonderen Zwecken und nicht dem allgemeinen Luftverkehr. Er steht exklusiv für den Katastrophenschutz, Rettungsdienst und Patiententransport zur Verfügung. Des Weiteren dient er Transportflügen von Organtransplantaten, medizinischen Fachkräften und Geräten, Blutprodukten und Arzneimitteln.

Flugbetrieb findet unter Sichtflugwetterbedingungen (VMC) nach Sichtflugregeln (VFR und NVFR) von 0.00 - 24.00 Uhr statt. In der Nachtzeit von 22.00 - 06.00 Uhr ist der Betrieb beschränkt auf nach § 25 Abs. 2 Satz 2 LuftVG zulässige medizinisch indizierte Notfalleinsätze (HEMS) sowie auf tagsüber begonnene Einsätze, die sich unplanbar verzögert haben.

Nach Einschätzung und Zielplanung des Betreibers sind ca. 100 Einsätze pro Jahr zu erwarten, wovon erfahrungsgemäß ca. 10 % in der Nachtzeit von 22.00 - 06.00 Uhr stattfinden /13/.

Eine Ansicht des geplanten Bettenhauses und einen Fassadenschnitt mit Angabe der Höhe des Landeplatzes zeigen die folgenden Abbildungen.

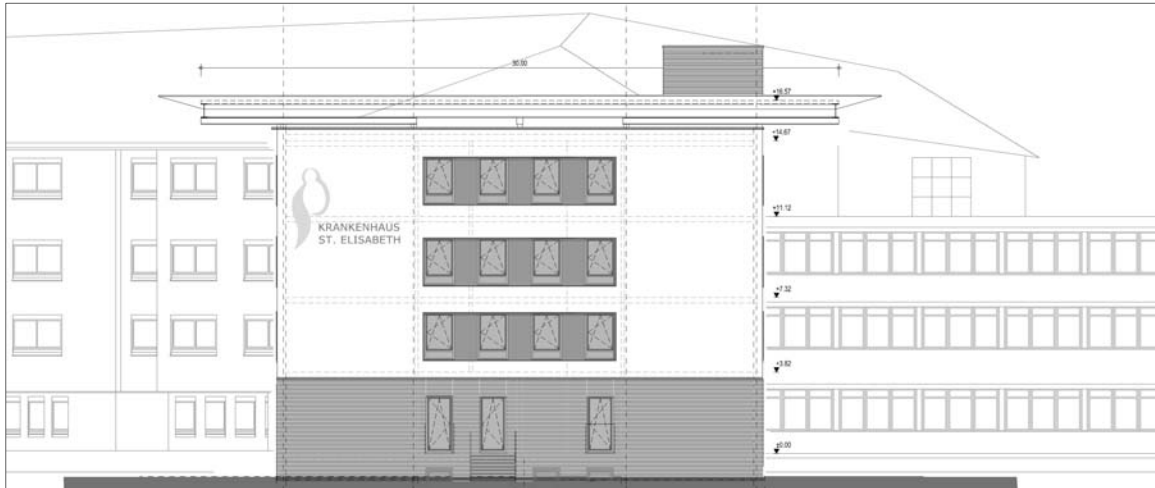


Abb. 3: Ansicht West des geplanten Bettenhauses mit Dachlandeplatz /15/

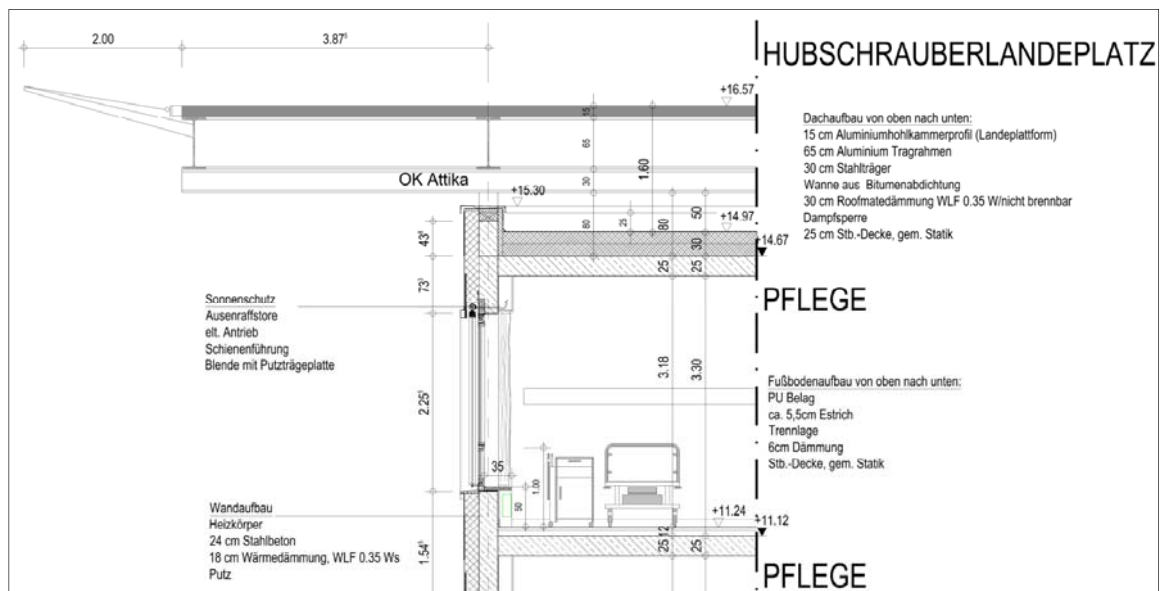


Abb. 4: Fassadenschnitt des geplanten Bettenhauses mit Dachlandeplatz /15/

Die Lage des Krankenhauses St. Elisabeth und des geplanten Landeplatzes zeigt folgende Abbildung:

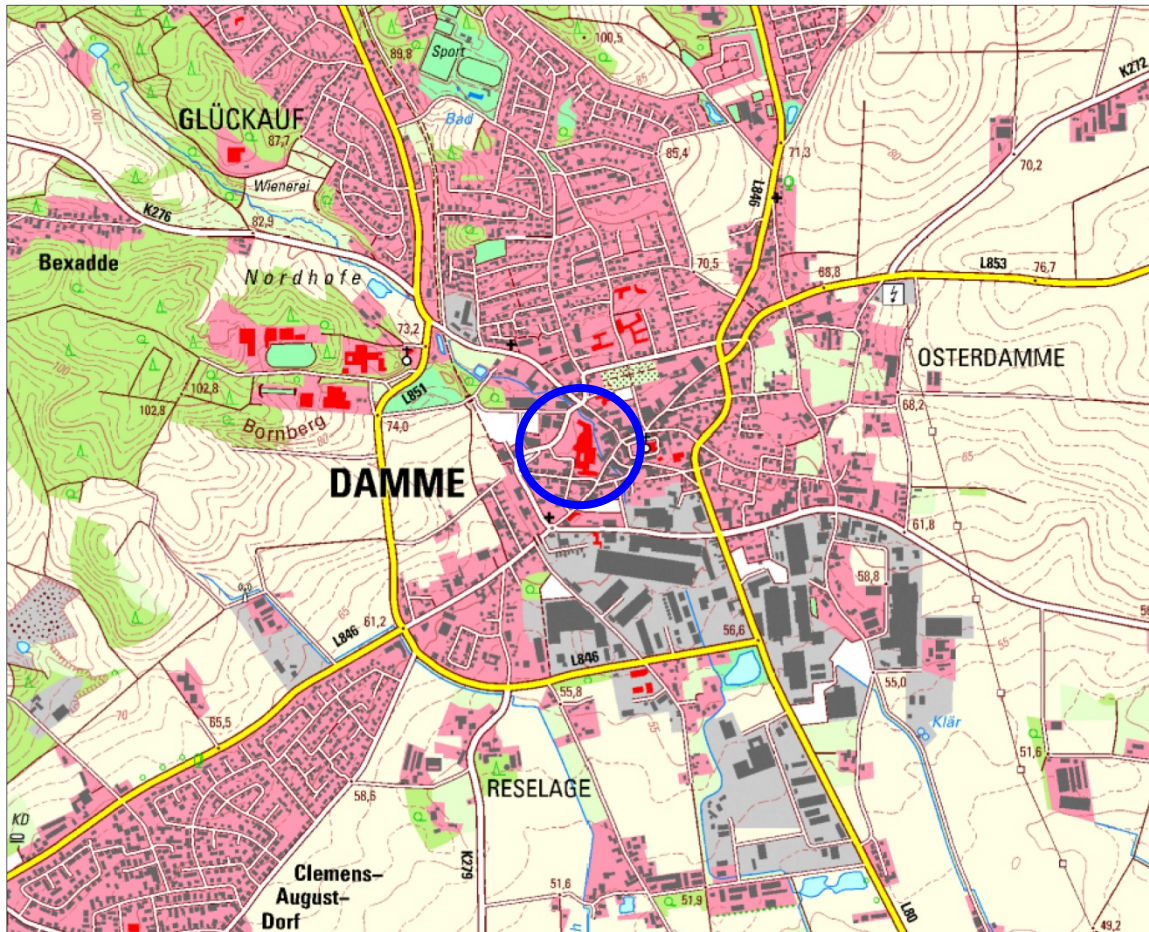


Abb. 5: Lage des Krankenhauses St. Elisabeth und des geplanten Landeplatzes
© Auszug aus der Digitalen Topografischen Karte 1:25.000; Geodatenportal Niedersachsen

Im Auftrag der Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH war im Rahmen des luftrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 6 LuftVG und im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 163 "Krankenhaus Damme" die durch den Betrieb des geplanten Hubschrauber-Dachlandeplatzes zu erwartende Fluglärmbelastung zu ermitteln und zu beurteilen.

3. Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen

3.1 Landeplatz-Fluglärmleitlinie und DIN 45684-1

Die Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen durch die Immissionsschutzbehörden der Länder (Landeplatz-Fluglärmleitlinie) soll den zuständigen Landesbehörden eine Grundlage für die Bewertung der durch den Betrieb von Landeplätzen bedingten Schallimmissionen geben. Sie dient zur Ermittlung der vorhandenen und möglichen Fluglärmbelastung sowie zur Beurteilung von Planungen und Vorhaben im Hinblick auf den Schutz gegen Fluglärm an Flugplätzen, für die kein Lärmschutzbereich nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm festgelegt wird.

Nach Abschnitt 1 der Leitlinie ist diese insbesondere anzuwenden bei

- a) der schalltechnischen Beurteilung im Rahmen der Aufstellung von Raumordnungsplänen und Bauleitplänen mit Wohngebietsausweisungen in der Umgebung bestehender und geplanter Landeplätze,
- b) der Ermittlung der zu erwartenden Lärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen im Rahmen von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren nach LuftVG.

Die Ermittlung der Eingangsdaten für die Berechnung der Fluglärmbelastung erfolgt mit dem sog. "Datenerfassungssystem für Landeplätze (DES-L)". Hierzu sind die im Anhang B der DIN 45684-1 enthaltenen Datenblätter zur Erfassung von allgemeinen Flugplatzdaten, Flugstreckenbeschreibungen und Flugbewegungszahlen zu benutzen und entsprechend auszufüllen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nach Abschnitt 2.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie die Berechnung der Fluglärmbelastung auf der Grundlage einer 100 % / 100 %-Flugbewegungsverteilung erfolgen soll, d. h. für jede Betriebsrichtung (Start- bzw. Landerichtung) sollen jeweils 100 % der Starts und Landungen berücksichtigt werden. Betriebssituationen, die in weniger als 5 % der Betriebszeit auftreten, sind unter Ansatz der realen Betriebsrichtungsverteilung zu erfassen.

Die DIN 45684-1 legt ein Verfahren zur Berechnung der Fluggeräuschimmissionen fest, die in der Nähe von Landeplätzen auftreten. Zweck dieser Norm ist es, die Geräuschimmissionen in der Umgebung von bestehenden oder geplanten Landeplätzen zu berechnen und die Grundlagen für eine spätere Beurteilung bereitzustellen. Das Berechnungsverfahren der DIN 45684-1 liefert hierzu als Ergebnis akustische Kennwerte an einem beliebigen Ort in der Nähe des Landeplatzes, die DIN legt jedoch kein Beurteilungsverfahren fest oder trifft Festlegungen für die Beurteilung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen.

Eine Beurteilung der (Flug-)Lärmbelastung durch den geplanten Dachlandeplatz erfolgt daher nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie. Dort wird in Abschnitt 3.1 ausgeführt, dass die Immissionsschutzbehörden im Rahmen der Raumordnung darauf hinwirken sollten, dass zum Schutz gegen Fluglärm als raumordnerisches Ziel eine "Planungszone Siedlungsbeschränkung" in den Regionalplänen ausgewiesen wird, die das Gebiet mit einem prognostizierten Dauerschalldruckpegel größer 55 dB(A) umfasst.

In Abschnitt 4.3 der Leitlinie wird weiter ausgeführt, dass in Gebieten, in denen Baurecht besteht, die zugehörigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 aber überschritten werden, technische Schallschutzmaßnahmen an den Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume in Betracht kommen. Werden die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 um mindestens 5 dB überschritten, sollten Maßnahmen eingeleitet werden. Werden diese Werte um weniger als 5 dB überschritten, sollten Maßnahmen erwogen werden. Die Bemessung der Umfassungsbauteile richtet sich nach der DIN 4109.

3.2 DIN 18005-1 und Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Die DIN 18005-1 gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an. Die Orientierungswerte sollen einer angemessenen Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung dienen und stellen eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes dar, sie sind jedoch keine Grenzwerte.

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"...ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"...deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern. Sie gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm und weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A)	
	tags	nachts *)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

*) Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen gelten.

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Neben Aufenthaltsräumen (Wohn- und Schlafräume, Büros u. ä.) in Gebäuden sind auch Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen) vor zu hohen Lärmbeeinträchtigungen zu schützen.

Das Beiblatt 1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die ... genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen ... zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange ... zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. ...

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte ... und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes ... sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

4. Eingangsdaten zur Berechnung der Fluggeräuschemissionen

Die Fluggeräusche an Immissionsorten in der Umgebung von Landeplätzen lassen sich nach dem in der DIN 45684-1 beschriebenen Berechnungsverfahren mithilfe eines Schallausbreitungsmodells und verschiedener Eingangsdaten ermitteln. In die Berechnung gehen vor allem die Geräuschemissionen der Luftfahrzeuge, die Daten des Landeplatzes sowie des Flugbetriebs ein. Die Ermittlung der Flugroutengeometrien und der Flugbewegungszahlen erfolgt hier auf der Grundlage des Eignungsgutachtens der Firma HELIPAD.consulting /13/.

4.1 Allgemeine Landeplatzdaten und Flugrouten

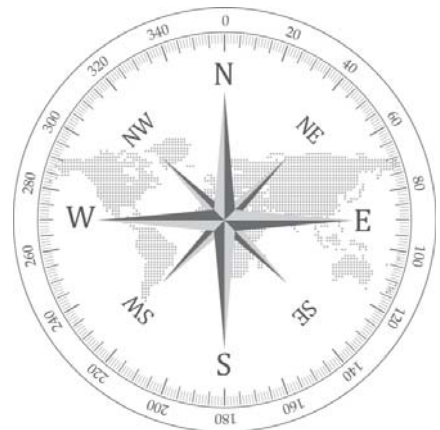
Nach Nr. 4.3.1 der DIN 45684-1 ist der Flugplatzbezugspunkt sowohl in geografischen als auch in Universal Transverse Mercator (UTM) Koordinaten (ETRS 89) anzugeben. Die geografischen Koordinaten sind bezogen auf WGS 84 anzugeben.

Aus dem Eignungsgutachten /13/ ergeben sich folgende allgemeine Daten für den Flugplatzbezugspunkt:

Breite:	52° 31' 15,4879" N	UTM: N 5819290,0
Länge:	08° 11' 36,90654" E	UTM: 32U E 445284,6
Höhe:	220 ft. MSL	16,57 m über Grund

Die Flugsektoren stellen sich gemäß /13/ wie folgt dar:

294°:	Haupt-Abflug	in Richtung 294° rwN
144°:	Neben-Abflug	in Richtung 144° rwN
144°:	Haupt-Anflug	aus Richtung 144° rwN
294°:	Neben-Anflug	aus Richtung 294° rwN



Die Flugrouten einschließlich der Korridorbreiten sind in der Anlage 1 dargestellt.

Für den Ab- und Anflug mit Hubschraubern der Flugleistungsklasse 1 ist vorgeschrieben, dass mindestens 305 m /1000 ft ab Außenbegrenzung der Landefläche grundsätzlich als Geradeausflug zu absolvieren sind, bevor nach dem Start eine Kurve eingeleitet wird bzw. nach einem Kurvenflug in der Endanflugphase. Hierbei sind Kurven mit einem Radius von mindestens 270 m auszuführen, erforderliche Richtungsänderungen dürfen maximal 120° betragen /13/.

4.2 Prognostizierte Flugbewegungszahlen

Flugbetrieb findet unter Sichtflugwetterbedingungen (VMC) nach Sichtflugregeln (VFR und NVFR) von 0.00 - 24.00 Uhr statt. In der Nachtzeit von 22.00 - 06.00 Uhr ist der Betrieb beschränkt auf nach § 25 Abs. 2 Satz 2 LuftVG zulässige medizinisch indizierte Notfalleinsätze (HEMS) und auf tagsüber begonnene Einsätze, die sich unplanbar verzögert haben.

Für die Ermittlung der Fluglärmimmissionen soll nach Abschnitt 2.1.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie als Prognosejahr das Bezugsjahr plus zehn Jahre gewählt werden, wobei in der Regel das vorausgegangene Kalenderjahr als Bezugsjahr festgelegt wird. Ferner ist entsprechend Abschnitt 2.2.1 der Leitlinie der Berechnung eine Kennzeichnungszeit T von 180 Tagen (sechs Monate) zu Grunde zu legen.

Nach Einschätzung und Zielplanung des Betreibers sind am Krankenhaus Damme ca. 100 Einsätze pro Jahr zu erwarten, wovon erfahrungsgemäß ca. 10 % in der Nachtzeit von 22.00 - 06.00 Uhr stattfinden /13/.

Im Sinne der nach Abschnitt 2.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie zu beachtenden 100 % / 100 %-Flugbewegungsverteilung werden als "worst-case-Betrachtung" für jede Betriebsrichtung (Start- und Landerichtung) jeweils 100 % der Starts und Landungen auf den Flugrouten innerhalb der Kennzeichnungszeit T berücksichtigt.

Hieraus resultiert eine Berücksichtigung der doppelten Anzahl von Rettungseinsätzen gegenüber der Prognose des Betreibers, sodass sich insgesamt 100 Flugbewegungen in der Kennzeichnungszeit T von 180 Tagen (sechs Monate) ergeben, wovon 90 Flugbewegungen auf den Tageszeitraum und 10 Flugbewegungen auf den Nachtzeitraum entfallen. Die Verteilung auf die Flugrouten ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tab. 2: Anzahl der Flugbewegungen in der Kennzeichnungszeit $T = 180$ Tage

Flugroute	Art	Richtung	Anteil	Anzahl der Flugbewegungen (100% / 100%-Verteilung)		
				tags	nachts	gesamt
Haupt-Abflug 294°	Start	West	100 %	45	5	50
Neben-Abflug 144°		Ost	100 %	45	5	50
Haupt-Anflug 144°	Landung	West	100 %	45	5	50
Neben-Anflug 294°		Ost	100 %	45	5	50
			Summe	180	20	200

Die Formblätter des Datenerfassungssystems (DES-L) mit Beschreibung der Flugroutengeometrien und der routenbezogenen Flugbewegungszahlen in der Kennzeichnungszeit T von 180 Tagen sind als Anlage 4 beigefügt.

4.3 Kenngrößen der Fluggeräuschemissionen

Für die Berechnung der Fluggeräuschemissionen werden die Luftfahrzeuge in Gruppen eingeteilt. Die Geräuschemission eines Luftfahrzeuges wird dabei durch den Schallleistungspegel L_{WA} des Luftfahrzeuges gekennzeichnet. Die Luftfahrzeuggruppen sind in der DIN 45684-1 für Hubschrauber in Abhängigkeit ihrer Höchststartmasse wie folgt definiert:

Tab. 3: Definition der Luftfahrzeuggruppen (Hubschrauber) nach DIN 45684-1

Luftfahrzeuggruppe	Definition
H 1.0	Hubschrauber mit einer Höchststartmasse bis 1.000 kg
H 1.1	Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 1.000 kg bis 3.000 kg
H 1.2	Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 3.000 kg bis 5.000 kg
H 2.1	Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 5.000 kg bis 10.000 kg

Als größter überwiegend anfliegender Hubschrauber ist der in der Luftrettung gebräuchliche Rettungshubschrauber Eurocopter EC 135 zu erwarten. Abweichend davon wird am Krankenhaus Damme wegen häufiger Interhospitaltransfers der geringfügig größere Intensivtransporthubschrauber MBB BK117 als Entwurfshubschrauber zugrunde gelegt. Vergleichbare Hubschrauber sind beispielsweise Eurocopter EC 145, Agusta A109, Dauphin AS 365 oder Explorer MD 900.

Auf Grund der maximalen Startmasse von 3.600 kg eines MBB BK117 bzw. eines Eurocopter EC 145 werden den weiteren Berechnungen somit die Schallemissionsdaten der Hubschrauberklasse H 1.2 zu Grunde gelegt.

Aus den Datenblättern im Anhang A der DIN 45684-1 ergeben sich für die Luftfahrzeuggruppe H 1.2 folgende unbewertete Oktav-Schallleistungspegel. Ergänzend ist hier der A-bewertete Gesamt-Schallleistungspegel angegeben.

Tab. 4: Oktav-Schallleistungspegel der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 nach DIN 45684-1

Oktave / Hz	Oktav-Schallleistungspegel L_w in dB								L_{WA} dB
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	
Start	136,4	132,4	135,5	135,7	131,0	125,8	120,2	120,8	136,3
Landung	136,4	132,4	135,5	135,7	131,0	125,8	120,2	120,8	136,3

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird zudem vor jedem Start und nach jeder Landung für die Dauer von jeweils einer Minute ein Vor- bzw. Nachlaufen der Rotorblätter in den schalltechnischen Berechnungen mit einer Höhe von $h_Q = 3,4$ m über der Fläche des Dachlandeplatzes mit den Emissionsdaten der Tab. 4 berücksichtigt.

4.4 Flugstreckenbeschreibungen

Nach DIN 45684-1 sind zur Beschreibung der Flugstrecken bei bereits genehmigten Landeplätzen die bestehenden Ab- und Anflugstrecken zugrunde zu legen, anderenfalls ist von den geplanten Flugstrecken auszugehen. Hierbei ist jede Ab- und Anflugstrecke einzeln zu erfassen.

Die Beschreibung der Ab- und Anflugstrecken erfolgt abschnittsweise, wobei Anflugstrecken und Platzrunden entgegen der Flugrichtung beschrieben werden. Der erste Abschnitt beginnt jeweils am Bahnbezugspunkt, die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Einflussbereiches des Landeplatzes. Der Einflussbereich wird in Abhängigkeit von der zugrunde gelegten Anzahl der Starts mit Motorflugzeugen und Hubschraubern wie folgt definiert:

- Landeplätze mit bis zu 10.000 Starts je Jahr: Radius von mindestens 5.000 m um den Bahnbezugspunkt (hier: Landeplatzbezugspunkt),
- Landeplätze mit mehr als 10.000 Starts je Jahr: Radius von mindestens 10.000 m um den Bahnbezugspunkt (hier: Landeplatzbezugspunkt).

Bei der Festlegung des Einflussbereiches ist zu berücksichtigen, dass bei einem Segmentierungsverfahren die Flugstrecken über den Bereich hinaus beschrieben werden müssen, in dem die Immissionen zu berechnen sind. Dies ist notwendig, da auch Segmente außerhalb des Rechenbereiches zur Immission im Rechengebiet beitragen.

Ein Abschnitt der Flugstrecke ist entweder durch eine Gerade oder einen Kreisbogen zu beschreiben. Für jeden Abschnitt der Flugstrecke wird zur Berücksichtigung der horizontalen Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Flugkorridors eine Korridorbreite am Anfang und Ende des Abschnittes der Flugstrecke angegeben. Die beschriebene Flugstrecke gilt als Mittellinie des Flugkorridors.

Zur Berücksichtigung der seitlichen Abweichung der Flüge von der festgesetzten Flugstrecke wird jeder Flugstrecke ein Flugkorridor mit einer Korridorbreite $b(\sigma)$ zugeordnet, die eine stückweise lineare Funktion von σ ist. Die Verteilung der Flugbewegungen über den Flugkorridor wird durch eine Aufteilung des Korridors in eine ungerade Anzahl von gleich breiten Teilkorridoren realisiert. Die Mittellinie eines Teilkorridors wird als Flugweg bezeichnet.

Die Flugwege und die zugehörigen Teilkorridore werden ausgehend von der Flugstrecke nach außen fortlaufend nummeriert: die Flugstrecke als Korridormittellinie bekommt die laufende Nummer 1, die links zur Richtung der Flugstrecke liegenden Flugwege erhalten geradzahlige, die rechts davon liegenden Flugwege ungeradzahlige Nummern.

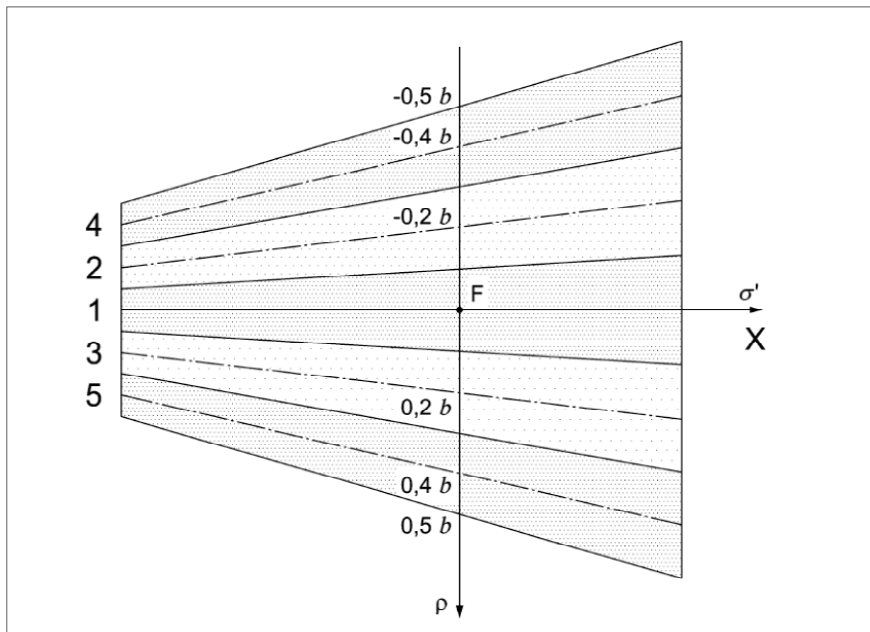


Abb. 6: Aufteilung einer Flugstrecke in fünf Flugwege nach DIN 45684-1

Tab. 5: Verteilung der Flugbewegungen in 5 Teilkorridore nach DIN 45684-1

5 Teilkorridore	Flugweg Nr.	1	3/2	5/4
	η -Koordinate	0	$\pm 1/5$	$\pm 2/5$
	Anteil Flugbewegungen	36,4 %	26,0 %	5,8 %

4.5 Rückwärtsstartverfahren von Hubschraubern nach DIN 45684-1

Einen Sonderfall bei Flugverfahren stellen Hubschrauberlandeplätze mit sehr kleiner Start- und Landefläche dar, wie sie häufig an Krankenhäusern vorkommen. Hier wird für den Hubschrauberstart ein spezielles Flugverfahren angewendet, das sog. Rückwärtsstartverfahren. Dieses Flugverfahren wird aus Gründen der Flugsicherheit praktiziert, um bei einem möglichen Triebwerksausfall während der Startphase ggf. auch unter Ausnutzung der Eigenrotation sicher wieder auf der Startfläche landen zu können. Da beim Ausfall einer Turbine der Hubschrauber auch leicht durchsacken kann (Drop-Down), könnten bei einem Vorwärtsstart potentielle Hindernisse touchiert werden.

Eine allgemeine exemplarische Darstellung dieser Startprozedur zeigt folgende Abbildung:

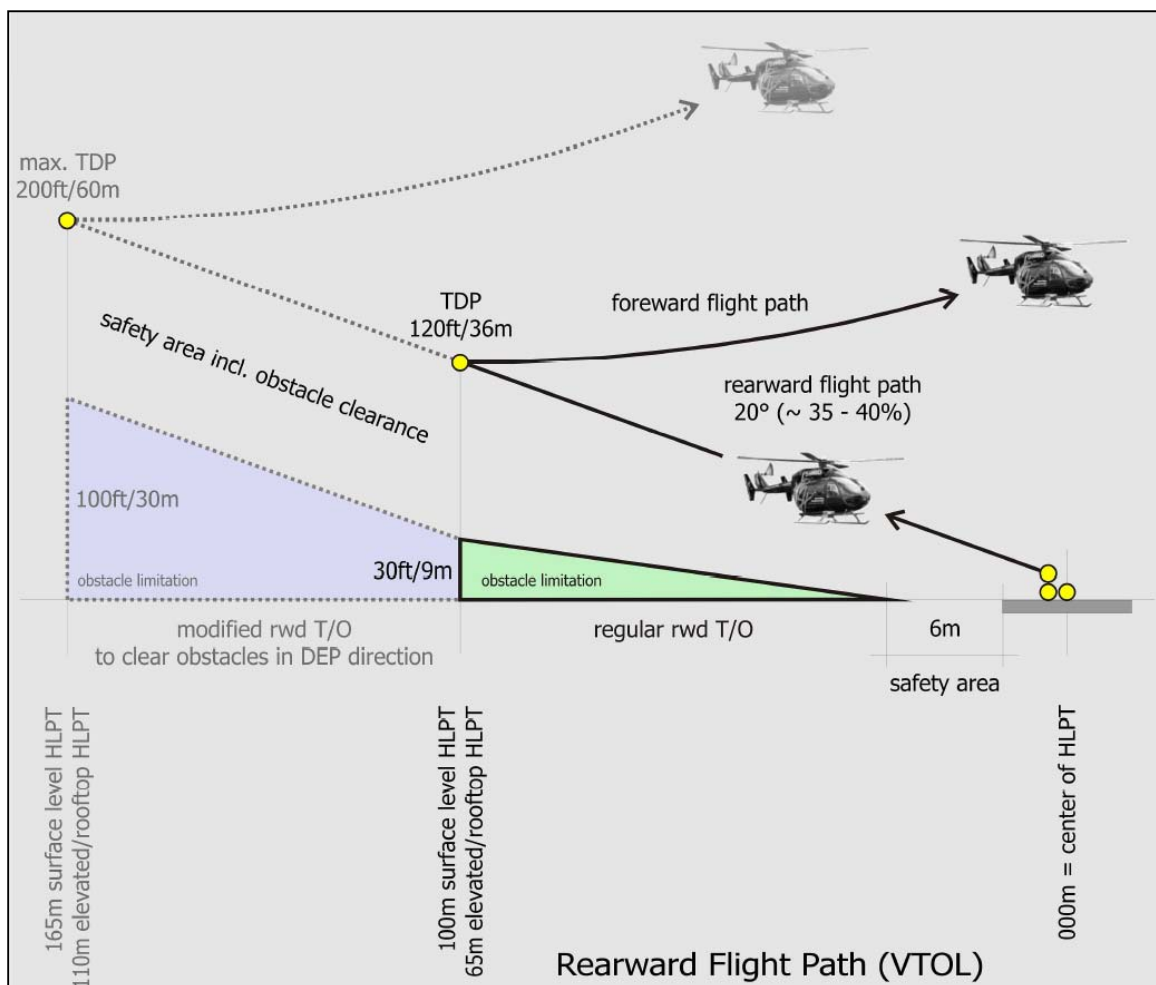


Abb. 7: Allgemeine Startprozedur bei einem Rückwärtsstart /13/

Das konkret am Landeplatz des Krankenhauses St. Elisabeth in Damme geplante Rückwärtsstartverfahren ist im Eignungsgutachten /13/ detailliert beschrieben und dort mit folgender Luftbildmontage dargestellt:

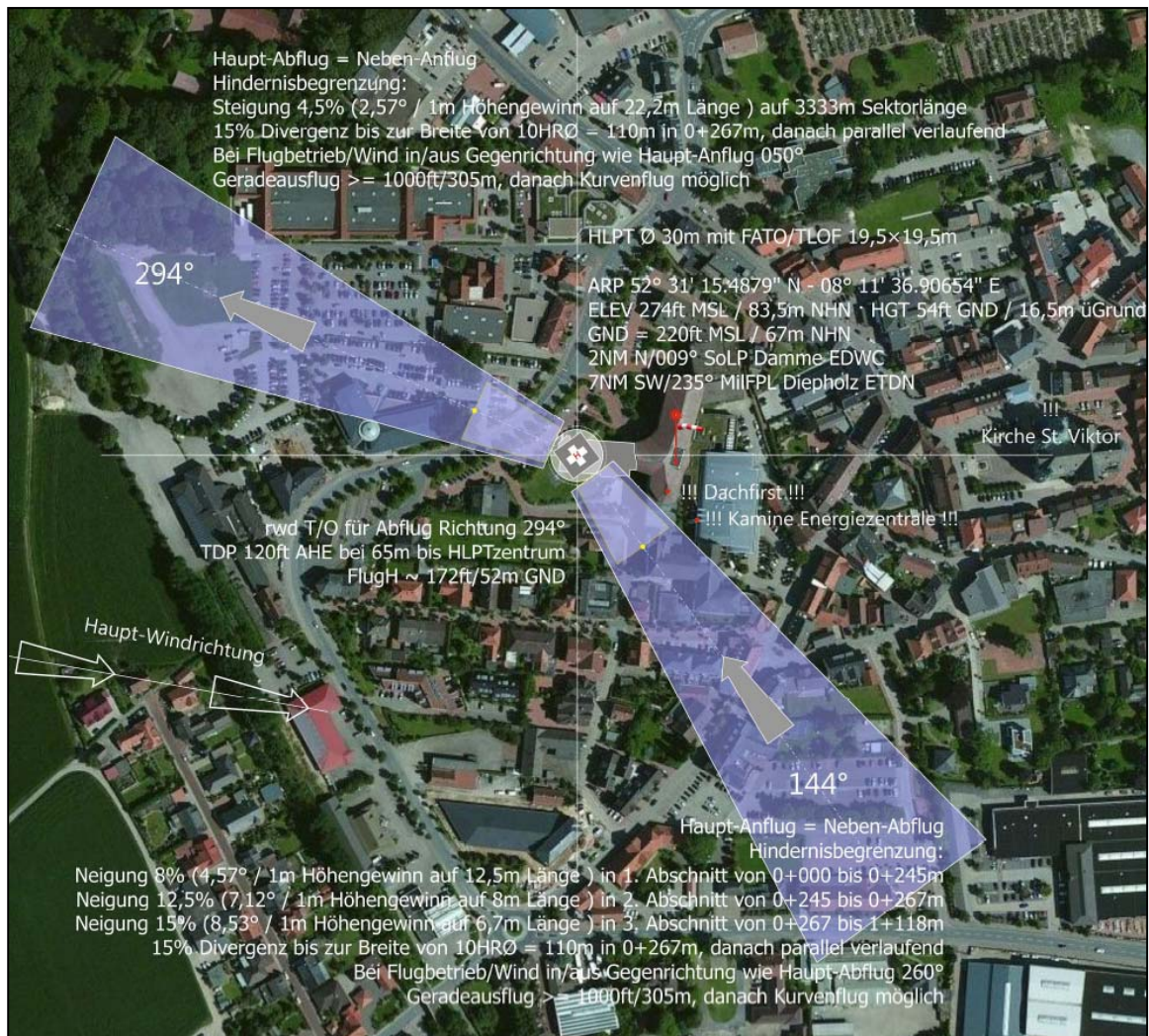


Abb. 8: Luftbildmontage für den Nahbereich des Landeplatzes /13/

Das Datenblatt für die Luftfahrzeuggruppe H 1.2 - SR des Anhangs B der DIN 45684-1 wird diesen örtlichen Gegebenheiten entsprechend hinsichtlich der Bogenlänge der Flugstrecke (σ') und der Flughöhe (H) angepasst.

Zur Berücksichtigung der Richtwirkungscharakteristik bei der Schallabstrahlung von Hubschraubern erfolgt die geometrische Beschreibung des Rückwärtsstartverfahrens mit Hilfe von zwei Teilstrecken. Da bei der hier verwendeten Immissionsprognosesoftware CadnaA /17/ keine negativen Werte der Bogenlänge σ' verwendet werden können, wird der erste Teil des Rückwärtsstartstrecke bis zum Wendepunkt als Anflugstrecke beschrieben, an die sich dann die Beschreibung der weiteren Abflugstrecke anschließt.

5. Berechnungsverfahren nach DIN 45684-1

Die Fluglärmberechnung nach DIN 45684-1 geht von der Modellvorstellung einer bewegten Punktschallquelle aus, für die an jedem Punkt der Flugbahn die Schallleistung und die Geschwindigkeit bekannt sind. Die bewegte Punktschallquelle wird durch eine Linienschallquelle nachgebildet, die für die Berechnung der benötigten Immissionskenngrößen verwendet wird. Die einzelnen sich bewegenden Schallquellen repräsentieren die Luftfahrzeugklassen. Um dieses Modell anzuwenden, ist es zunächst notwendig, die dreidimensionale Flugbahn des betrachteten Luftfahrzeugs in geeigneter Form in eine Reihe von geradlinigen Segmenten zu zerlegen.

Die dreidimensionale Flugbahn wird durch ihren Verlauf in der Horizontalebene sowie durch ein vertikales Flughöhenprofil beschrieben und in drei Schritten zerlegt:

- a) Der erste Schritt der Segmentierung ist die Zerlegung der Flugstrecke. Bei der Berechnung werden alle im Datenerfassungssystem beschriebenen Flugstrecken berücksichtigt. Jede dieser Flugstrecken ist durch eine Folge von Abschnitten (Geraden, Kreisbögen) dargestellt.
- b) Die den jeweiligen Luftfahrzeugklassen zugeordneten Vertikalprofile (Höhenprofile) stellen ebenfalls eine Folge von linearen Teilstücken dar, die als Profilssegmente bezeichnet werden. Art und Länge der Profilssegmente ergeben sich aus den Datenblättern der Luftfahrzeugklassen. Im zweiten Schritt wird nun die segmentierte Flugstrecke mit dem Höhenprofil verschnitten. Daraus resultiert eine Folge von Flugbahnsegmenten.
- c) Im dritten Schritt werden aus den Flugbahnsegmenten durch Belegung mit luftfahrzeugklassenspezifischen Emissionen Flugbahnteilsegmente generiert. Dazu werden die Pegeldifferenzen der längenbezogenen Schallleistungsexposition und der Schallleistungspegel zwischen Anfang und Ende des Flugbahnsegmentes gebildet und ganzzahlig aufgerundet. Aus diesen beiden Werten wird das Maximum bestimmt. Anschließend erfolgt eine Unterteilung in gleich lange Flugbahnteilsegmente sukzessiv so lange, bis die Pegel der längenbezogenen Schallleistungsexposition bzw. die A-bewerteten Schallleistungspegel aufeinander folgender Flugbahnteilsegmente sich in keinem Fall um mehr als 1 dB unterscheiden. Die Flugbahnteilsegmente gehen dann als Schallquellen in die Berechnung ein.

Bei Vorhandensein eines Flugkorridors werden der Flugstrecke in Abhängigkeit von der Korridorbreite äquidistant verlaufende Flugwege zugeordnet. Die durch Zerlegung des Flugwegabschnittes erzeugten Segmente ergeben sich aus den Schnittpunkten der durch den Kreismittelpunkt und die Enden der Streckenabschnitte des Flugweges 1 gehenden Geraden mit den jeweiligen spiralförmigen Flugwegabschnitten. Die Flugwege liegen damit ebenfalls in segmentierter Form vor.

5.1 Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg

Der Schalldruckexpositionspegel L_{pAE} an einem Immissionsort im Abstand s von einer Schallquelle ergibt sich nach folgenden Gleichungen der DIN 45684-1:

$$L_{pE,n}(s) = L_{WE,n} + D_{I,n} + D_s + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{bar,n} + D_{\Omega}$$

$$L_{pAE}(s) = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1(L_{pE,n} + A_n)} \right)$$

Dabei ist:

L_{pAE}	A-bewerteter Schalldruckexpositionspegel an einem Immissionsort im Abstand s vom Luftfahrzeug
n	laufende Oktavbandnummer
A_n	Frequenzkorrektur A für die n -te Oktave
$L_{WE,n}$	Schallleistungsexpositionspegel des Luftfahrzeugs für das n -te Oktavband
$D_{I,n}$	Richtwirkungsmaß für das n -te Oktavband
D_s	Abstandsmaß
$D_{L,n}$	Luftabsorptionsmaß für das n -te Oktavband
$D_{Z,n}$	Bodendämpfungsmaß für das n -te Oktavband
$D_{bar,n}$	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
D_{Ω}	Raumwinkelmaß

Zu den Berechnungsformeln der einzelnen Summanden wird auf die entsprechenden Erläuterungen zur "Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg" der DIN 45684-1 im dortigen Abschnitt 5.3 verwiesen.

5.2 Berücksichtigung der Topografie

Zur Berücksichtigung der Topografie ist ein Digitales Geländemodell (DGM) zu verwenden, wobei nach Nr. 5.3.2 der DIN 45684-1 zumindest das Digitale Geländemodell für Deutschland (DGM-D) mit einer Gitterweite von 50 m benutzt werden sollte. Sofern detaillierte geographische Daten vorliegen, können diese ergänzend zum DGM-D verwendet werden.

Bei der Ausbreitungsrechnung geht die Höhenkoordinate des Immissionsortes sowohl in die Ermittlung der Ausbreitungsentfernung s als auch des Höhenwinkels α ein. Die Quellhöhe h_s wird dabei immer auf den Fußpunkt P' des Empfängers bezogen. Die folgende Abbildung (Bild 4b der DIN 45684-1) zeigt die Geometrie im digitalen Geländemodell zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort.

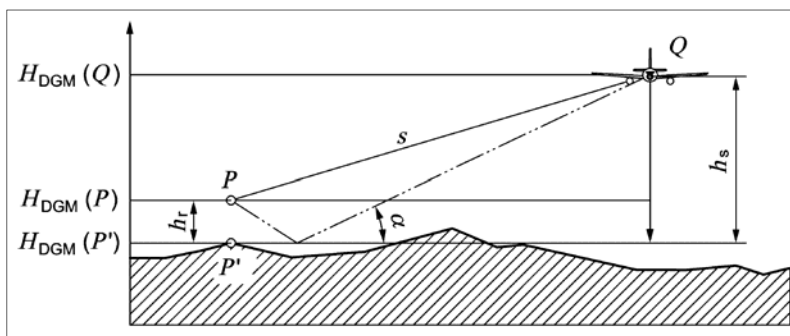


Abb. 9: Darstellung der Geometrie Quelle – Immissionsort im DGM

Bei dem hier betrachteten Landeplatz am Krankenhaus St. Elisabeth in Damme ist sowohl das Klinikgelände als auch das umliegende Gelände annähernd eben und auf derselben Höhe gelegen. Das Geländemodell wird daher hier mit der Höhe $H_{\text{DGM}} = 0$ m berücksichtigt.

5.3 Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels

Für die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels $L_{pAeq,T}$ am Immissionsort müssen die Beiträge der einzelnen Flugbewegungen k auf den Flugwegen i energetisch summiert werden. Für den äquivalenten Dauerschalldruckpegel $L_{pAeq,T}$ ergibt sich folgende Summationsgleichung:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(\frac{T_0}{T} \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N n_{T,j,k} \cdot 10^{L_{pAE,i,j,k}(s_i)/10} \right)$$

Dabei ist:

T	die Mittelungszeit
T_0	die Bezugszeit
$L_{pAE,i,j,k}$	der von einer Bewegung der Luftfahrzeuggruppe k auf dem Teilstück i des Flugweges j am Immissionsort hervorgerufene Schalldruckexpositionspegel
$n_{T,j,k}$	die Zahl der Flugbewegungen der Luftfahrzeuggruppe k auf dem Flugweg j während der Mittelungszeit T
$i = 1, \dots, N$	der laufende Index der Teilstücke auf einem Flugweg
$j = 1, \dots, J$	der laufende Index über die Flugwege
$k = 1, \dots, K$	der laufende Index über die Luftfahrzeuggruppen

Die äquivalenten Dauerschalldruckpegel werden getrennt für die Beurteilungszeiten tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr) berechnet.

5.4 Berechnung des Maximalpegels

Der AS-bewertete Schalldruckpegel L_{pAS} an einem Immissionsort im Abstand s von einer Schallquelle ergibt sich nach folgenden Formeln:

$$L_{pS,n}(s) = L_{W,n} + D_l + D_s + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{bar,n} + D_{\Omega}$$

$$L_{pAS}(s) = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1(L_{pS,n} + A_n)} \right)$$

Dabei ist:

n	die laufende Oktavbandnummer
$L_{W,n}$	der Schalleistungspegel des Luftfahrzeuges für das n -te Oktavband
$D_{l,n}$	das Richtwirkungsmaß für das n -te Oktavband
D_s	das Abstandsmaß
$D_{L,n}$	das Luftabsorptionsmaß für das n -te Oktavband
$D_{Z,n}$	das Bodendämpfungsmaß für das n -te Oktavband
D_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung
D_{Ω}	das Raumwinkelmaß
A_N	die Frequenzkorrektur A für die n -te Oktave

Der A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} des Luftfahrzeuges, der bei der Bildung von Flugbahnanteilsegmenten benötigt wird, ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1(L_{W,n} + A_n)} \right)$$

Für jeden Flugweg j der Flugstrecke jeder Luftfahrzeuggruppe k ist der Maximalpegel $L_{pAS,max,j,k}$ unter Verwendung folgender Gleichung zu ermitteln:

$$L_{pAS,max,j,k} = \max(L_{pAS,i,j,k})$$

Die Anzahl der Maximalpegel ergibt sich entsprechend der Häufigkeit der Flugbewegungen der jeweiligen Luftfahrzeuggruppe aus dem prozentualen Anteil auf den einzelnen Flugwegen innerhalb des Flugkorridors. Dabei sind die errechneten Maximalpegel auf ganze Werte mathematisch zu runden und die Anzahl der Ereignisse je Pegelwert und Immissionsort zu bestimmen.

Die Berechnung der Anzahl von Überschreitungen eines Schwellenwertes $L_{p,Schw}$ des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels $L_{pAS,max}$ während einer bestimmten Zeitperiode erfolgt anhand des sog. NAT-Kriteriums (NAT – Number Above Threshold).

$$NAT(L_{p,Schw}) = \sum_{l=1}^{N_{FW}} \sum_{k=1}^{N_{Lk}} n_{Tr,k,l} \cdot F(L_{pAS,max,k,l})$$

mit

$$F(L_{pAS,max,k,l}) = \begin{cases} 1 & \text{für } L_{pAS,max,k,l} > L_{p,Schw} \\ 0 & \text{für } L_{pAS,max,k,l} \leq L_{p,Schw} \end{cases}$$

Dabei ist:

$L_{pAS,max,k,l}$	größter am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l hervorgerufener AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel
$L_{p,Schw}$	durch das Pegelhäufigkeitskriterium vorgegebener Schwellenwert des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels
$n_{Tr,k,l}$	Anzahl der Flugbewegungen der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l während der Beurteilungszeit T_r
$F(L_{pAS,max,k,l})$	die zur Beschreibung des Pegelhäufigkeitskriteriums notwendige Gewichtungsfunktion
$k = 1, \dots, N_{Lk}$	laufender Index über die Luftfahrzeugklassen
$l = 1, \dots, N_{FW}$	laufender Index über die Flugwege

Zur Bestimmung der Maximalpegel mit der Überschreitungshäufigkeit 1 pro Tag wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf Grund der geringen Anzahl von Flugbewegungen bei der Bestimmung der Maximalpegel von einem Rettungseinsatz (mit je einem Start und einer Landung) pro Tag ausgegangen. Dabei werden die Betriebsrichtungen West und Ost getrennt betrachtet und der jeweils höhere der betriebsrichtungsabhängig ermittelten Maximalpegel den weiteren Betrachtungen zu Grunde gelegt.

6. Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der durch den Flugbetrieb des Dachlandeplatzes hervorgerufenen äquivalenten Dauerschalldruckpegel und Maximalpegel erfolgte auf der Grundlage des als Anlage 4 beigefügten Datenerfassungssystems (DES-L) unter Verwendung der vom Umweltbundesamt zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an Flugplätzen geprüften Schallimmissionsprognose-Software CadnaA der DataKustik GmbH /17/. Die Berechnungen für die Rasterdarstellung erfolgten mit einer Gitterweite von 5 m.

Das digitalisierte Berechnungsmodell und ein Vertikalraster der Fluglärmimmissionen beim Rückwärtsstart eines Hubschraubers zeigen die folgenden Abbildungen:

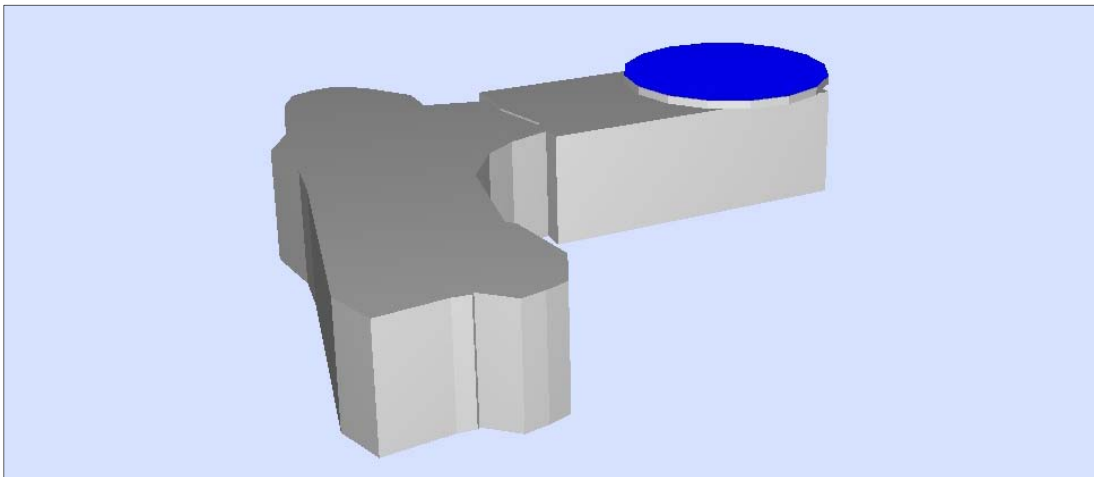


Abb. 10: Darstellung des digitalisierten Berechnungsmodells mit Dachlandeplatz

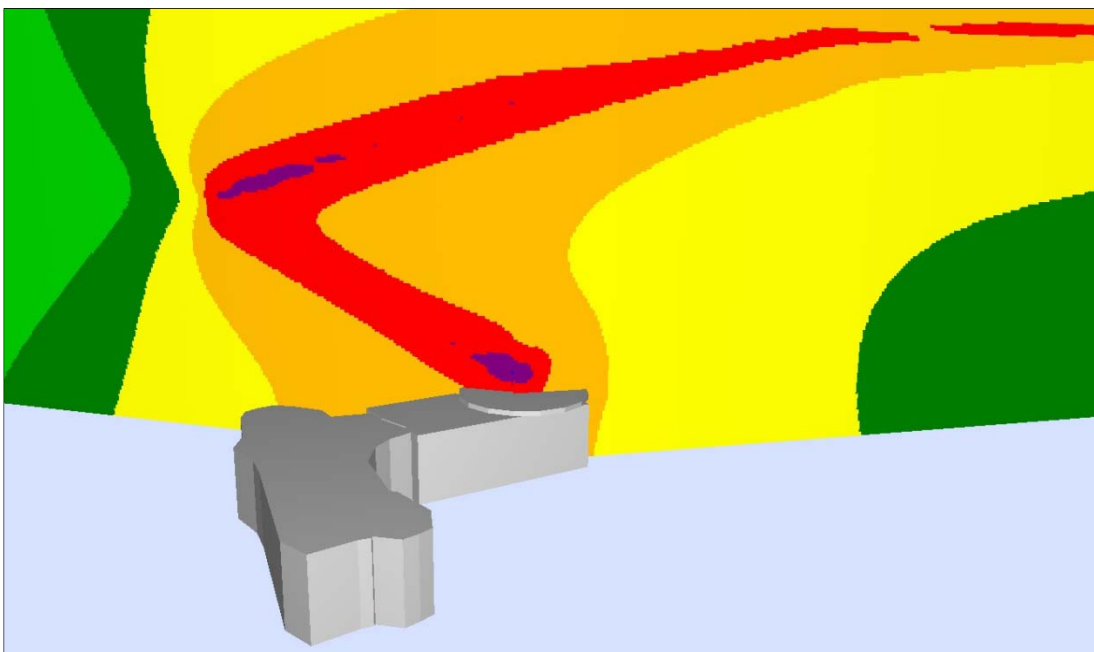


Abb. 11: Darstellung eines Vertikalrasters beim Rückwärtsstartverfahren

6.1 Äquivalente Dauerschalldruckpegel

Die äquivalenten Dauerschalldruckpegel in der Nachbarschaft des geplanten Dachlandeplatzes wurden sowohl einzelpunktbezogen als auch flächenhaft ermittelt.

Die ermittelten Fluglärmkonturen sind in der Anlage 2.1 für die Beurteilungszeit tags (06.00 - 22.00 Uhr) dargestellt, in der Anlage 2.2 für die Beurteilungszeit nachts (22.00 - 06.00 Uhr). Die Anlage 2.3 zeigt die Kontur für den Tag-Pegelwert von $L_{pAeq,Tag} = 55$ dB als "Planungszone Siedlungsbeschränkung" nach Abschnitt 1.a / 3.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie sowie die Kontur $L_{pAeq,Tag} = 60$ dB.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der betrachteten Einzelpunkte, die darauf folgenden Tabellen weisen deren Lage und Koordinaten (Tab. 6) sowie die für diese Punkte ermittelten äquivalenten Dauerschalldruckpegel für die Beurteilungszeiträume tags und nachts aus (Tab. 7).

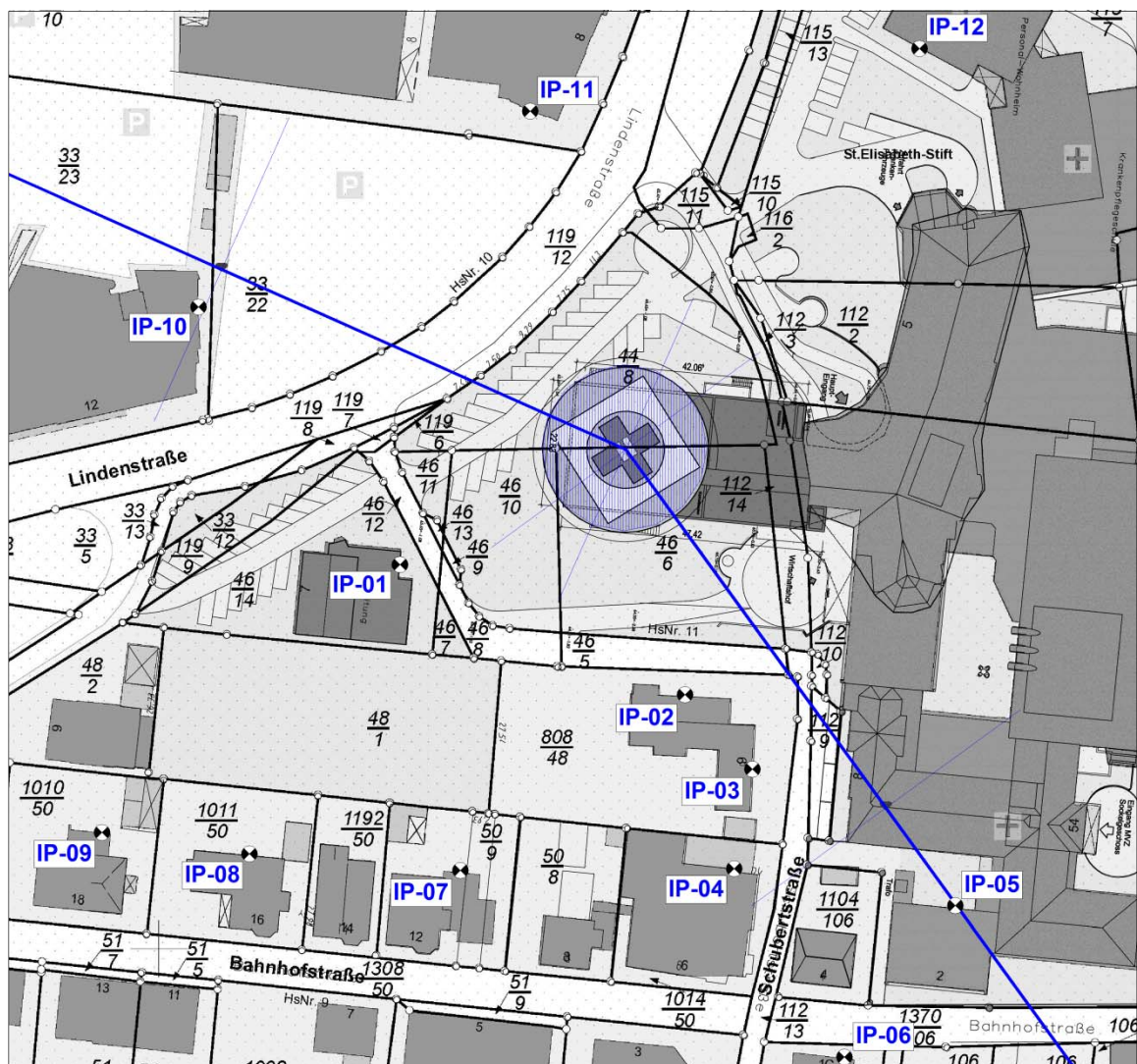


Abb. 12: Lage der betrachteten Immissionspunkte

Tab. 6: Koordinaten der betrachteten Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten der Immissionspunkte (UTM)		
	Adresse, Lage	Rechtswert Hochwert	Höhe über Gelände
IP-01	Lindenstraße 7, Nordost	32445243,75 / 5819269,22	4 m
IP-02	Schubertstraße 6, Nord	32445295,28 / 5819245,72	4 m
IP-03	Schubertstraße 6, Ost	32445307,50 / 5819232,29	4 m
IP-04	Bahnhofstraße 6, Nord	32445304,19 / 5819214,29	4 m
IP-05	Bahnhofstraße 2, Nord	32445344,20 / 5819207,63	4 m
IP-06	Bahnhofstraße 1c, Nord	32445324,10 / 5819180,32	4 m
IP-07	Bahnhofstraße 12, Nord	32445254,64 / 5819214,00	4 m
IP-08	Bahnhofstraße 16, Nord	32445216,58 / 5819216,97	4 m
IP-09	Bahnhofstraße 18, Nord	32445189,86 / 5819220,84	4 m
IP-10	Lindenstraße 12, Ost	32445207,35 / 5819315,80	4 m
IP-11	Lindenstraße 8, Süd	32445267,27 / 5819351,07	4 m
IP-12	Lindenstraße 3, Süd	32445337,72 / 5819362,37	4 m

Die Werte der ganzzahlig gerundeten äquivalenten Dauerschalldruckpegel für die Beurteilungszeiten tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr) stellen sich wie folgt dar:

Tab. 7: Äquivalente Dauerschalldruckpegel an den betrachteten Immissionspunkten

Immissions- punkt	Äquivalente Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} in dB		hier angenommene Gebietseinstufung bzw. -nutzung
	tags	nachts	
IP-01	59	52	MI
IP-02	59	53	WA
IP-03	59	52	WA
IP-04	58	51	WA
IP-05	57	50	WA
IP-06	56	49	WA
IP-07	57	51	WA
IP-08	57	50	WA
IP-09	56	49	WA
IP-10	57	51	MI
IP-11	58	51	MI
IP-12	56	49	WA

6.2 Maximalpegel

Neben den ermittelten äquivalenten Dauerschalldruckpegeln L_{pAeq} wurden auch die flugbetriebsbedingten Maximalpegel $L_{pAS,max}$ bestimmt. Die nach DIN 45684-1 berechneten Pegel beziehen sich auf Pegel außen vor dem Gebäude.

Für die ergänzende Ermittlung der im Rauminnern zu erwartenden Pegel wurde von einer Schallpegeldifferenz zwischen innen und außen von 15 dB ausgegangen /4/. Bei geschlossenen Fenstern wurde eine Verminderung eines Einzelschallpegels um mindestens 28 dB berücksichtigt (gem. Beschluss des OVG Hamburg /11/). Dieser Wert ist als sehr "konservativ" zu betrachten, da bei einer dem Stand der Technik entsprechenden Bauweise Schallpegeldifferenzen von 40 dB und mehr zu erwarten sind.

Tab. 8: Maximalpegel an den betrachteten Immissionspunkten

Immissionspunkt	Maximalpegel $L_{pAS,max}$		
	<u>außen</u>	<u>innen</u> Fenster Kippstellung ($\Delta L_p = 15$ dB)	<u>innen</u> Fenster geschlossen ($\Delta L_p = 28$ dB)
IP-01	95	80	67
IP-02	97	82	69
IP-03	97	82	69
IP-04	95	80	67
IP-05	95	80	67
IP-06	92	77	64
IP-07	91	76	63
IP-08	89	74	61
IP-09	88	73	60
IP-10	96	81	68
IP-11	93	78	65
IP-12	88	73	60

7. Beurteilung

7.1 Äquivalente Dauerschalldruckpegel

Die ermittelten Fluglärmkonturen sind in den Anlage 2.1 und 2.2 für die Beurteilungszeiträume tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr) dargestellt. Die Anlage 2.3 zeigt die Kontur für den Tag-Pegelwert von $L_{pAeq,Tag} = 55$ dB als "Planungszone Siedlungsbeschränkung" nach Abschnitt 1.a / 3.1 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie sowie die Kontur $L_{pAeq,Tag} = 60$ dB.

Der Anlage 2.3 ist zu entnehmen, dass sich die Kontur $L_{pAeq,Tag} = 60$ dB auf das Gelände des Krankenhauses beschränkt und keine benachbarte Wohnbebauung erreicht. Lediglich die Kontur für den Tag-Pegelwert von $L_{pAeq,Tag} = 55$ dB als "Planungszone Siedlungsbeschränkung" erreicht im Bereich der Bahnhofstraße und der Schubertstraße Teilbereiche der bestehenden Wohnbebauung.

Nach Abschnitt 4.3 der Fluglärm-Leitlinie kommen in Gebieten, in denen Baurecht besteht und die zugehörigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 überschritten werden, technische Schallschutzmaßnahmen an den Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume in Betracht. Die Bemessung der Umfassungsbauteile soll sich dabei nach der DIN 4109 richten. Bei Überschreitungen der Orientierungswerte von weniger als 5 dB sollten Maßnahmen erwogen werden, bei Überschreitungen um mehr als 5 dB sollten Maßnahmen eingeleitet werden.

Nach DIN 4109 bestehen allgemein folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

Tab. 9: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärm- pegel- bereich	"Maßgeblicher Außenlärm- pegel"	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Über- nachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
	dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	--
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Bei einer Bemessung von Umfassungsbauteilen nach DIN 4109 auf Grundlage der ermittelten Fluggeräuschimmissionen liegen die hier betroffenen Gebäude im Lärmpegelbereich II.

Nach Abschnitt 5.2 der DIN 4109 gelten die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ für Räume in Wohngebäuden mit

- üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m,
- Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr,
- 10 % bis 60 % Fensterflächenanteil

als erfüllt, wenn die nachfolgend angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w,R}$ für die Wand und $R_{w,R}$ für das Fenster jeweils einzeln eingehalten werden. Zur Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,res}$ siehe auch Beiblatt 1 zu DIN 4109, Abschnitte 11 und 12.

Tab. 10: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern (nach Tab. 10 der DIN 4109)

erf. $R'_{w,res}$ in dB	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ...dB/...dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	--

Diese Tabelle gilt für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9, Zeile 2 der DIN 4109

Auf Grund der Bauweise der hier betroffenen Gebäude und des daraus resultierenden bestehenden Schallschutzes sind weitergehende Maßnahmen für baulichen Schallschutz aus Gründen der Fluglärmbelastung nicht zu erwarten.

7.2 Maximalpegel

Eine Bewertung der flugbetriebsbedingten Maximalpegel erfolgt anhand des "Fluglärmschutzkonzepts der sogenannten Synopse auf dem Prüfstand neuerer Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen" /12/. Ferner wird Bezug genommen auf den Beschluss des OVG Hamburg /11/, wonach gesundheitliche Beeinträchtigungen des Ohres erst bei Einzelpegeln oberhalb von $L_{pAS,max} = 115$ dB zu befürchten sind.

Die Autoren der sog. Synopse sind grundsätzlich von dem Minimierungsauftrag umweltbedingter Lärmeinflüsse ausgegangen und führen hierzu Kritische Toleranzwerte für Maximalpegel, bei dessen Überschreitung Gesundheitsgefährdungen und / oder -beeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen sind, als Schutzziele für Schallimmissionen um Flughäfen und Flugplätze auf.

Tab. 11: Schutzziele und Kritische Toleranzwerte nach /12/

Schutzziel	Kritischer Toleranzwert
Vermeidung von Hörschäden	$L_{pAS,max} = 115$ dB
Gesundheitsschäden / Krankheiten (außer Hörorgan) Tagwerte: 6.00 - 22.00 Uhr (außen)	$L_{pAS,max} = 19 \times 99$ dB

Der Tabelle 8 (Kapitel 6.2) ist zu entnehmen, dass ein Erreichen dieser Maximalpegel der Höhe und der Häufigkeit nach schon außen nicht zu erwarten ist und die Werte innerhalb von Gebäuden auch bei in Kippstellung geöffneten Fenstern jeweils deutlich unterschritten werden.

Bei An- und Abflügen können die prognostizierten Maximalpegel zwar die Schwelle von $L_{pAS,max} = 55$ dB erreichen bzw. überschreiten, bei der nach dem Urteil des OVG Hamburg die mündliche Verständigung in der Wohnung gestört werde. Diese Störungen als mögliche Unterbrechung einer Kommunikation dauern aber nur wenige Sekunden und treten darüber hinaus hier nur durchschnittlich etwa alle zwei bis drei Tage auf. Ein Abbruch der Kommunikation ist hierdurch nicht zu erwarten. Bei einem nächtlichen Rettungseinsatz kann eine maximalpegelbedingte Aufwachreaktion und eine damit verbundene Störung der Nachtruhe von Anwohnern nicht ausgeschlossen werden. Ein solcher Rettungseinsatz ist jedoch durchschnittlich nur etwa einmal im Monat zu erwarten, sodass Gesundheitsgefährdungen oder -beeinträchtigungen hierdurch nicht eintreten.

Somit können gesundheitliche Risiken auf Grund der Höhe und der Häufigkeit des Auftretens von Lärmereignissen durch Hubschrauberstart- und Landevorgänge sowohl hinsichtlich der Dauerschalldruckpegel als auch der Maximalpegel ausgeschlossen werden.

7.3 Qualität der Prognose

Die DIN 45684-1 ermöglicht die Bestimmung der Fluglärmbelastung nach einem standardisierten und reproduzierbaren Verfahren mit hoher Genauigkeit auf der Grundlage von Prognosedaten über Art und Umfang des zukünftigen Flugbetriebs. Die DIN enthält hierzu neben detaillierten Vorgaben für das Berechnungsverfahren insbesondere die akustischen und flugbetrieblichen Daten der einzelnen Luftfahrzeuggruppen. Diese Daten sind in Form von Datenblättern angegeben und basieren auf der Auswertung umfangreicher Messergebnisse.

Die Zusammenfassung von Luftfahrzeugmustern und -baureihen mit ähnlicher Geräuschimmission zu einer Luftfahrzeuggruppe erfolgt dabei unter Zugrundelegung des Prinzips der "akustischen Äquivalenz". Dieses Prinzip besagt, dass zwei Luftfahrzeugmuster als akustisch gleichwertig anzusehen sind, wenn die durch sie verursachten Maximalpegel und Einzelereignispegel am Boden vergleichbar sind, so dass sich vergleichbare Lärmkonturen ergeben. Zudem wird bei der Einteilung der Luftfahrzeuggruppen immer von der Höchststartmasse ausgegangen.

Bei Landeplätzen mit gewöhnlichem Luftfahrzeuggruppenmix und regelmäßigem Flugbetrieb liegen die Berechnungsergebnisse für Maximal- und Einzelereignispegel im Sinne einer "konservativen Berechnung" tendenziell um ca. 1 dB über entsprechenden Messwerten.

Da für Hubschrauber, wie sie am hier betrachteten Landeplatz ausschließlich verkehren, eine deutlich geringere Anzahl von Messwerten gegenüber Flugzeugen vorliegt, liegen die in den Datenblättern der DIN 45681-1 genannten Emissionsdaten im Bereich der oberen Vertrauensbereichsgrenzen, was tendenziell zu einer noch höheren Überschätzung der berechneten Immissionswerte führt.

Der hier im Sinne einer 100% / 100%-Betriebsrichtungsverteilung nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie angenommene Flugbetrieb zu je 100 % aller An- und Abflüge sowohl auf den Haupt- als auch den Nebenflugrouten führt ebenfalls zu einer Überschätzung der prognostizierten Fluglärmimmissionen.

Insgesamt ergibt sich hiernach, dass die ermittelten äquivalenten Dauerschalldruckpegel und Maximalpegel die Obergrenzen der zu erwartenden Fluglärmimmissionen darstellen und im realen Flugbetrieb um mehrere dB geringere Werte als die ausgewiesenen zu erwarten sind.

8. Reduzierung der Lärmimmissionen eines Dachlandeplatzes ggü. einem Bodenlandeplatz

Gegenüber einem Bodenlandeplatz erfolgen die An- und Abflüge bei einem Dachlandeplatz entsprechend der erhöhten Lage grundsätzlich in größeren Höhen und somit in größeren Abständen zur umliegenden (Wohn-)Bebauung. Die erhöhte Lage führt darüber hinaus - in der Regel in Verbindung mit einer entsprechenden Kennzeichnung und Befeuerung des Landeplatzes - zu deutlich schnelleren An- und Abflugverfahren, sodass die einzelnen Start- und Landevorgänge in deutlich kürzeren Zeiträumen erfolgen und somit eine Minimierung der Fluglärmbelastung erreicht wird.

Die Reduzierung der Fluglärmimmissionen allein auf Grund der erhöhten Lage des hier geplanten Dachlandeplatzes ist in folgender Abbildung für eine Berechnungshöhe von 4 m über Grund dargestellt:

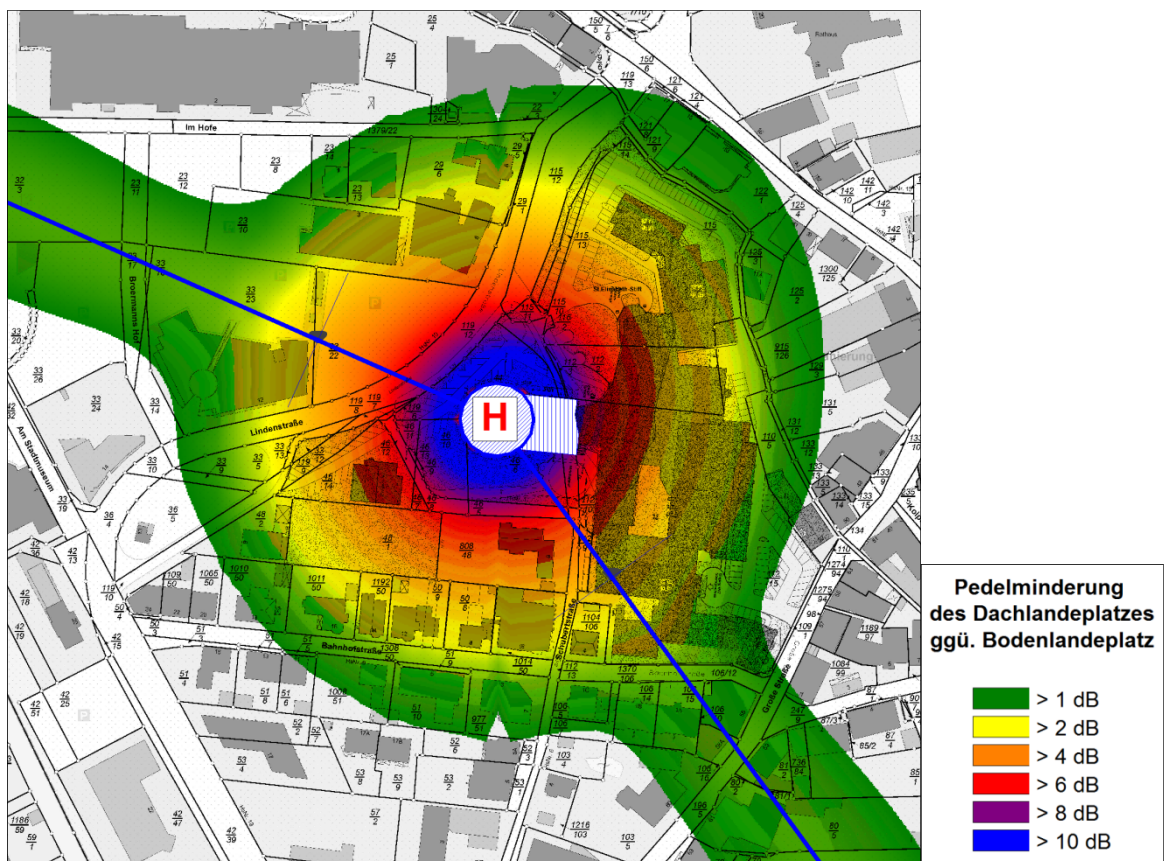


Abb. 13: Schallpegelminderung des Dachlandeplatzes ggü. einem Bodenlandeplatz

Die Abbildung zeigt deutliche Abnahmen der Fluglärmimmissionen insbesondere im Nahbereich des Landeplatzes, die dort bis zu 10 dB betragen. Die Pegelminderung nimmt mit zunehmender Entfernung vom Landeplatz ab und beträgt im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung ca. 4 bis 6 dB, entlang der An- und Abflugrouten reduziert sich die Pegelminderung bis auf ca. 1 dB.

9. Quellen- und Literaturverzeichnis

Die Erstellung dieses schalltechnischen Berichts erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen und sonstigen Unterlagen:

- /1/ Luftverkehrsgesetz (LuftVG)
vom 01.08.1922 (RGBl. 1922 I S. 681), das durch Artikel 13 des Gesetzes vom 31.05.2013 (BGBl. I S. 1388) geändert worden ist
- /2/ Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 27.03.1999 (BGBl. I S. 580),
zuletzt geändert durch die Verordnung vom 14.12.2001 (BGBl. I 2002 S. 396)
- /3/ Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.07.2008 (BGBl. I S. 1229),
zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 22.02.2011 (BGBl. I S. 317)
- /4/ Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.10.2007,
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 56, Seite 2550 ff.
- /5/ Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von
Landeplätzen durch die Immissionsschutzbehörden der Länder
(Landeplatz-Fluglärmleitlinie), Stand 2008
- /6/ DIN 4109, Ausgabe November 1989: Schallschutz im Hochbau;
Anforderungen und Nachweise
- /7/ Beiblatt 1 zu DIN 4109, Ausgabe November 1989: Schallschutz im Hochbau;
Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- /8/ DIN 18005-1, Ausgabe Juli 2002: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und
Hinweise für die Planung
- /9/ Beiblatt 1 zu DIN 18005-1, Ausgabe Mai 1987: Schallschutz im Städtebau; Berech-
nungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /10/ DIN 45684-1, Juli 2013: Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschemissionen an
Landeplätzen - Teil 1: Berechnungsverfahren
- /11/ Oberverwaltungsgericht Hamburg, Az. 3 Bs 112/06, Beschluss vom 15.12.2006 zur
Genehmigung eines Sonderlandeplatzes für Hubschrauber

- /12/ Fluglärmschutzkonzept der sogenannten Synopse auf dem Prüfstand neuerer Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen; Klaus Scheuch, Manfred Spreng, Gerd Jansen; veröffentlicht in der Zeitschrift Lärmbekämpfung, Band 2 (2007), Nr. 4 - Juli und Nr. 5 - September 2007

- /13/ Eignungsgutachten Hubschrauber-Dachlandeplatz Krankenhaus St. Elisabeth, Damme; erstellt und zur Verfügung gestellt durch HELIPAD.consulting, 32657 Lemgo; Stand: November 2013

- /14/ Liegenschaftskarte im Maßstab 1:2000 der Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen, bezogen über die LGLN Regionaldirektion Cloppenburg, Katasteramt Vechta

- /15/ Grundrisse, Ansichten und Schnitte zum Neubau des Bettenhauses mit Hubschrauberlandeplatz; erstellt und zur Verfügung gestellt durch die agn niederberghaus & partner gmbh, Niederlassung Bremen

- /16/ Informationen und Lagepläne zum Bebauungsplan Nr. 163 "Krankenhaus" der Stadt Damme; zur Verfügung gestellt von der pbh - Planungsbüro Hahm GmbH, Osnabrück

- /17/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.3.143; DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg

10. Anlagen

Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Flugrouten

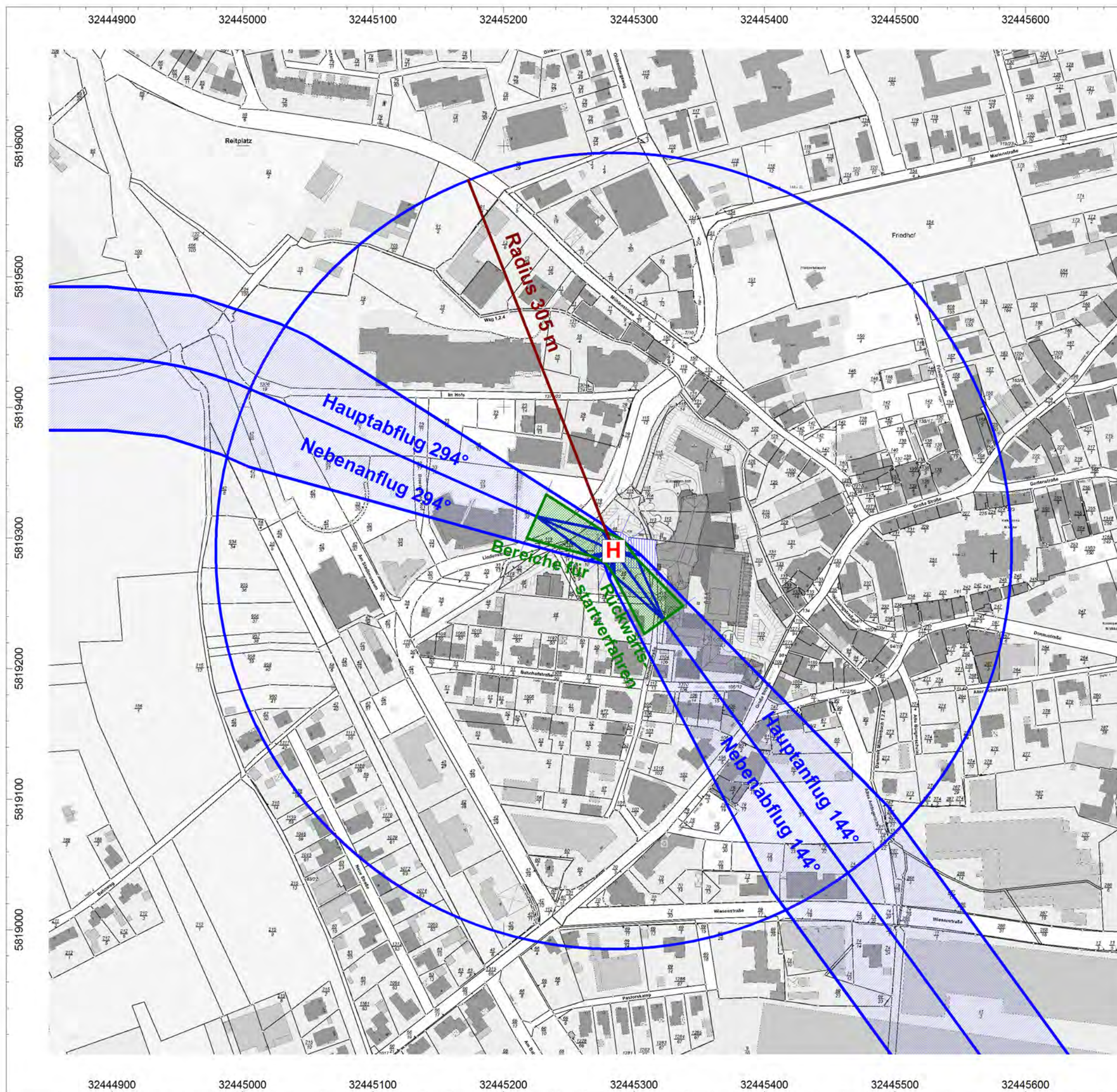
Anlage 2: 2.1 Rasterkarte Fluglärm tags
 2.2 Rasterkarte Fluglärm nachts
 2.3 Übersichtskarte "Planungszone Siedlungsbeschränkung"

Anlage 3: Luftbildmontage /13/

Anlage 4: Datenerfassungssystem DES-L

Anlage 5: Bestätigung des Umweltbundesamtes und Erklärung des Herstellers zur
 verwendeten Immissionsprognose-Software CadnaA

Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Flugrouten



Schalltechnische Untersuchung

zur Ermittlung der Fluglärmbelastung
durch den Hubschrauber-Dachlandeplatz
am Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme

Bericht Nr. 2351.1/01

Auftraggeber:

Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH
Lindenstraße 3 - 7
49401 Damme

Lageplan

mit Darstellung der An- und Abflugrouten
sowie der Korridorbreiten

Objekte:

- Haus
- Zylinder
- Flugstrecke



Maßstab 1 : 3000

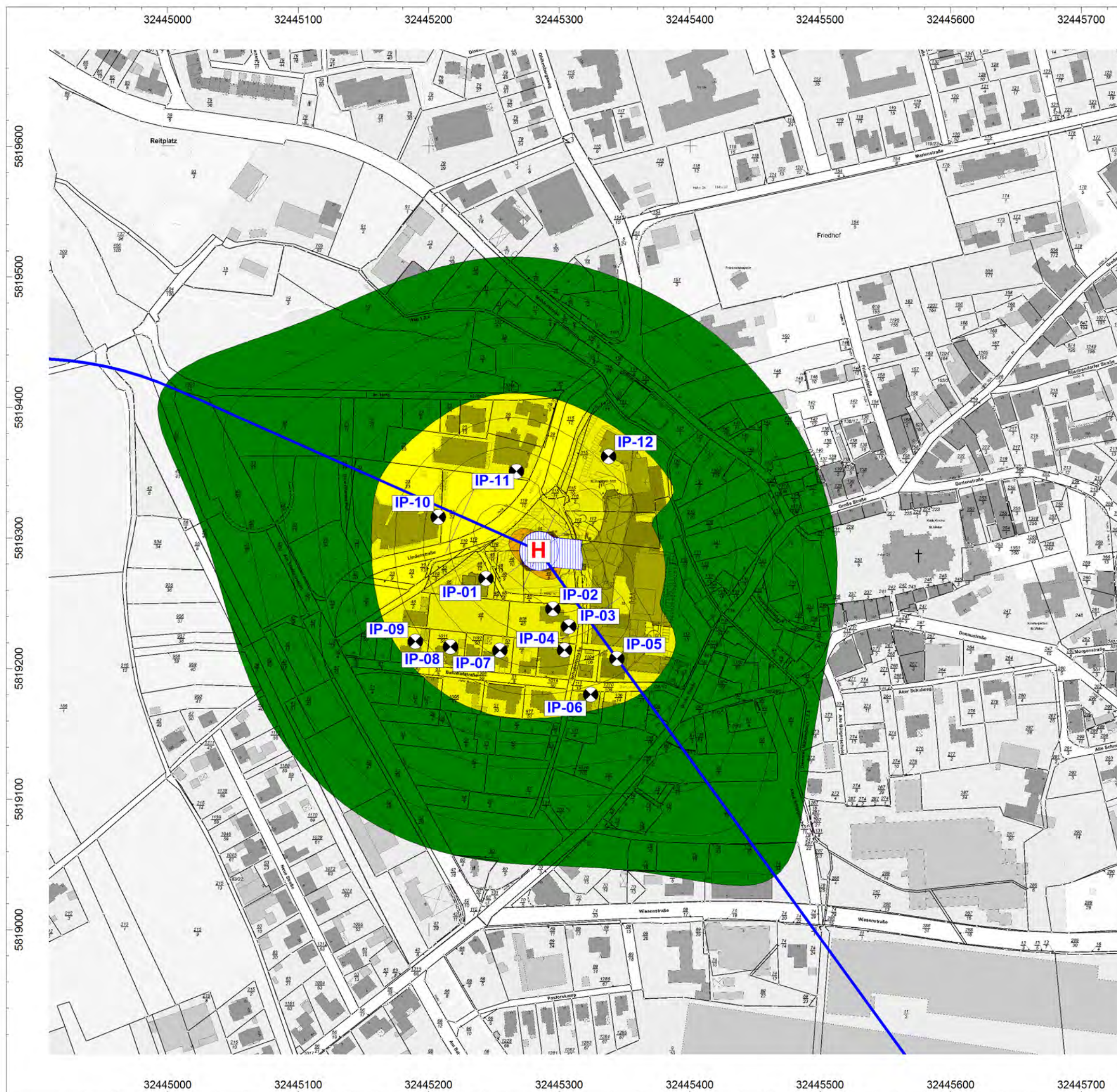
Datum: 13.11.2013
Datei: 2351-1-01

CadnaA, Version 4.3.143 (32 Bit)

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen
Vermessungs- und Katasterverwaltung, ©2013



- Anlage 2:
- 2.1 Rasterkarte Fluglärm tags
 - 2.2 Rasterkarte Fluglärm nachts
 - 2.3 Übersichtskarte "Planungszone Siedlungsbeschränkung"



Schalltechnische Untersuchung

zur Ermittlung der Fluglärmbelastung
durch den Hubschrauber-Dachlandeplatz
am Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme

Bericht Nr. 2351.1/01

Auftraggeber:

Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH
Lindenstraße 3 - 7
49401 Damme

Rasterlärmkarte Fluglärm

Beurteilungszeit
tags 06.00 - 22.00 Uhr

Beurteilungspegel LpAeq

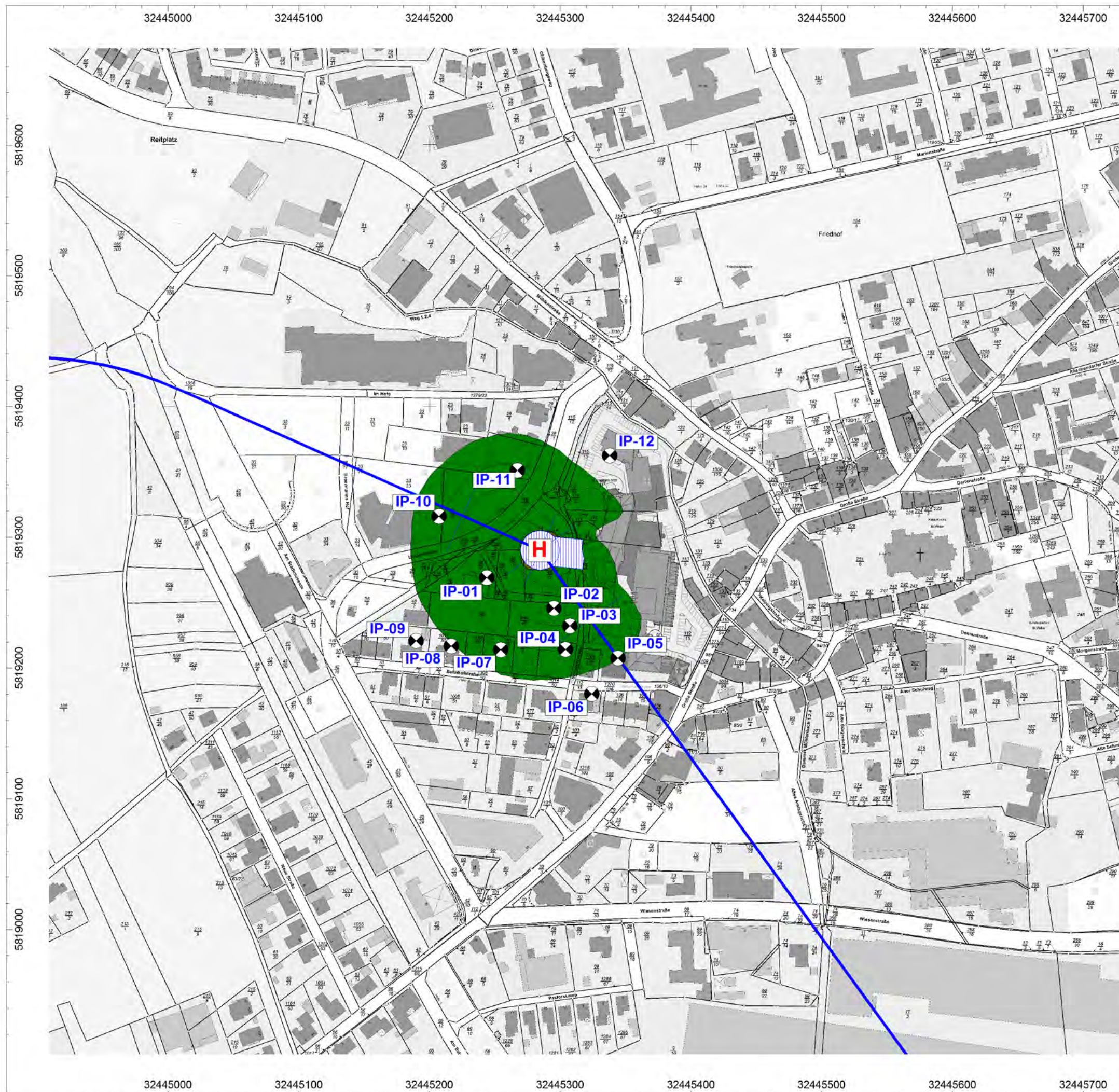
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB



Maßstab 1 : 3000

Datum: 13.11.2013
Datei: 2351-1-01

CadnaA, Version 4.3.143 (32 Bit)



Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - Fax: 02562 / 70119 - 10
www.wenker-gesing.de - mail@wenker-gesing.de

Schalltechnische Untersuchung

zur Ermittlung der Fluglärmbelastung
durch den Hubschrauber-Dachlandeplatz
am Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme

Bericht Nr. 2351.1/01

Auftraggeber:

Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH
Lindenstraße 3 - 7
49401 Damme

Rasterlärmkarte Fluglärm

Beurteilungszeit
nachts 22.00 - 06.00 Uhr

Beurteilungspegel L_{pAeq}

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB



Maßstab 1 : 3000

Datum: 13.11.2013
Datei: 2351-1-01

CadnaA, Version 4.3.143 (32 Bit)

Anlage: 2.2



Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
 Tel. 02562 / 70119-0 - Fax: 02562 / 70119 - 10
 www.wenker-gesing.de - mail@wenker-gesing.de

Schalltechnische Untersuchung

zur Ermittlung der Fluglärmbelastung
 durch den Hubschrauber-Dachlandeplatz
 am Krankenhaus St. Elisabeth in 49401 Damme

Bericht Nr. 2351.1/01

Auftraggeber:

Krankenhaus St. Elisabeth gGmbH
 Lindenstraße 3 - 7
 49401 Damme

Fluglärmkonturen gemäß Landeplatz-Fluglärmleitlinie

LpAeq,Tag = 55 dB
 als Planungszone Siedlungsbeschränkung



Maßstab 1 : 3000

Datum: 13.11.2013
 Datei: 2351-1-01

CadnaA, Version 4.3.143 (32 Bit)

Anlage 3: Luftbildmontage /13/

Haupt-Abflug = Neben-Anflug

Hindernisbegrenzung:

Steigung 4,5% (2,57° / 1m Höhengewinn auf 22,2m Länge) auf 3333m Sektorlänge

15% Divergenz bis zur Breite von 10HRØ = 110m in 0+267m, danach parallel verlaufend

Bei Flugbetrieb/Wind in/aus Gegenrichtung wie Haupt-Anflug 050°

Geradeausflug > = 1000ft/305m, danach Kurvenflug möglich

HLPT Ø 30m mit FATO/TLOF 19,5x19,5m

294°

ARP 52° 31' 15" 4879" N - 08° 11' 36" 90654" E
ELEV 274ft MSL / 83,5m NHN · HGT 54ft GND / 16,5m üGrund
GND = 220ft MSL / 67m NHN
2NM N/009° SolP Damme EDWC
7NM SW/235° MilFPL Diepholz ETDN

Kirche St. Viktor

rwd T/O für Abflug Richtung 294°
TDP 120ft AHE bei 65m bis HLPZentrum
Flugh ~ 172ft/52m GND

Haupt-Windrichtung

144°

Haupt-Anflug = Neben-Abflug

Hindernisbegrenzung:

Neigung 8% (4,57° / 1m Höhengewinn auf 12,5m Länge) in 1. Abschnitt von 0+000 bis 0+245m

Neigung 12,5% (7,12° / 1m Höhengewinn auf 8m Länge) in 2. Abschnitt von 0+245 bis 0+267m

Neigung 15% (8,53° / 1m Höhengewinn auf 6,7m Länge) in 3. Abschnitt von 0+267 bis 1+118m

15% Divergenz bis zur Breite von 10HRØ = 110m in 0+267m, danach parallel verlaufend

Bei Flugbetrieb/Wind in/aus Gegenrichtung wie Haupt-Abflug 260°

Geradeausflug > = 1000ft/305m, danach Kurvenflug möglich

Anlage 4: Datenerfassungssystem DES-L nach DIN 45684-1

5	Datenblätter für Flugplätze
---	-----------------------------

5.1	Allgemeines
-----	-------------

5.1.1	Datum der DES-Erstellung	13.11.2013
-------	--------------------------	------------

5.1.2	Prognosejahr	2023
-------	--------------	------

5.2	Flugplatzdaten
-----	----------------

5.2.1	Flugplatz
-------	-----------

	Name	HDLP KKH Damme
--	------	----------------

	ICAO-Flugplatzcode	
--	--------------------	--

5.2.2	Flugplatzbezugspunkt
-------	----------------------

	geographische Breite und Länge (WGS84)	52°31'15.488" N	8°11'36.874" E
--	--	-----------------	----------------

	UTM Zone 32/33 (ETRS89)	Rechtswert: 32445284.60 m	Hochwert: 5819290.00 m
--	-------------------------	---------------------------	------------------------

5.2.3	Flugplatzhöhe über NN [m]	83.50
-------	---------------------------	-------

5.2.4	Start- und Landebahnen
-------	------------------------

		I	II	III	IV
1.	Bezeichnung				
2.	vorhanden/geplant für Jahr				
3.	rechtweisende Richtung [°] geographisch Nord (WGS84) Gitter-Nord UTM Zone 32/33 (ETRS89)				
4.	Gesamtlänge				
5.	Koordinaten des Bahnbezugspunktes geographische Koordinaten (WGS84) UTM-Koordinaten Zone 32/33 (ETRS89)				
6.	Rechts- und Hochwertdifferenz des Bahnbezugspunktes vom Flugplatzbezugspunkt [m]				
7.	Abstand des Startpunktes vom Bahnbezugspunkt [m]				
8.	Abstand der Landeschwelle vom Bahnbezugspunkt [m]				
9.	Abstand des Bahnanfangs vom Bahnbezugspunkt [m]				
10.	Meridiankonvergenz				

5.3	Flugbewegungsangaben
-----	----------------------

5.3.1	Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Flugzeugen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres
-------	---

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
insgesamt	0.00	0.00	0.00

5.3.2	Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Hubschraubern in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres
-------	--

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_Landung	90.00	10.00	100.00
H1.2-SR_RW-Start	90.00	10.00	100.00
insgesamt	180.00	20.00	200.00

5.5	Flugbetrieb in der Luft
-----	-------------------------

5.5.4	Abflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.4.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.4.1.1	Bezeichnung	Haupt-Abflug_294_RWS-02
-----------	-------------	-------------------------

5.5.4.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):	
-----------	--	--

32445322.81		5819237.41
-------------	--	------------

5.5.4.1.3	Steigwinkel [°]	2.57
-----------	-----------------	------

5.5.4.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Abflugstrecke [°]	324.0000
-----------	---	----------

5.5.4.1.5	Beschreibung der Abflugstrecke (in Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	0.00				0.00	36.50	
2	50.00				36.50	21.50	
3	15.00				21.50	21.50	
4		L	30.0000	0.10	21.50	21.50	
5	15.00				21.50	30.00	
6	245.00				30.00	103.50	
7	22.00				103.50	110.00	
8	23.00				110.00	110.00	
9		L	24.0000	270.00	110.00	110.00	
10	829.00				110.00	110.00	
11	13866.00				110.00	3000.00	

5.5.4.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.4.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.4.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.4.2.1	Bezeichnung	Haupt-Abflug_294_RWS-02
-----------	-------------	-------------------------

5.5.4.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_RW-Start - S	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

5.5.4	Abflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.4.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.4.1.1	Bezeichnung	Neben-Abflug_144_RWS-02
-----------	-------------	-------------------------

5.5.4.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):
-----------	--

32445225.22		5819316.44
-------------	--	------------

5.5.4.1.3	Steigwinkel [°]	2.57
-----------	-----------------	------

5.5.4.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Abflugstrecke [°]	114.0000
-----------	---	----------

5.5.4.1.5	Beschreibung der Abflugstrecke (in Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	0.00				0.00	36.50	
2	50.00				36.50	21.50	
3	15.00				21.50	21.50	
4		R	30.0000	0.10	21.50	21.50	
5	15.00				21.50	30.00	
6	245.00				30.00	103.50	
7	22.00				103.50	110.00	
8	718.00				110.00	110.00	
9		L	54.0000	270.00	110.00	110.00	
10	133.00				110.00	110.00	
11	13867.00				110.00	3000.00	

5.5.4.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.4.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.4.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.4.2.1	Bezeichnung	Neben-Abflug_144_RWS-02
-----------	-------------	-------------------------

5.5.4.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_RW-Start - S	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

5.5.5	Anflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.5.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.5.1.1	Bezeichnung	Haupt-Abflug_294_RWS-01
-----------	-------------	-------------------------

5.5.5.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):
-----------	--

32445284.60		5819290.00
-------------	--	------------

5.5.5.1.3	Gleitwinkel [°]	-
-----------	-----------------	---

5.5.5.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke [°]	144.0000
-----------	---	----------

5.5.5.1.5	Beschreibung der Anflugstrecke (entgegen der Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	15.00				0.00	21.50	
2	50.00				21.50	36.50	

5.5.5.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.5.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.5.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.5.2.1	Bezeichnung	Haupt-Abflug_294_RWS-01
-----------	-------------	-------------------------

5.5.5.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_RW-Start - L	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

5.5.5	Anflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.5.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.5.1.1	Bezeichnung	Haupt-Anflug_144
-----------	-------------	------------------

5.5.5.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):
-----------	--

32445284.60		5819290.00
-------------	--	------------

5.5.5.1.3	Gleitwinkel [°]	8.53
-----------	-----------------	------

5.5.5.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke [°]	144.0000
-----------	---	----------

5.5.5.1.5	Beschreibung der Anflugstrecke (entgegen der Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	15.00				0.00	30.00	
2	245.00				30.00	103.50	
3	22.00				103.50	110.00	
4	718.00				110.00	110.00	
5		L	54.0000	270.00	110.00	110.00	
6	133.00				110.00	110.00	
7	13867.00				110.00	3000.00	

5.5.5.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.5.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.5.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.5.2.1	Bezeichnung	Haupt-Anflug_144
-----------	-------------	------------------

5.5.5.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_Landung - L	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

5.5.5	Anflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.5.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.5.1.1	Bezeichnung	Neben-Abflug_144_RWS-01
-----------	-------------	-------------------------

5.5.5.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):
-----------	--

32445284.60		5819290.00
-------------	--	------------

5.5.5.1.3	Gleitwinkel [°]	-
-----------	-----------------	---

5.5.5.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke [°]	294.0000
-----------	---	----------

5.5.5.1.5	Beschreibung der Anflugstrecke (entgegen der Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	15.00				0.00	21.50	
2	50.00				21.50	36.50	

5.5.5.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.5.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.5.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.5.2.1	Bezeichnung	Neben-Abflug_144_RWS-01
-----------	-------------	-------------------------

5.5.5.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_RW-Start - L	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

5.5.5	Anflugstrecken mit Hubschraubern
-------	----------------------------------

5.5.5.1	Streckenbeschreibung
---------	----------------------

5.5.5.1.1	Bezeichnung	Neben-Anflug_294
-----------	-------------	------------------

5.5.5.1.2	Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM Zone 32/33 (ETRS89)):
-----------	--

32445284.60		5819290.00
-------------	--	------------

5.5.5.1.3	Gleitwinkel [°]	8.53
-----------	-----------------	------

5.5.5.1.4	Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke [°]	294.0000
-----------	---	----------

5.5.5.1.5	Beschreibung der Anflugstrecke (entgegen der Flugrichtung)
-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt Nr.	Gerade	Kurve	Kurve	Kurve	Korridor- breite am Anfang des Abschnitts [m]	Korridor- breite am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke ("H")
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]			
1	15.00				0.00	30.00	
2	245.00				30.00	103.50	
3	22.00				103.50	110.00	
4	23.00				110.00	110.00	
5		L	24.0000	270.00	110.00	110.00	
6	829.00				110.00	110.00	
7	13866.00				110.00	3000.00	

5.5.5.1.6	Flughöhe über Platz [m]	300.00
-----------	-------------------------	--------

5.5.5.1.7	Bogenlänge des Hovering-Segments [m]	0.00
-----------	--------------------------------------	------

5.5.5.2	Flugbewegungsangaben
---------	----------------------

5.5.5.2.1	Bezeichnung	Neben-Anflug_294
-----------	-------------	------------------

5.5.5.2.2	Flugbewegungszahlen
-----------	---------------------

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H1.2-SR_Landung - L	45.00	5.00	50.00
insgesamt	45.00	5.00	50.00

Anlage 5: Bestätigung des Umweltbundesamtes und Erklärung des Herstellers zur verwendeten Immissionsprognose-Software CadnaA

Herrn Dr. Probst
DataKustik GmbH
Gewerbering 5
86926 Greifenberg

Datum: 25. Mai 2009
Bearbeiter: Roman Thierbach
Telefon: +49 340 2103-6535
Fax: +49 340 2104-6535
Email: roman.thierbach@uba.de
Geschäftszeichen: I 3.3 – 60 112/7

Sehr geehrter Herr Dr. Probst,

das Umweltbundesamt hat in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ein detailliertes Verfahren zur Überprüfung der AzB - Berechnungsprogramme entwickelt.

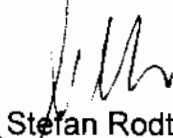
Auf dieser Grundlage haben wir Ihr EDV - Programm "CadnaA" in der Version Nr. 3.72 (Stand 28.04.2009) eingehend geprüft. Grundlage dieser Prüfung war die Ihnen zugesandte regelwerkskonforme Testaufgabe vom November 2008, inkl. der Ergänzung vom Januar 2009, sowie die Formulierung der Anforderungen vom Oktober 2008.

Die Aufgabe bestand in der Implementierung des Regelwerks gemäß der "Bekanntmachung der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)" vom 19. November 2008. Mit der Vorlage Ihrer Berechnungsergebnisse vom 28.04.2009 erfüllen Sie die gestellten Anforderungen. Wir bestätigen deshalb hiermit, dass Ihre Software in der vorliegenden, oben bezeichneten Version gegenwärtig den Anforderungen des Umweltbundesamtes an ein Programm zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an Flugplätzen gemäß AzD/AzB vom 19.11.2008 entspricht.

Für die gute Zusammenarbeit danken wir Ihnen und verbleiben

Mit freundlichem Gruß

Im Auftrag



Stefan Rodt

DataKustik GmbH · Gewerbering 5 · 86926 Greifenberg · Deutschland

DataKustik GmbH

Gewerbering 5
86926 Greifenberg · Deutschland

Telefon +49 8192 933 08 0
Fax +49 8192 933 08 89

info@datakustik.de
www.datakustik.de

Erklärung

Die Richtigkeit der Berechnung von Fluglärm nach AzB 2008 ist vom Umweltbundesamt für die bei dieser Prüfung verwendete CadnaA Programmversion 3.72 bestätigt worden.

Wir versichern hiermit, dass die Berechnungen für den dabei verwendeten Testflughafen auch mit der nunmehr freigegebenen CadnaA Version 4.0 wiederholt worden sind und dass sich dabei keine Abweichungen ergeben haben. Die Berechnung nach AzB 2008 mit den Versionen 3.72 und 4.0 ist identisch.

Greifenberg, 11. Februar 2010

DataKustik GmbH



Dr. Wolfgang Probst

DataKustik GmbH
Software, Techn. Dokumentation und
Ausbildung für den Immissionsschutz
Gewerbering 5
86926 Greifenberg
Tel. 0 81 92 / 9 33 08 - 0 • Fax 0 81 92 / 9 33 08 - 89