Büro für ingenieurgeophysikalische Messungen GmbH
Hauptstraße 27, 17498 Weitenhagen
Tel.: 03834 - 51 22 65, Fax: 03834 - 51 22 66
E-Mail: Big-M.Lubenow@t-online.de

Schalltechnische Beurteilung zum Hubschrauber-Sonderlandeplatz am Klinikum Wilhelmshaven in 26389 Wilhelmshaven

Schallprognose

Auftraggeber:	**Infrastruktur - Consult Mathias M. Lehmann Körner Hellweg 47 44143 Dortmund**
Archivnummer:	**1843 / 2018 / 103**
Bearbeiter:	**Dr. Hermann Lubenow**
Mitarbeiter:	**Remo Littner**

Weitenhagen, den 20. September 2018

Archivierungsvermerk

Die Archivierung der Primärdaten erfolgte vereinbarungsgemäß unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes beim Auftragnehmer unter der Archivnummer 1843 / 2018 / 103. Der Auftragnehmer sichert dem Auftraggeber bei Anforderung die kostenlose Übergabe der archivierten Primärdokumente innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren nach dem umseitig angeführten Leistungstermin zu.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung....1
2. Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen....2
2.1 Normative Grundlagen, Vorschriften und Quellen....2
2.2 LAI-Hinweise und DIN 45684-1....3
2.3 DIN 18 005-1....4
2.4 Verfahren zur Berechnung des Äquivalenten Dauerschallpegels....5
2.5 Verfahren zur Berechnung des Maximalpegels....6
3. Datengrundlage für die Berechnungen....7
3.1 Klassifizierung der Luftfahrzeuge....7
3.2 Daten des Landeplatzes....8
3.3 Luftverkehrsaufkommen....11
4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung....12
4.1 Allgemeines....12
4.2 Grundlagen der Bewertung....12
4.3 Betrachtete Immissionsorte....13
4.4 Qualität und Sicherheit der Prognose....14
4.5 Äquivalenter Dauerschallpegel....15
4.6 Maximalpegel an ausgewählten Immissionsorten....16
5. Zusammenfassende Beurteilung....18
Anlage 1....1
Anlage 2....1
Anlage 3....1
Anlage 4....1

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Erarbeitung der Unterlagen für den Antrag auf Genehmigung nach § 6 Luft-VG wurde durch das Büro für ingenieurgeophysikalische Messungen GmbH, Hauptstraße 27 in 17498 Weitenhagen, im folgenden als Big-M GmbH bezeichnet, für den Hubschrauber-Sonderlandeplatz am Klinikum Wilhelmshaven, Friedrich-Paffrath-Straße 100, in 26389 Wilhelmshaven eine schalltechnische Begutachtung vorgenommen.

Es wurden die in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung der LAI-115, „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen LAI (115. Sitzung)“ vom 12. März 2008, ermittelt und beurteilt.

Entsprechend der DIN 45684-1 „Ermittlung von Fluggeräuschen an Landeplätzen - Teil 1: Berechnungsverfahren“ wurde eine Prognose der Schallimmissionen für die Erhebungszeit, den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2028, vorgenommen.

Die Beurteilung erfolgte entsprechend der Hinweise in LAI-115 durch Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005-1 Beiblatt 1 und mit Gerichtsentscheidungen.

Es erfolgten Berechnungen für die Beurteilungszeit „Tag“ und für die Beurteilungszeit „Nacht“.

2. Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen

2.1 Normative Grundlagen, Vorschriften und Quellen

DIN 45684-1	E DIN 45684-1, Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen, Teil 1: Berechnungsverfahren, Stand 04/2011
DIN 18005-1	DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau Beiblatt 1, Mai 1987
DIN 18005-2	DIN 18005 Teil 2, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, Oktober 1989
DIN 4109	DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
FLGÄG	Gesetz zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen vom 1. Juni 2007; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil 1 Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 6. Juni 2007
FLGNF	Bekanntmachung der Neufassung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 31. Oktober 2007, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil 1 Nr. 56, ausgegeben zu Bonn am 9. November 2007
LAI-115	Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen LAI (115. Sitzung) vom 12.03.2008
LuftVG	Luftverkehrsgesetz, Fassung v. 13. August 2013
HOVG	Hamburgisches Oberverwaltungsgericht Az.: 21E347/06 Beschluss 12.4.2006
DES	Klinikum Wilhelmshaven, Hubschrauber-Sonderlandeplatz, Datenerfassungssystem; 07/2018, Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann

Flugplätze, die in Bezug auf den Fluglärm nicht unter die Vorschriften des Gesetzes zur Verbesserung des Schutzes gegen Fluglärm (FLGÄG) fallen, z.B. kleine Verkehrslandeplätze oder Hubschraubersonderlandeplätze, werden einer Einzelfall-bewertung unterzogen.

2.2 LAI-Hinweise und DIN 45684-1

Es werden die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen“ LAI-115 angewendet. Es erfolgt eine Prognose des Fluglärms nach DIN 45684-1, deren Ergebnisse dienen zum Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005-1 Beiblatt 1 und Gerichtsentscheidungen.

Nach Abschnitt 2.1 der LAI-115 soll die Berechnung der Fluglärmbelastung auf der Grundlage einer 100 % / 100 %-Flugbewegungsverteilung erfolgen. Demnach sollen für jede 'Betriebsrichtung (Start- bzw. Landerichtung) 100 % der Starts und Landungen berücksichtigt werden. Für Betriebssituationen, die in weniger als 5 % der Betriebszeit auftreten, sind die realen Betriebsbedingungen zu erfassen und anzusetzen.

In der DIN 45684-1 wird ein Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen beschrieben, das für die meisten Luftfahrzeugmuster angewandt werden kann. Es verwendet das Modell der Linienschallquelle und eine Segmentierung der Flugbahn.

Das Verfahren basiert weiterhin auf einer Einteilung der Luftfahrzeuge in Luftfahrzeuggruppen. Für die Immissionsberechnungen wurden in der DIN 45684-1 tabellierte Daten der akustischen Kenngrößen und Flugleistungen der Luftfahrzeuggruppen bereitgestellt.

Das in der DIN 45684-1 beschriebene Berechnungsverfahren lieferte als Ergebnis akustische Kennwerte, die geeignet waren, als Grundlage für eine Beurteilung zu dienen. Da die DIN 45684-1 keine Festlegungen für die Beurteilung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen trifft, erfolgt eine Beurteilung der Fluglärmbelastung nach den Hinweisen der LAI bzw. anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1.

2.3 DIN 18 005-1

Bei der Bauleitplanung sind nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung des Baugebietes schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1, zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist angestrebt, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder mit der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen zu erfüllen:

Gebietsnutzung	**Orientierungswerte** / [dB(A)]	
	Tags (06:00–22:00 Uhr)	Nachts (22:00–06:00 Uhr)
Kern- und Gewerbegebiete	65	55 / 50
Dorf und Mischgebiete	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete	60	45 / 40
Allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	45 / 40
Reine Wohngebiete, Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40 / 35

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1

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

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten bezogen werden.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen. Werden in nachfolgend genannten Regelwerken andere Beurteilungszeiträume genannt, so sind diese anzuwenden. Zu- oder Abschläge für bestimmte Geräusche, Zeiten oder Situationen sind zu berücksichtigen.

2.4 Verfahren zur Berechnung des Äquivalenten Dauerschallpegels

Das in der DIN 45684-1 beschriebene Verfahren basiert auf einer Einteilung der Luftfahrzeuge in Luftfahrzeuggruppen. Für die Immissionsberechnungen wurden in der DIN 45684-1 tabellierte Daten der akustischen Kenngrößen und Flugleistungen der Luftfahrzeuggruppen bereitgestellt. Das Verfahren verwendet das Modell der Linienschallquelle und der Segmentierung der Flugbahn. Es wird der äquivalente Dauerschallpegel $L_{pAeq,T}$ berechnet und ausgewiesen. Dazu heißt es in der DIN 45684-1:

„Für die Berechnung des äquivalente Dauerschallpegels $L_{p\mathrm{Aeq},T}$ am Immissionsort müssen die Beiträge der einzelnen Flugbewegungen k auf den Flugwegen i energetisch summiert werden. Für den äquivalenten Dauerschallpegel $L_{p\mathrm{Aeq},T}$ ergibt sich folgende Summationsgleichung:

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

Dabei ist

T	die Mittelungszeit;
T_0	die Bezugszeit;
$L_{p\mathrm{AE},i,j,k}$	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, ..., N	der laufende Index der Teilstücke auf einem Flugweg;
j = 1, ..., J	der laufende Index über die Flugwege;
k = 1, ..., K	der laufende Index über die Luftfahrzeuggruppen.“

Bei der Kennzeichnungszeit handelt es sich um die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2028. Die Berechnungen erfolgten getrennt nach Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr). Es sei des weiteren auf LAI-115 verwiesen, in der ausgeführt wird, dass sich die Fluglärmkonturen jeweils als „Umhüllende“ aller Orte mit gleichem Immissionspegel $L_{p\mathrm{Aeq,T}}$ bestimmen.

2.5 Verfahren zur Berechnung des Maximalpegels

Für jeden Flugweg *j* der Flugstrecke jeder Luftfahrzeuggruppe *k* ist der Maximalpegel $L_{pAS,max,j,k}$ unter Verwendung von Gleichung (33) der [DIN 45684-1] zu ermitteln.

$$L_{pAS,max,j,k} = max\left(L_{pAS,i,j,k}\right) \tag{33}$$

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

$$L_{pS,n}(s) = L_{W,n} + D_I + D_S + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{bar,n} + D_\Omega \tag{31}$$

$$L_{pAS}(s) = 10\log\left(\sum_{n=1}^{8} 10^{0,1\,(L_{pS,n}+A_n)}\right) \tag{32}$$

Dabei ist

n	die laufende Oktavbandnummer
$L_{W,n}$	der Schallleistungspegel des Luftfahrzeuges für das n-te Oktavband;
$D_{I,n}$	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

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. Die errechneten Maximalpegel sind auf ganze Werte mathematisch zu runden, die Anzahl der Ereignisse je Pegelwert und Immissionsort ist zu bestimmen.

3. Datengrundlage für die Berechnungen

Als Grundlagen für die schalltechnische Begutachtung dienten die Ergebnisse des Datenerfassungssystems DES. In diesem sind die Resultate einer Verkehrsprognose für das Jahr 2028 enthalten. Die Quelle wurde vom Büro Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann, Dortmund, erarbeitet. Die Zusammenstellungen beinhalten die Aufteilung der prognostizierten Verkehrsmenge auf die An- und Abflugstrecken.

3.1 Klassifizierung der Luftfahrzeuge

Das in der DIN 45684-1 beschriebene Verfahren basiert auf einer Einteilung der Luftfahrzeuge in Luftfahrzeuggruppen mit ähnlichen akustischen und flugbetrieblichen Eigenschaften, die in jeweils eine Klasse für Start und Landung unterteilt sind. Die Grundlage dieser Klassifizierung bilden die für die Schallemission maßgeblichen Daten, wie Antriebsart, Triebwerksleistung und Startmasse sowie die Festlegungen der ICAO zu den üblichen Flugverfahren. Für die Immissionsberechnungen zur Beurteilung der Fluglärmbelastung wurden in der DIN 45684-1 physikalisch-technische Daten der Luftfahrzeugklassen bereitgestellt.

Aus der DIN 45684-1 wurden aus der Tabelle 1, den Angaben zu den Luftfahrzeuggruppen, in diesem Fall von Hubschraubern der Luftfahrzeuggruppen H 1.2 und H 2.1 entnommen. Nach Tabelle 1 in der DIN 45684-1 beinhaltet die Luftfahrtzeuggruppe H 1.2 die Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 3.000 kg bis 5.000 kg, die Luftfahrzeuggruppe H 2.1 die Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 5.000 kg bis 10.000 kg.

Da die für die vorgesehene Hubschrauberklasse erforderliche Startstrecke (Helicopter Take-Off-Distance) bzw. Startabbruchstrecke (Helicopter Rejected Take-Off-Distance) von 200 m bis 300 m nicht zur Verfügung steht, muss ein besonderes Startverfahren, in diesem Fall ein sogenanntes Vertical Take-off and Landing-Verfahren (VTOL), zur Anwendung kommen.

Bei der Modellierung des Rückwärtsstartverfahrens wurde der in dem DES angegebene Abschnitt Nr. 1 entsprechend der Anlage B „Datenblätter für das Rückwärtsstartverfahren mit Hubschraubern“ Tabelle B.1 der DIN 45684-1 modelliert.

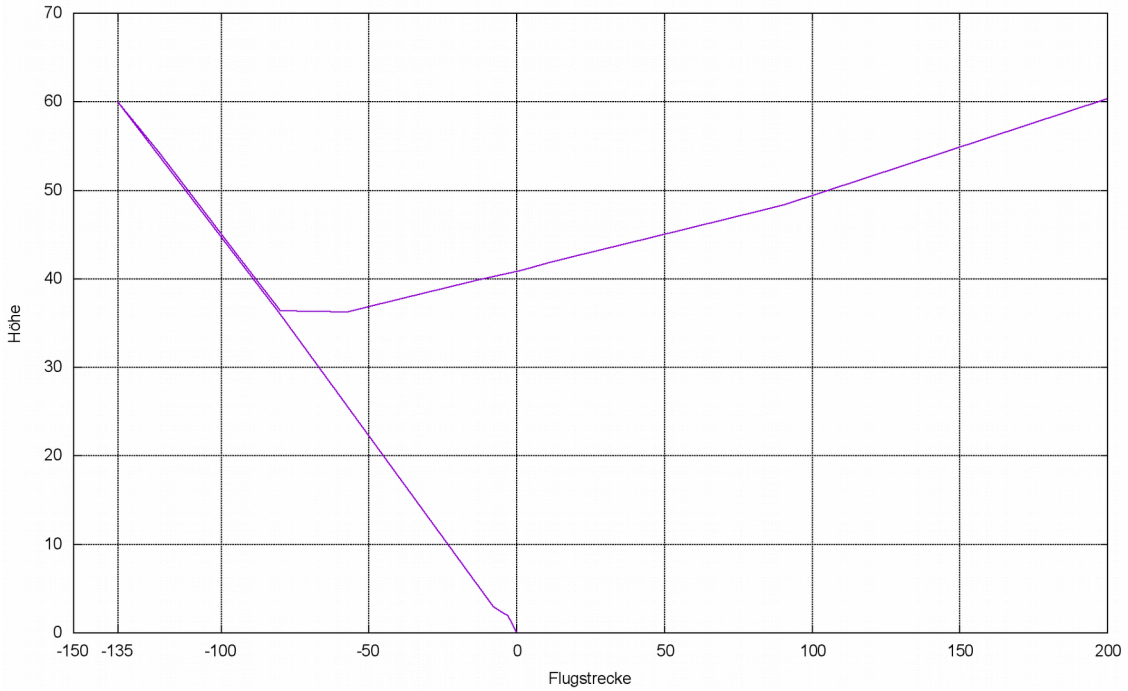


Abbildung 1: Modelliertes Rückwärtsstartverfahren (VTOL)

Die der Lärmuntersuchung zugrunde gelegten Flugwegbeschreibungen DES sind als Anlage 4 angefügt. In der Anlage 1 sind die Flugkorridore für den An- und Abflug dargestellt.

3.2 Daten des Landeplatzes

Die exakte geographische Lage eines Flugplatzes sowie seiner Start- und Landebahnen wird durch folgende Angaben beschrieben:

- geographische Koordinaten (WGS-84) und UTM-Koordinaten des Flugplatzbezugspunktes
- UTM-Koordinaten des Bezugspunktes der Start- und Landebahnen
- Länge der Start- und Landebahnen
- Bahnrichtung der Start- und Landebahnen
  WGS-84: bezogen auf rechts-weisend Nord
  UTM: bezogen auf Gitternord
- Abstand der Startpunkte und Landeschwellen vom jeweiligen Bezugspunkt der Start- und Landebahnen für jede Betriebsrichtung

Entsprechend DIN 45684-1 wird nach der Art der Flugbahn zwischen Abflugstrecken, Anflugstrecken und Platzrunden unterschieden. Die Flugbahnen werden in Teilstrecken unterteilt. Die Beschreibung der Teilstrecken (Geradeaus- und Kurvenabschnitte) erfolgt einzeln in ihrer tatsächlichen Reihenfolge immer vom Bahnbezugspunkt ausgehend. Anflugstrecken und Platzrunden werden entgegen der Flugrichtung beschrieben. Parameter sind für Geradeausabschnitte die zugehörige Länge, für Kurvenabschnitte die jeweilige Kursänderung in Grad sowie deren Richtung (links oder rechts) und der Kurvenradius. Durch die Angabe einer Korridorbreite für Anfang und Ende der jeweiligen Teilstrecke werden die im Flugbetrieb auftretenden Abweichungen von der beschriebenen Ideallinie der Flugbahn berücksichtigt, um alle Flugbewegungen einer Luftfahrzeugklasse auf dieser Flugbahn zu erfassen. Bei der Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels wird der Korridor in Abhängigkeit von der Entfernung zum Immissionsort in eine vorgegebene Zahl von Teilkorridoren unterteilt. In der DIN 45684-1 sind die Kenngrößen der Verteilung der Flugbewegungen auf die Teilkorridore definiert.

Das Datenerfassungssystem (DES) beinhaltet die Flugwegbeschreibungen für die Betriebsrichtungen Nord und Süd jeweils für die Start- und Landeplätze FATO Boden und FATO Dach:

- Betrieb Nord (siehe Anlage 1 Abbildung 1)

Abflug 01 Boden	Abflugrichtung Nordnordost
Abflug 34 Dach	Abflugrichtung Nordnordwest
Anflug 02 Boden	Anflug aus Richtung Südsüdwest
Anflug 34 Dach	Anflug aus Richtung Südsüdost

- Betrieb Süd (siehe Anlage 1 Abbildung 2)

Abflug 20 Boden	Abflugrichtung Südsüdwest
Abflug 16 Dach	Abflugrichtung Südsüdost
Anflug 19 Boden	Anflug aus Richtung Nordnordwest
Anflug 16 Dach	Anflug aus Richtung Südsüdost

  Beim Abflug wird die erste Teilstrecke im Rückwärtsflug zurückgelegt.

Für die Bewertung der Schallimmissionssituation für die einzelnen Betriebsrichtungen wird die „100 zu 100“-Regelung anstatt der wirklichen Verteilung der Betriebsrichtungen nach der prozentualen Verteilung der „Hauptwindrichtungen“ angesetzt. Bei diesem Verfahren werden die Immissionspegel für jede Betriebsrichtung mit der gesamten Zahl aller Start- und Landevorgänge berechnet. Es sei des Weiteren auf LAI-115 verwiesen, in der ausgeführt wird, dass sich die Fluglärmkonturen jeweils als „Umhüllende“ aller Orte mit gleichem Immissionspegel $L_{pAeq,T}$ bestimmen.

3.3 Luftverkehrsaufkommen

Das Datenerfassungssystem (DES) beinhaltet in detaillierter Form die Zuordnung der Flugbewegungen zu den Flugstrecken. Die Tabelle 2 beinhaltet die zusammengefassten Angaben für den Flugbetrieb entsprechend der gewählten Kennzeichnungszeit. Es handelt sich um Prognosezahlen für das Jahr 2028.

Kennzeichnungs-zeit	Luftfahrzeugklasse	Starts	Landungen	Summe
I		**Abflug 01 Boden**	**Anflug 02 Boden**	
	H2.1-SR/H2.1-L	3	3	6
		Abflug 34 Dach	**Anflug 34 Dach**	
	H1.2-SR/H1.2-L	167	167	334
	Insgesamt	170	170	340
II	H1.2-SR/H1.2-L	20	20	40
I		**Abflug 20 Boden**	**Anflug 19 Boden**	
	H1.1-S/H1.1-L	3	3	6
		Abflug 16 Dach	**Anflug 16 Dach**	
	H1.2-SR/H1.2-L	167	167	334
	Insgesamt	170	170	340
II	H1.2-SR/H1.2-LR	20	20	40

Tabelle 2: Gesamtzahl der Starts und Landungen in den Kennzeichnungszeiten

4. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

4.1 Allgemeines

Die Berechnungen wurden unter Benutzung des Programmsystems IMMI 2017 plus [434] (28. Februar 2018) der Firma Wölfel Meßsysteme-Software GmbH & Co., Max-Planck-Straße 15 in 97204 Höchberg, ausgeführt. Im benutzten Programmsystem sind Elementarbibliotheken zur Fluglärmberechnung nach DIN 45684-1 enthalten.

Es wurde eine Digitales Geländemodell (DGM) berücksichtigt. Dieses wurde mit den Höhendaten ergänzt.

Die Ergebnisse wurden als ASCII-File exportiert und nach Interpolation unter Verwendung des Programmpakets „Surfer“ von Golden Software dargestellt. Die flächenhafte Darstellung der Berechnungsergebnisse für die Schalldruckpegel orientierte sich an der DIN 18005-2, Anhang B.

Die Berechnungen erfolgten für die im DES angegebenen Prognosezahlen für das Jahr 2028 (Anlage 4).

4.2 Grundlagen der Bewertung

Die Bewertung der Zumutbarkeit von Fluglärmimmissionen obliegt grundsätzlich der Genehmigungsbehörde. Gesetzliche Vorgaben wie Orientierungs-, Richt- oder Grenzwerte sind bisher nicht erfolgt. Die Ergebnisse der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Fluglärmprognose bilden die Grundlage der behördlichen Entscheidung.

Eine Möglichkeit zur Beurteilung von Fluglärmimmissionen ist der Vergleich der für den äquivalenten Dauerschallpegel $L_{pAeq,T}$ berechneten Lärmkonturen mit den auf die Tagzeit (06:00 Uhr–22:00 Uhr) bezogenen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 der DIN 18005 (siehe Kapitel 2.3). Die Orientierungswerte sind der städtebaulichen Klassifikation von Gebieten nach deren Nutzung entsprechend der Baunutzungsverordnung angepasst.

Bei Gewährleistung der Schutzansprüche der vorhandenen oder geplanten Nutzungen der im Einwirkungsbereich der Schallemissionen durch den Flugbetrieb gelegenen Gebiete durch die Einhaltung der Orientierungswerte, besteht, entsprechend der Anlage 3 der Landeplatz-Fluglärmleitlinie kein Zwang zu technischen, flugbetrieblichen und baurechtlichen Lärmminderungsmaßnahmen.

Eventuell vorhandene gewerbliche Lärmimmissionen anderer Emittenten sind nicht mit den in dieser Untersuchung ermittelten Fluglärmimmissionen zu summieren oder anderweitig zu mischen, da für andere Lärmarten unterschiedliche Methoden der Berechnung und Bewertung gelten.

4.3 Betrachtete Immissionsorte

Entsprechend den geplanten Flugstrecken sowie der Schutzbedürftigkeit der Umgebung wurden die folgenden maßgeblichen Immissionsorte ausgewählt:

IO	Immissionsort Lage / Straße	x [m]	y [m]	z_{rel} [m]	Einstufung	OrW dB
A063	Altengrodener Weg 63	32.439.106	5.933.460	9,0	WA	55
A065	Altengrodener Weg 65	32.439.145	5.933.528	6,0	WA	55
A065a	Altengrodener Weg 65a	32.439.138	5.933.484	6,0	WA	55
A071	Altengrodener Weg 71	32.439.298	5.933.630	12,0	WA	55
A092	Altengrodener Weg 92	32.439.031	5.933.409	6,0	WA	55
A092a	Altengrodener Weg 92a	32.439.033	5.933.426	6,0	WA	55
A094	Altengrodener Weg 94	32.439.036	5.933.443	6,0	WA	55
A094a	Altengrodener Weg 94a	32.439.039	5.933.462	6,0	WA	55
A096	Altengrodener Weg 96	32.439.047	5.933.474	6,0	WA	55
A096a	Altengrodener Weg 96a	32.439.053	5.933.498	6,0	WA	55
A098	Altengrodener Weg 98	32.439.061	5.933.513	6,0	WA	55
A100	Altengrodener Weg 100	32.439.078	5.933.544	6,0	WA	55
A100a	Altengrodener Weg 100a	32.439.092	5.933.558	6,0	WA	55
A102	Altengrodener Weg 102	32.439.112	5.933.576	6,0	WA	55
A104	Altengrodener Weg 104	32.439.133	5.933.586	6,0	WA	55
A106	Altengrodener Weg 106	32.439.168	5.933.607	6,0	WA	55
A108	Altengrodener Weg 108	32.439.213	5.933.618	6,0	WA	55
A110	Altengrodener Weg 110	32.439.245	5.933.627	6,0	WA	55
F116	Friedrich-Paffrat-Str. 116	32.439.331	5.933.564	6,0	MI	60
H029	Holsteinstraße 29	32.439.312	5.933.171	6,0	WA	55
H031	Holsteinstraße 31	32.439.326	5.933.173	6,0	WA	55
H033	Holsteinstraße 33	32.439.342	5.933.172	6,0	WA	55

Tabelle 3: Betrachtete Immissionsorte und Orientierungswerte

Die Positionen der Immissionsorte sind in Anlage 1, Abbildung 3 dargestellt. Die Orientierungswerte (OrW) wurden nach den Bebauungsplänen bzw. nach den örtlichen Gegebenheiten entsprechend DIN 18005-1 bestimmt. Es wurde in der Regel das oberste Vollgeschoss als maßgebend ausgewählt.

4.4 Qualität und Sicherheit der Prognose

Als Vorhersage einer zu erwartenden Schallimmissionssituation sind Ergebnisse von Fluglärmuntersuchungen zwangsläufig mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Diese sind auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- Zuverlässigkeit der prognostizierten Flugbewegungszahlen
- Genauigkeit der Modellierung der Flugverfahren: Mit zunehmender Entfernung vom Flugplatz vergrößern sich die Abweichungen von der Idealflugbahn.
- Abweichungen der physikalisch-technischen Daten der vor Ort verkehrenden Luftfahrzeuge von den in der Berechnungsvorschrift festgelegten Daten
- Einfluss der meteorologischen Bedingungen auf die Schallausbreitung und die tatsächliche Flugbahn der Luftfahrzeuge

Durch die Anwendung der „100 zu 100“-Regelung für die einzelnen Betriebsrichtungen stellt das Prognoseergebnis eine Abschätzung zur sicheren Seite hin dar.

4.5 Äquivalenter Dauerschallpegel

Der äquivalente Dauerschallpegel $L_{pAeq,T}$ wurde für die betrachteten Immissionsorte jeweils für die Betriebsrichtung Nord und die Betriebsrichtung Süd berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel treten bei Betrieb Süd an den Immissionsorten Altengrodener Weg 65a (A065a) mit 55 dB(A) und Altengrodener Weg 65 (A065) mit jeweils 54 dB(A) auf. Bei Betrieb Nord treten die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel mit 51 dB(A) an den Immissionsorten Altengrodener Weg 65 (A065) , 65a (A065a), 106 (A106), 108 (A108) und 110 (A110) auf.

In der Nachtzeit treten die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel bei Betrieb Süd am Immissionsort Altengrodener Weg 65a (A065a) mit 48 dB(A) und an den Immissionsorten Altengrodener Weg 63 (A063) und 65 (A065) sowie Friedrich-Paffrath-Str. 116 mit 47 dB(A) auf. Bei Betrieb Nord beträgt der höchste äquivalente Dauerschallpegel an den Immissionsorten A065 und A106 45 dB(A) .

			Tag (6–22 Uhr)				Nacht (22–6 Uhr)			
Nr	Lage/Strasse		OW	**Bt. Nord**	**Bt. Süd**	**Maximum**	OW	**Bt. Nord**	**Bt. Süd**	**Maximum**
				L r,A	L r,A	L r,A		L r,A	L r,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
A063	Altengrodener Weg 63	WA	55	50	53	53	45	44	47	47
A065	Altengrodener Weg 65	WA	55	51	54	54	45	45	47	*47*
A065a	Altengrodener Weg 65a	WA	55	51	55	55	45	43	48	*48*
A071	Altengrodener Weg 71	WA	55	49	51	51	45	42	45	45
A092	Altengrodener Weg 92	WA	55	49	50	50	45	42	43	*43*
A092a	Altengrodener Weg 92a	WA	55	48	50	50	45	42	44	44
A094	Altengrodener Weg 94	WA	55	48	50	50	45	42	44	44
A094a	Altengrodener Weg 94a	WA	55	48	50	50	45	42	44	44
A096	Altengrodener Weg 96	WA	55	48	51	51	45	42	44	44
A096a	Altengrodener Weg 96a	WA	55	48	51	51	45	42	44	44
A098	Altengrodener Weg 98	WA	55	48	51	51	45	42	44	44
A100	Altengrodener Weg 100	WA	55	48	51	51	45	42	44	44
A100a	Altengrodener Weg 100a	WA	55	49	51	51	45	43	45	45
A102	Altengrodener Weg 102	WA	55	49	51	51	45	43	45	*45*
A104	Altengrodener Weg 104	WA	55	50	51	51	45	44	45	*45*
A106	Altengrodener Weg 106	WA	55	51	51	51	45	45	45	45
A108	Altengrodener Weg 108	WA	55	51	52	52	45	44	45	45
A110	Altengrodener Weg 110	WA	55	51	51	51	45	44	45	45
F116	Friedrich-Paffrat-Str. 116	MI	60	50	53	53	50	44	47	47
H029	Holsteinstraße 29	WA	55	50	50	50	45	44	44	44
H031	Holsteinstraße 31	WA	55	50	50	50	45	44	44	44
H033	Holsteinstraße 33	WA	55	50	50	50	45	44	44	44

Tabelle 4: Äquivalente Dauerschallpegel (100 %-100 %-Verteilung)

Eine flächenhafte Darstellung des äquivalenten Dauerschallpegels ist für die Tagzeit in der Anlage 2 und für die Nachtzeit in der Anlage 3 enthalten. Dabei sind jeweils in den Abbildungen 1 die Pegel für die Betriebsrichtung Nord sowie in den Abbildungen 2 die Pegel für die Betriebsrichtung Süd dargestellt. In den Abbildungen 3 und 4 der Anlagen 2 und 3 ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

4.6 Maximalpegel an ausgewählten Immissionsorten

Für die Prognosezeit 2028 wurden die Maximalpegel $L_{pAS,max}$ an den ausgewählten Immissionsorten berechnet:

			Tag (6–22 Uhr)			Nacht (22–6 Uhr)		
Nr	Lage/Strasse		**Bt. Nord**	**Bt. Süd**	**Maximum**	**Bt. Nord**	**Bt. Süd**	**Maximum**
			$L_{pAS,max}$	$L_{pAS,max}$	$L_{pAS,max}$	$L_{pAS,max}$	$L_{pAS,max}$	$L_{pAS,max}$
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
A063	Altengrodener Weg 63	WA	94	90	94	85	84	85
A065	Altengrodener Weg 65	WA	92	87	92	89	87	89
A065a	Altengrodener Weg 65a	WA	93	89	93	88	86	88
A071	Altengrodener Weg 71	WA	89	85	89	88	85	88
A092	Altengrodener Weg 92	WA	92	90	92	81	80	81
A092a	Altengrodener Weg 92a	WA	92	89	92	81	81	81
A094	Altengrodener Weg 94	WA	92	89	92	81	81	81
A094a	Altengrodener Weg 94a	WA	91	88	91	82	81	82
A096	Altengrodener Weg 96	WA	92	88	92	82	82	82
A096a	Altengrodener Weg 96a	WA	92	88	92	83	82	83
A098	Altengrodener Weg 98	WA	92	87	92	84	83	84
A100	Altengrodener Weg 100	WA	92	87	92	85	84	85
A100a	Altengrodener Weg 100a	WA	92	87	92	86	84	86
A102	Altengrodener Weg 102	WA	92	86	92	88	85	88
A104	Altengrodener Weg 104	WA	91	86	91	89	86	89
A106	Altengrodener Weg 106	WA	91	87	91	90	87	90
A108	Altengrodener Weg 108	WA	91	87	91	90	87	90
A110	Altengrodener Weg 110	WA	90	87	90	90	87	90
F116	Friedrich-Paffrat-Str. 116	MI	87	86	87	87	86	87
H029	Holsteinstraße 29	WA	86	90	90	86	90	90
H031	Holsteinstraße 31	WA	86	90	90	86	90	90
H033	Holsteinstraße 33	WA	85	90	90	85	90	90

Tabelle 5: Ergebnisse der Maximalpegelberechnung (beide Flugrichtungen)

Bei der Berechnung der Maximalpegel wurden mit der Normaleinstellung des Programms mit fünf Flugwegen gerechnet und der Maximalwert ist das Berechnungsergebnis. Es kommen somit die jeweils ungünstigsten, z.T. selten belegten Flugwege zum Tragen. Wird nur der mittlere Flugweg angesetzt erhält man bis ca. 3 dB niedrigere Ergebnisse.

Zur Sicherheit wird bei den weiteren Betrachtungen mit den höheren Werten weitergearbeitet.

Als weiteres wurden die $L_{pAS,max}$ -Werte innerhalb der Gebäude abgeschätzt. Bei der

Prognose wurde von einer Schallpegeldifferenz $L_{Außen}$ - L_{Innen} von 15 dB für ein gekipptes Fenster ausgegangen.

Bei geschlossenem Fenstern wurde in HOVG ein Dämmwert von mindestens 28 dB angesetzt. Bei diesem Wert handelt es sich um einen sehr niedrig angesetzten Wert. Dem Stand der Technik entspricht eher der für eine Wand / Fenster Kombination anzusetzende Wert von 43 dB (DIN 4109).

Der größte Wert für den Maximalpegel am Tag (Kennzeichnungszeit I) wurde am Immissionsort Altengrodener Weg 63 (A063) mit $L_{pAS,max}$ = 94 dB außen und 79 dB innen bei angekipptem Fenster berechnet. Wenn man den in HOVG angegebenen niedrigen Dämmwert von 28 dB verwendet, kommt man auf einen Maximalpegelwert von 66 dB am Tag. Beim Ansetzen des Stands der Technik kommt man auf 51 dB.

Nachts werden die höchsten Maximalpegel mit 90 dB außen und 75 dB innen bei angekipptem Fenster an den Immissionsorten Altengrodener Weg 106, 108 und 110 sowie Holsteinstraße 29, 31 und 33 erreicht. Der Maximalpegel nach HOVG beträgt folglich 62 dB, nach dem Stand der Technik 47 dB.

In HOVG wurde ein Maximalpegel von 79 dB als akzeptabel gewertet.

Immissionsberechnung									
Gesamt									
Immissionsort		Maximalpegel $L_{pAS,max}$ [dB]				Maximalpegel $L_{pAS,max}$ [dB]			
		Tag	innen			Nacht	innen		
IO	Strasse	außen	Fenster in Kippstellung DL_P=15 dB	Fenster geschlossen DL_P=28 dB	Fenster geschlossen DL_P=43 dB	außen	Fenster in Kippstellung DL_P=15 dB	Fenster geschlossen DL_P=28 dB	Fenster geschlossen DL_P=43 dB
A063	Altengrodener Weg 63	94	79	66	51	85	70	57	42
A065	Altengrodener Weg 65	92	77	64	49	89	74	61	46
A065a	Altengrodener Weg 65a	93	78	65	50	88	73	60	45
A071	Altengrodener Weg 71	89	74	61	46	88	73	60	45
A092	Altengrodener Weg 92	92	77	64	49	81	66	53	38
A092a	Altengrodener Weg 92a	92	77	64	49	81	66	53	38
A094	Altengrodener Weg 94	92	77	64	49	81	66	53	38
A094a	Altengrodener Weg 94a	91	76	63	48	82	67	54	39
A096	Altengrodener Weg 96	92	77	64	49	82	67	54	39
A096a	Altengrodener Weg 96a	92	77	64	49	83	68	55	40
A098	Altengrodener Weg 98	92	77	64	49	84	69	56	41
A100	Altengrodener Weg 100	92	77	64	49	85	70	57	42
A100a	Altengrodener Weg 100a	92	77	64	49	86	71	58	43
A102	Altengrodener Weg 102	92	77	64	49	88	73	60	45
A104	Altengrodener Weg 104	91	76	63	48	89	74	61	46
A106	Altengrodener Weg 106	91	76	63	48	90	75	62	47
A108	Altengrodener Weg 108	91	76	63	48	90	75	62	47
A110	Altengrodener Weg 110	90	75	62	47	90	75	62	47
F116	Friedrich-Paffrath-Str. 116	87	72	59	44	87	72	59	44
H029	Holsteinstraße 29	90	75	62	47	90	75	62	47
H031	Holsteinstraße 31	90	75	62	47	90	75	62	47
H033	Holsteinstraße 33	90	75	62	47	90	75	62	47

Tabelle 6: Abschätzung der Maximalpegel in den Innenräumen

5. Zusammenfassende Beurteilung

Für die Prognosezeit 2028 wurde der Fluglärm für den geplanten Hubschrauber-Sonderlandeplatz am Klinikum Wilhelmshaven, Friedrich-Paffrath-Str. 100, in 26389 Wilhelmshaven berechnet und bewertet.

Die Verwendung der Prognosezahlen für 2028 und der bereits erwähnten Anwendung der E DIN 45684-1 Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschen an Landeplätzen - Teil 1: Berechnungsverfahren führte zu den, in Anlage 2 für die Tagzeit und Anlage 3 für die Nachtzeit, dargestellten Fluglärmkonturen (Isophonen der Pegelwerte).

Bei der Wertung der Berechnungsergebnisse sind Vorgaben, unter denen diese berechnet wurden, zu berücksichtigen. So stellen die benutzten Ergebnisse des Datenerfassungssystems DES zu erwartende Maximalwerte für die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahrs 2028 dar, dabei waren für jede Betriebsrichtung jeweils 100 % der Starts und Landungen zu berücksichtigen. Bei der Berechnung der Maximalpegel wird vom ungünstigsten Flugweg ausgegangen, welcher aber nur einen geringen zahlenmäßigen Anteil an den Flugbewegungen hat. Bei den akustischen Kenndaten und den Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppen ist davon auszugehen, dass diese keine Mittelwerte darstellen, sondern auf den oberen Bereich der jeweiligen Daten ausgelegt sind.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die Prognoseberechnung eine Maximalsituation abbildet.

In den Hinweisen zu Fluglärm an Landeplätzen LAI-115 wird darauf verwiesen, dass die berechneten Fluglärmkonturen mit dem auf die Tageszeit („tags“) bezogenen Orientierungswert nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 zu vergleichen sind. Bei den dort angegebenen Werten handelt es sich um Orientierungswerte „Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert ...“.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete am Tag werden bei beiden Betriebsrichtungen an allen Immissionsorten eingehalten.

Beim Vergleich der für die Nachtzeit berechneten Schallpegel nach LAI-115 mit den auf die Tageszeit ("tags") bezogenen Orientierungswerten nach DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 treten keine Überschreitungen auf. Wird mit den auf die Nachtzeit („nachts“) bezogenen Orientierungswerten nach DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 verglichen, so treten am Immissionsort Altengrodener Weg 65a Überschreitungen um 3 dB und an den Immissionsorten Altengrodener Weg 63 und 65 Überschreitungen um 2 dB auf.

Zur Wertung der Maximalpegel stellt das FLGÄG Gesetz zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen vom 1. Juni 2007 auf die Häufigkeit der Überschreitung eines Pegels von 53 dB durch die $L_{pAS,max}$-Werte ab. Es sind sechs Überschreitungen je Nacht zugelassen. Da das Datenerfassungssystem DES nicht mehr als 40 An- und Abflüge in der Nacht in einem Halbjahr prognostiziert, wird das Kriterium eingehalten.

Ein weiterer Anhaltspunkt für die Wertung der Maximalpegel sind die Darlegungen in Gerichtsentscheidungen. Es wurde auf die Entscheidung des Hamburgischen Oberverwaltungsgerichts Az:.21E347/06 Beschluss 12.4.2006 HOVG Bezug genommen.

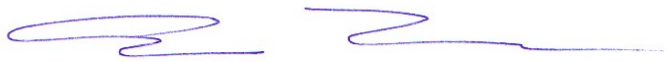
Der größte Wert für den Maximalpegel im Wohngebiet wurde am Immissionsort Altengrodener Weg 94 mit $L_{pAS,max}$ = 94 dB(A) außen und 79 dB(A) innen bei angeklapptem Fenster berechnet.

In HOVG wird davon ausgegangen, dass Hörschäden bei Werten oberhalb von 115 dB(A) für den Spitzenpegelwert auftreten. Dieser Wert wird bei weitem nicht erreicht. Der errechnete Spitzenpegelwert liegt bei 94 dB(A), somit 21 dB niedriger.

Für die Nacht wurde eben da festgestellt, dass die Bewohner durch den berechneten Innenmaximalpegel von 75 dB(A) aufwachen können. Wegen der Seltenheit der Ereignisse ist nach aktuellem Kenntnisstand keine Gefährdung der Gesundheit betroffener Personen zu erwarten.

Das Gutachten wurden in Unabhängigkeit vom Auftraggeber mit den angeführten technischen Hilfsmitteln nach den anerkannten Regeln der Technik angefertigt.

Weitenhagen, den 20. September 2018



Dr. Hermann Lubenow

Anlage 1

Übersichtskarte mit der Darstellung der Ausdehnung der Flugkorridore

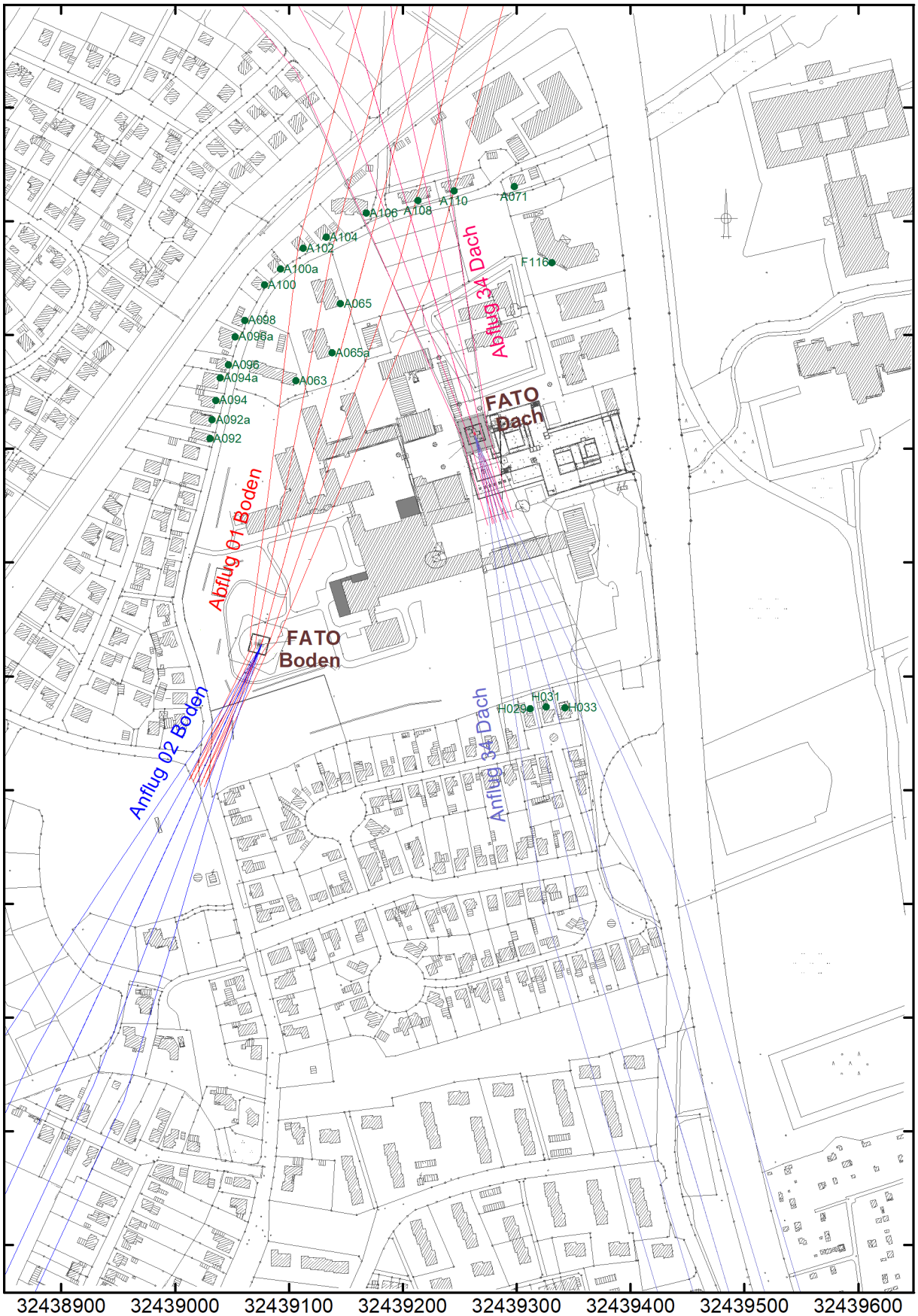


Abbildung 1: Übersichtskarte mit der Darstellung der Lage und Ausdehnung der Flugkorridore Betrieb Nord

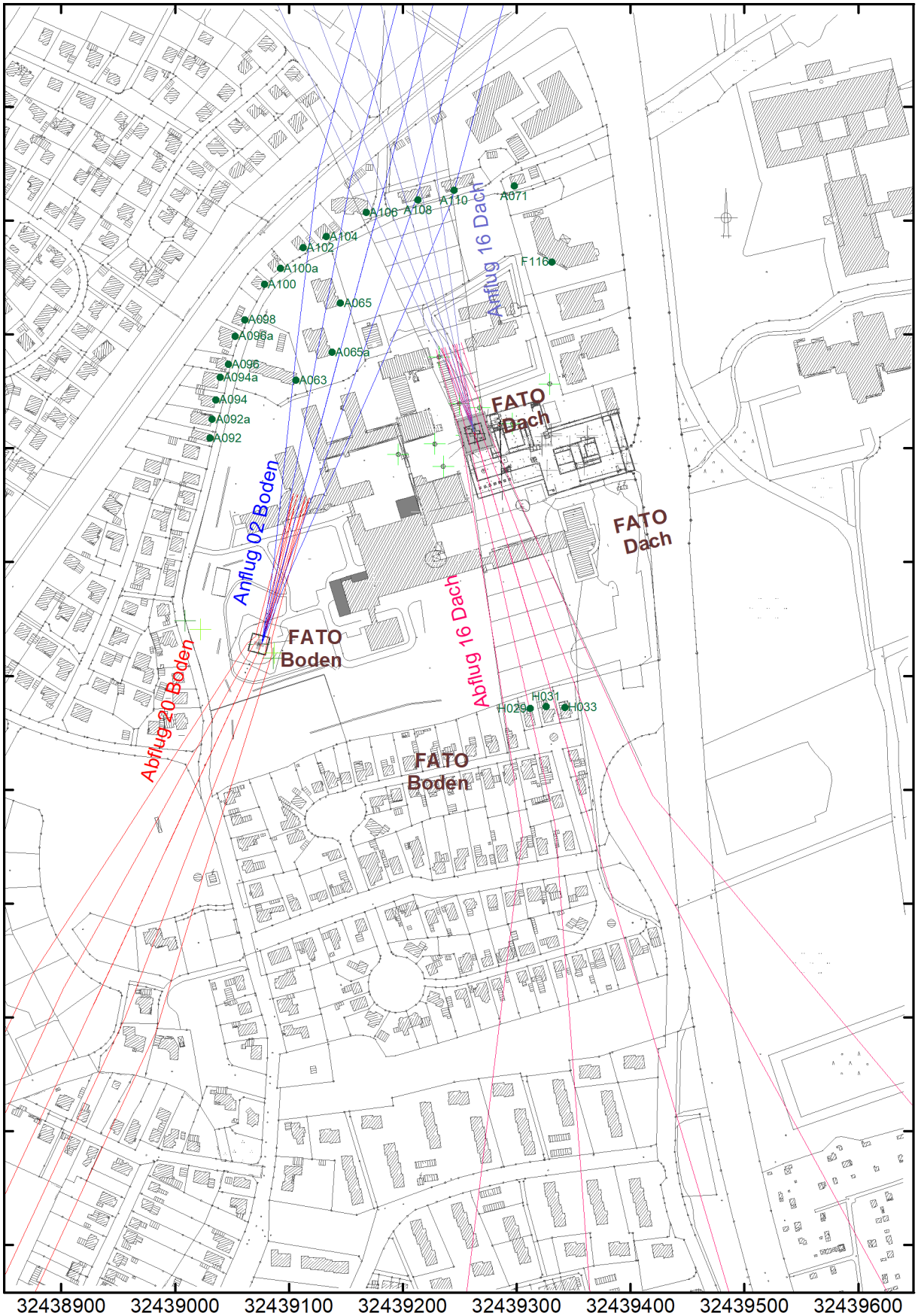


Abbildung 2: Übersichtskarte mit der Darstellung der Lage und Ausdehnung der Flugkorridore Betrieb Süd

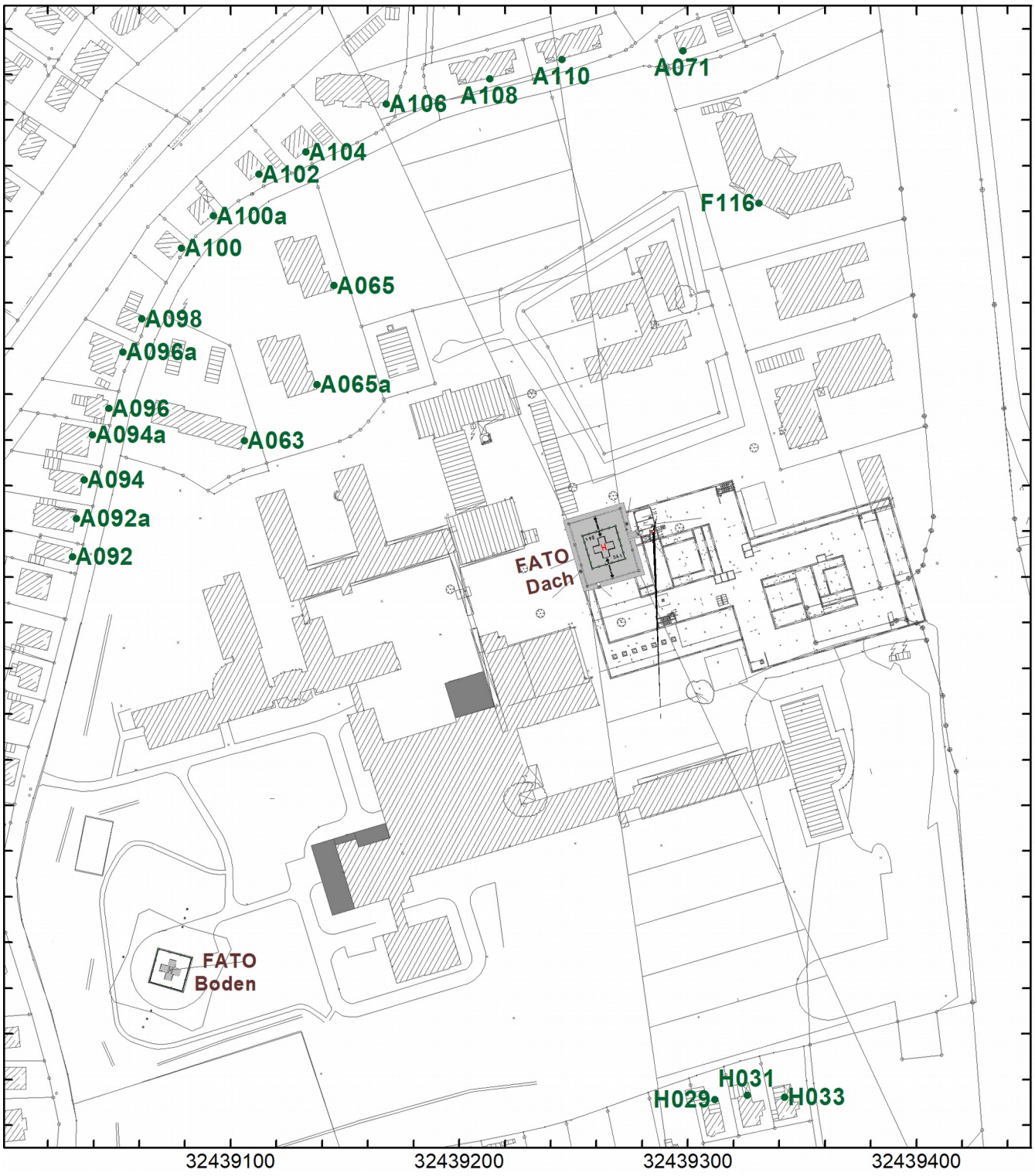


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte

Anlage 2

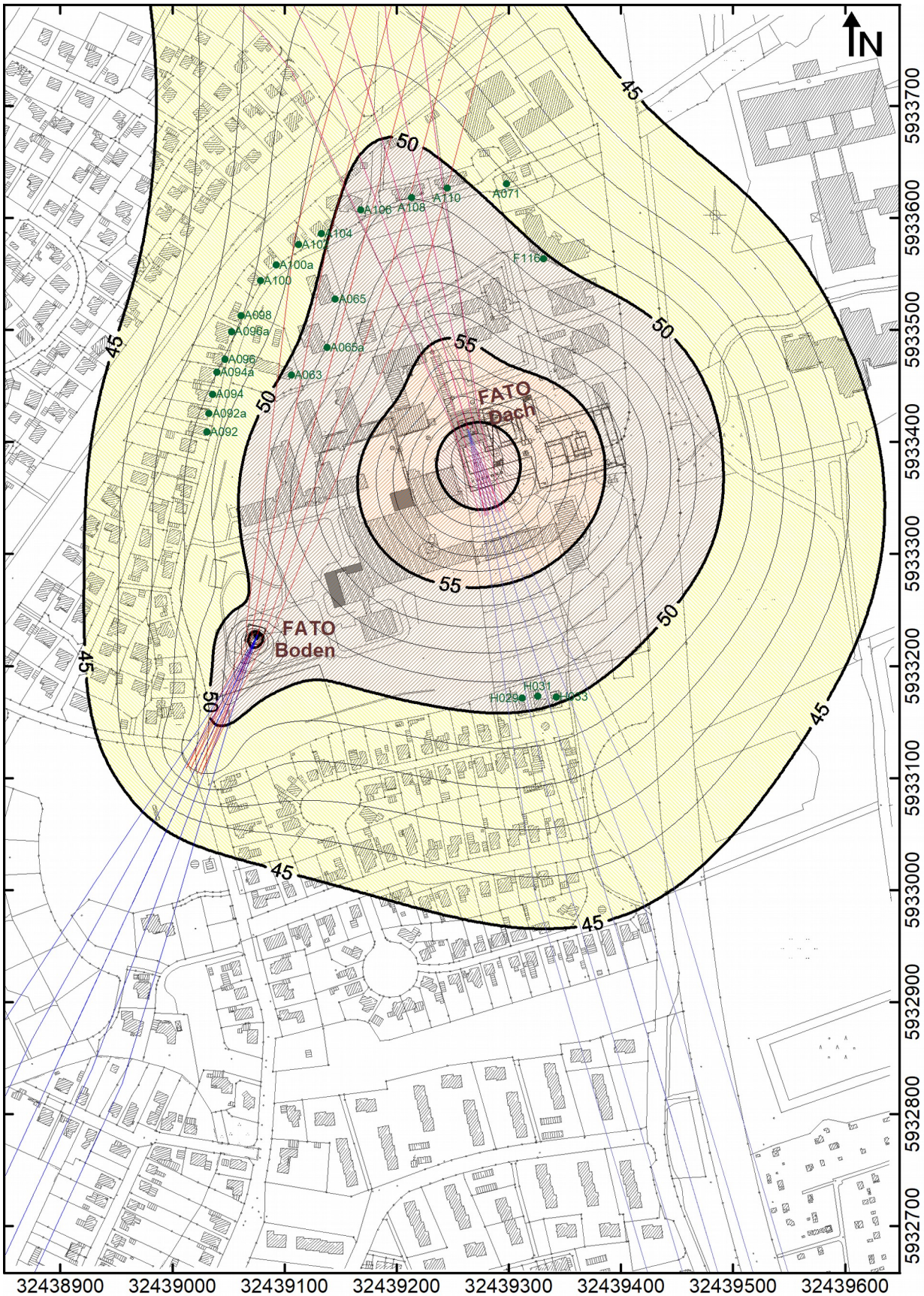


Abbildung 1: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Äquivalenter Dauerschallpegel (Betrieb Nord)
Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)
Pegelangaben in dB(A)

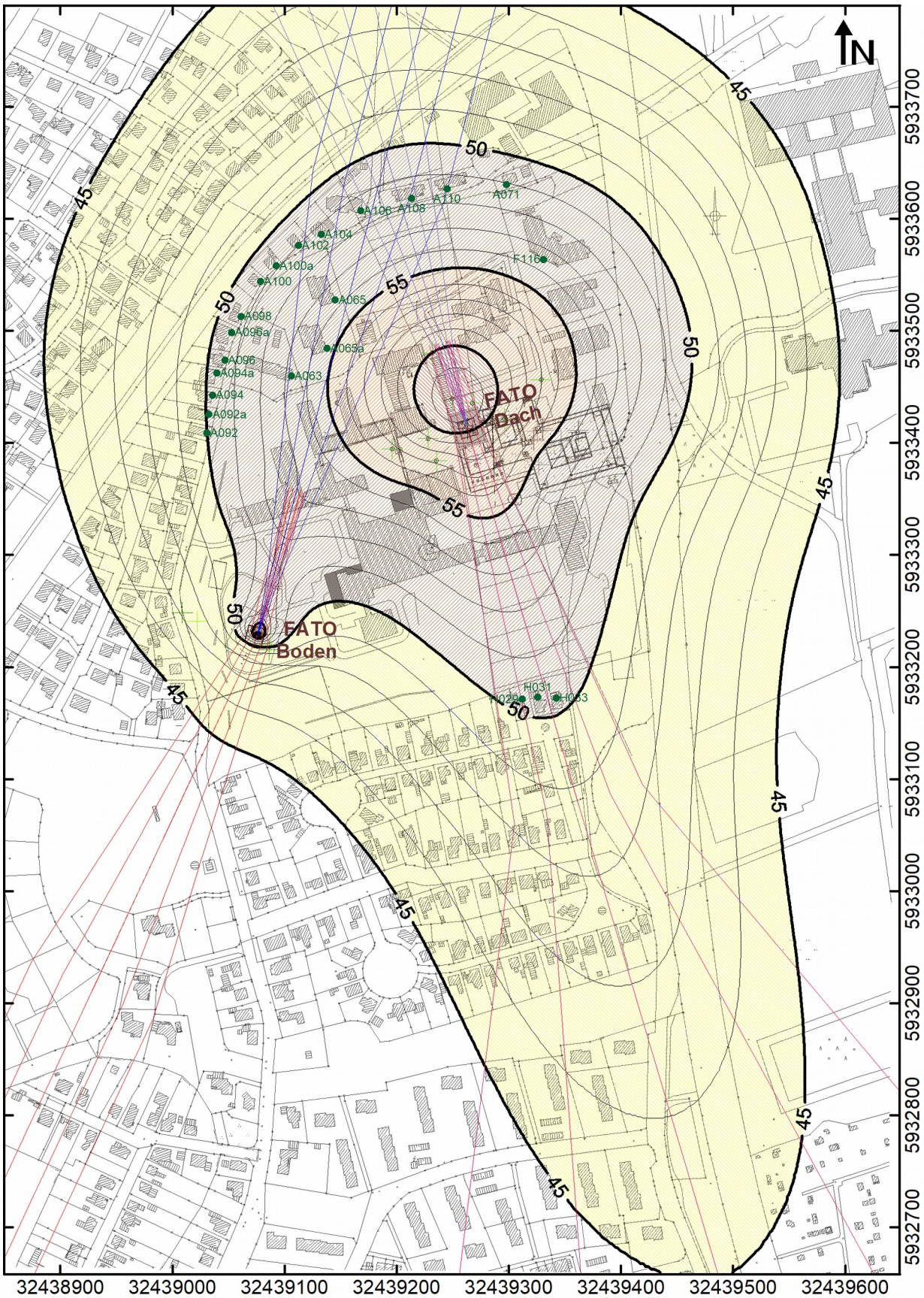


Abbildung 2: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Äquivalenter Dauerschallpegel (Betrieb Süd)
Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)
Pegelangaben in dB(A)

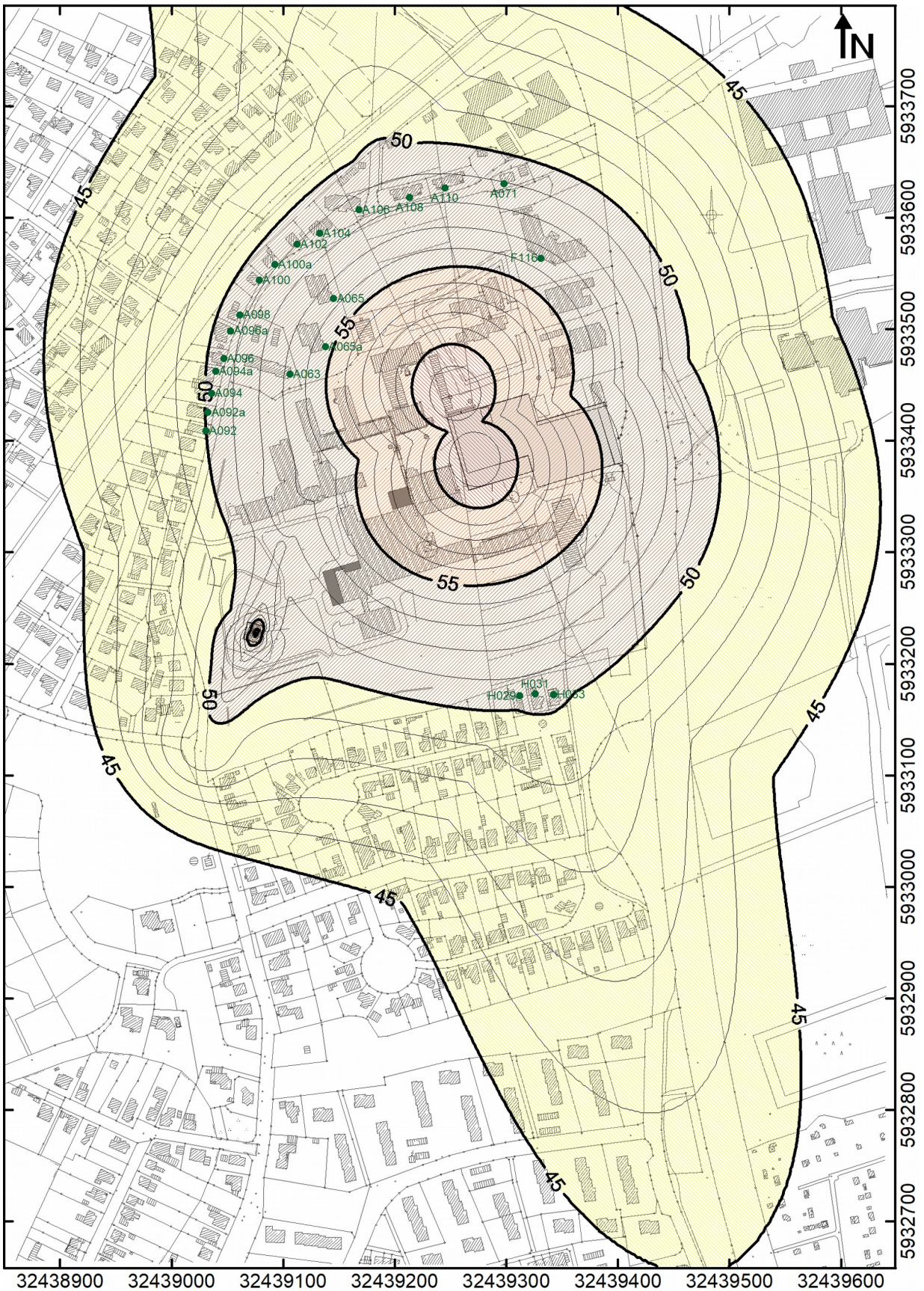


Abbildung 3: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Größter äquivalenter Dauerschallpegel (alle Flugrichtungen 100%-100%)
Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)
Pegelangaben in dB(A)

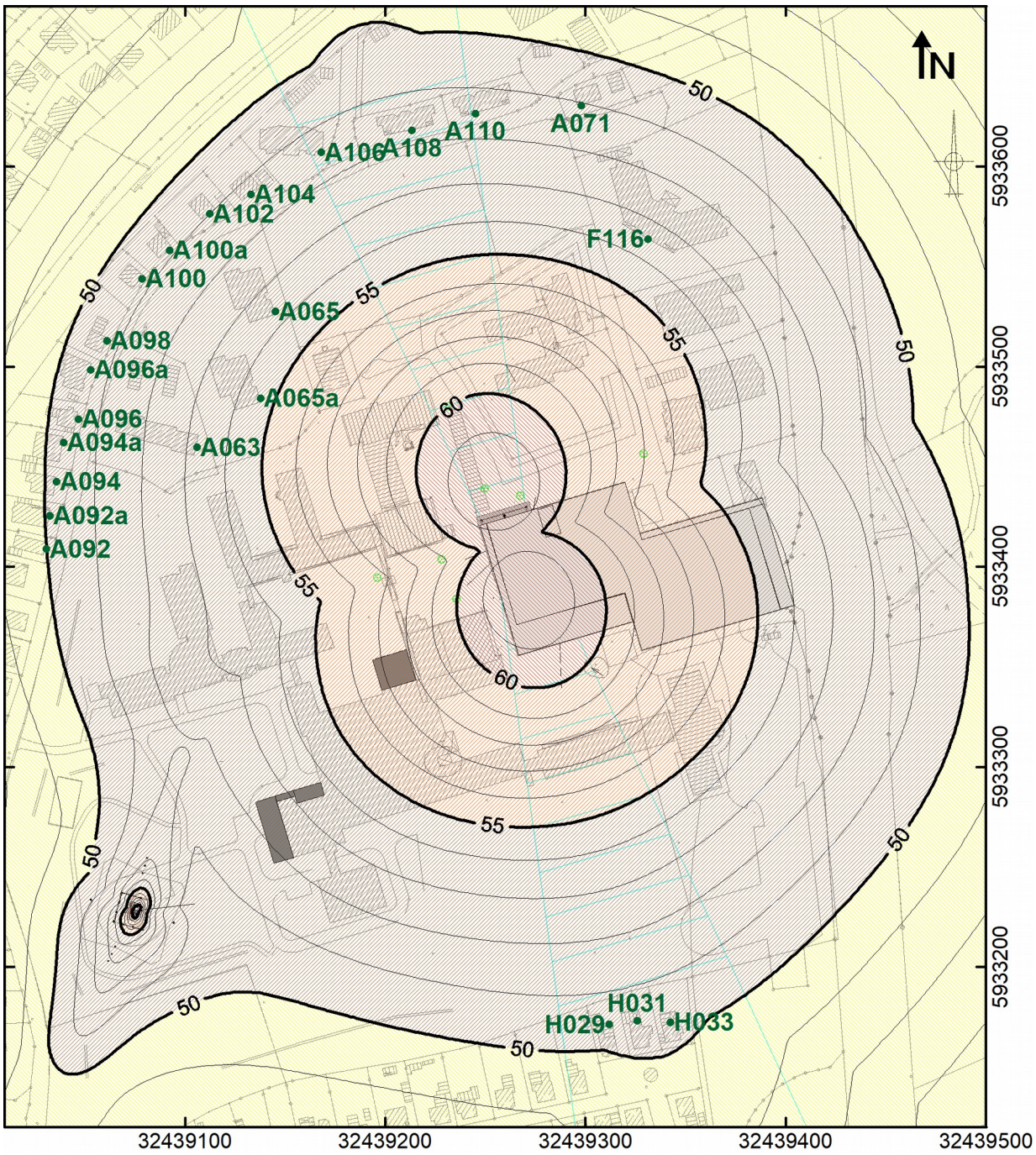


Abbildung 4: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Größter äquivalenter Dauerschallpegel (alle Flugrichtungen 100%-100%)
Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)
Pegelangaben in dB(A)

Anlage 3

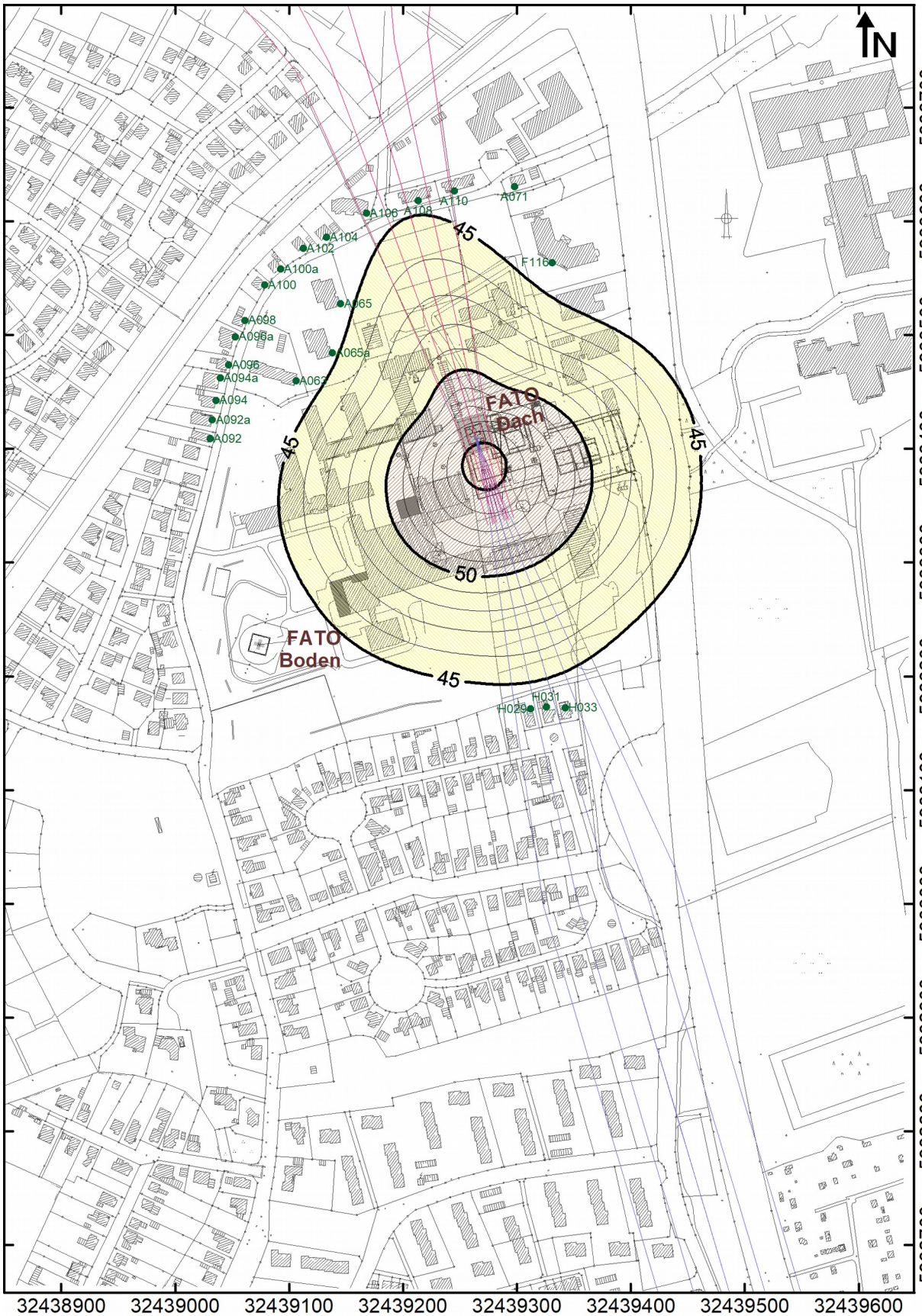


Abbildung 1: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Äquivalenter Dauerschallpegel (Betrieb Nord)
Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)
Pegelangaben in dB(A)

Abbildung 2: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Äquivalenter Dauerschallpegel (Betrieb Süd)
Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)
Pegelangaben in dB(A)

Abbildung 3: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Größter äquivalenter Dauerschallpegel (alle Flugrichtungen 100%-100%)
Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)
Pegelangaben in dB(A)

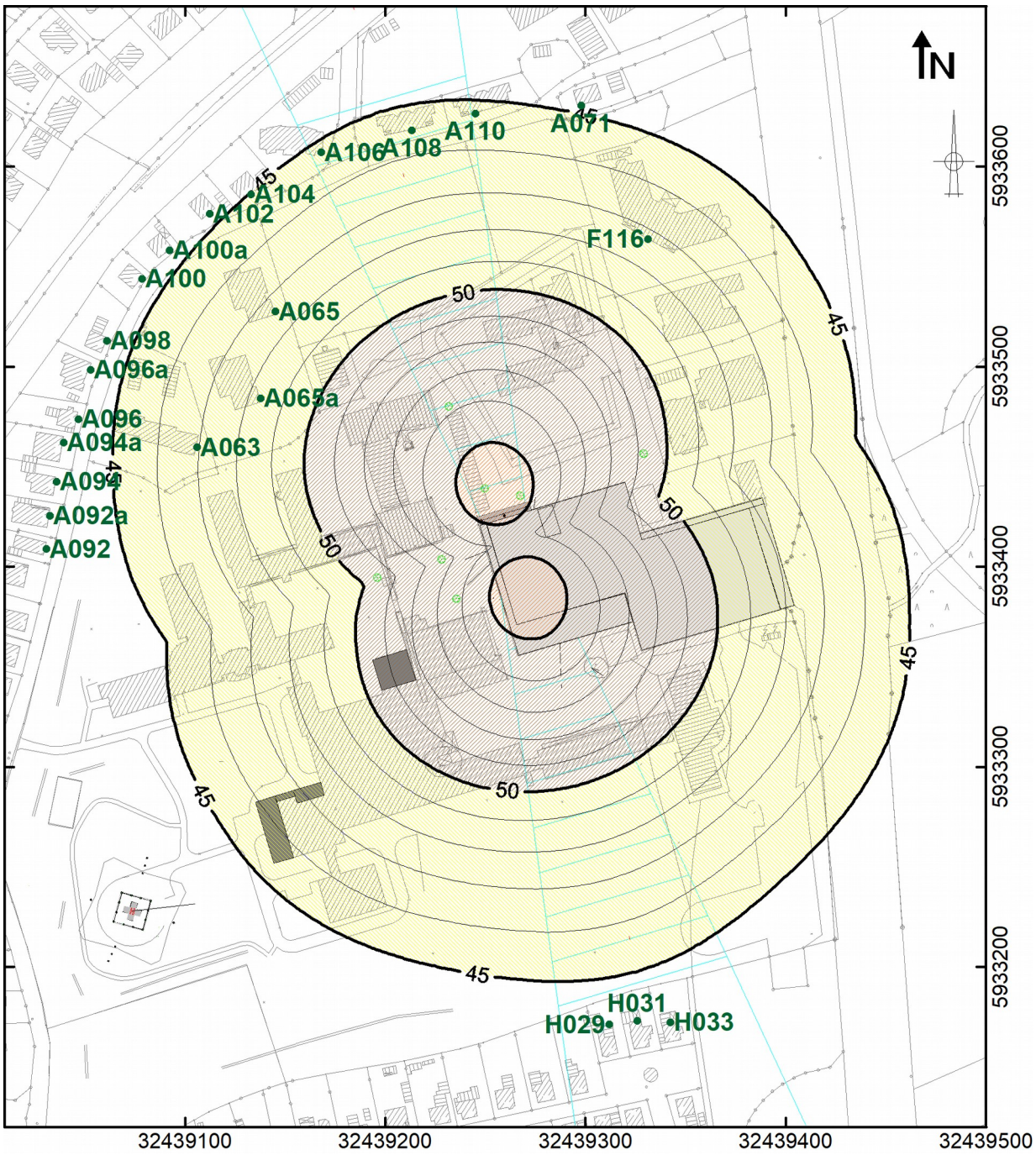


Abbildung 4: Linien gleicher Schalldruckpegel (Isolinien)
Größter äquivalenter Dauerschallpegel (alle Flugrichtungen 100%-100%)
Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)
Pegelangaben in dB(A)

1. Flugplatzdaten

Flugplatzbezeichnung:	**Klinikum Wilhelmshaven**

Flugplatzbezugspunkt (FBP):

Geographische Koordinaten (WGS84):	
Geographische Breite:	53°32‘40‘‘N
Geographische Länge:	008°04‘50‘‘E

UTM-Koordinaten	
Rechtswert:	32.439.076
Hochwert:	5.933.228

Start- und Landebahn 1

Bezeichnung	**FATO Boden**	
Vorhanden/geplant für Jahr:	vorhanden	
Rechtweisende Richtung (WGS84)	014,3°/194,3°	204,3°/024,3°
Richtung (UTM)	015,0°/195,0°	205,0°/025,0°
Meridiankonvergenz [°]	0,7 W	

UTM-Koordinaten	
Rechtswert:	32.439.076
Hochwert:	5.933.228

Koordinaten der FATO relativ zum FBP

UTM-Koordinaten	
Ostwertdifferenz [m]	0
Nordwertdifferenz [m]	0

FATO-Höhe „Boden“ [m]:	2,0 m ü. NN

Anlage 4

Start- und Landebahn 2

Bezeichnung	**FATO Dach**	
Vorhanden/geplant für Jahr:	2022	
Rechtweisende Richtung (WGS84)	342,8°	162,8°
Richtung (UTM)	343,5°	163,5°
Meridiankonvergenz [°]	0,7 W	
UTM-Koordinaten		
Rechtswert:	32.439.263	
Hochwert:	5.933.413	
Koordinaten der FATO relativ zum FBP		
UTM-Koordinaten		
Ostwertdifferenz [m]	+ 187	
Nordwertdifferenz [m]	+ 185	
FATO-Höhe „Dach“ [m]:	29,3 m ü. NN	

Anlage 4

2. DES für den Betrieb Nord

2.1 Beschreibung der Abflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Abflugstrecke **Abflug 01 Boden**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der Abflugstrecke (rw): 024,3°

Beschreibung der Abflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	-135				0	18
2	130				18	18
3		L	10	56	18	30
4	195				30	96
5	150				96	150
6	1.000				150	150
7	6.650				150	5.000

Steigwinkel	Nr. 1	25° (~46%)
Steigwinkel	Nr. 2-7	6,7° (~11,5%)
Steigflug-Endhöhe		300 m über Boden-FATO

Anlage 4

2.2 Beschreibung der Anflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Anflugstrecke **Anflug 02 Boden**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-
stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der
Anflugstrecke (rw): 204,3° ***

Beschreibung der Anflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	65				0	18
2	200				18	96
3	150				96	150
4	1.000				150	150
5	3.585				150	5.000

Gleitwinkel	25° (~46%)
Anfangsanflughöhe	300 m über Boden-FATO

*** Anflugstrecke entgegen der Flugrichtung beschrieben!

Anlage 4

2.3 Beschreibung der Abflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Abflugstrecke **Abflug 34 Dach**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –landestelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der Abflugstrecke (rw): 342,8°

Beschreibung der Abflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	-80				0	18
2	80				18	30
3	200				30	96
4	150				96	150
5	4.650				150	5.000

Steigwinkel	Nr. 1	25° (~46%)
Steigwinkel	Nr. 2-5	6,7° (~11,5%)
Steigflug-Endhöhe		300 m über Dach-FATO

2.5 Flugbewegungen Betrieb Nord

Kennzeichnungszeit I:

Die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2028
- **Tag** -

Luftfahrzeug-klasse	Abflug 01 Boden	Anflug 02 Boden	Abflug 34 Dach	Anflug 34 Dach	Summe
H1.1- S					
H1.2 - SR			167		167
H2.1 – S	3				3
H1.1 - L					
H1.2 – LR				167	167
H2.1 - L		3			3
Insgesamt	3	3	167	167	340

Anlage 4

Kennzeichnungszeit II:

Die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2028
- **Nacht** -

Luftfahrzeug-klasse	Abflug 01 Boden	Anflug 02 Boden	Abflug 34 Dach	Anflug 34 Dach	Summe
H1.1- S					
H1.2 - SR			20		20
H2.1 – S					
H1.1 - L					
H1.2 – LR				20	20
H2.1 - L					
Insgesamt			20	20	40

Anlage 4

3. DES für den Betrieb Süd

3.1 Beschreibung der Abflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Abflugstrecke **Abflug 20 Boden**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der Abflugstrecke (rw): 194,3°

Beschreibung der Abflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	-135				0	18
2	130				18	18
3		R	10	56	18	30
4	195				30	96
5	150				96	150
6	1.000				150	150
7	6.650				150	5.000

Steigwinkel	Nr. 1	25° (~46%)
Steigwinkel	Nr. 2-7	6,7° (~11,5%)
Steigflug-Endhöhe		300 m über Boden-FATO

Anlage 4

3.2 Beschreibung der Anflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Anflugstrecke **Anflug 19 Boden**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-
stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der
Anflugstrecke (rw): 014,3° ***

Beschreibung der Anflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	65				0	18
2	200				18	96
3	150				96	150
4	1.000				150	150
5	3.585				150	5.000

Gleitwinkel	25° (~46%)
Anfangsanflughöhe	300 m über Boden-FATO

*** Anflugstrecke entgegen der Flugrichtung beschrieben!

Anlage 4

3.3 Beschreibung der Abflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Abflugstrecke **Abflug 16 Dach**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der Abflugstrecke (rw): 162,3°

Beschreibung der Abflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	-80				0	18
2	80				18	30
3	200				30	96
4	150				96	150
5	4.480				150	5.000

Steigwinkel	Nr. 1	25° (~46%)
Steigwinkel	Nr. 2-5	6,7° (~11,5%)
Steigflug-Endhöhe		300 m über Dach-FATO

Anlage 4

3.4 Beschreibung der Anflugstrecke für Hubschrauber

Bezeichnung der Anflugstrecke **Anflug 16 Dach**

Entfernung der Hubschrauberstart- und –lande-
stelle vom Pistenbezugspunkt **entfällt**

Richtung des Abschnittes 1 der
Anflugstrecke (rw): 342,8° ***

Beschreibung der Anflugstrecke:

Abschnitt	Geradeaus	Kurve			Korridorbreite	
Nr.	[m]	L/R	[°]	Radius [m]	Anfang	Ende
1	65				0	18
2	200				18	96
3	150				96	150
4	1.000				150	150
5	3.585				150	5.000

Gleitwinkel	25° (~46%)
Anfangsanflughöhe	300 m über Dach-FATO

*** Anflugstrecke entgegen der Flugrichtung beschrieben!

Anlage 4

5 Flugbewegungen Betrieb Süd

Kennzeichnungszeit I:

Die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2028
- **Tag** -

Luftfahrzeug-klasse	Abflug 20 Boden	Anflug 19 Boden	Abflug 16 Dach	Anflug 16 Dach	Summe
H1.1- S					
H1.2 - SR			167		167
H2.1 – S	3				3
H1.1 - L					
H1.2 – LR				167	167
H2.1 - L		3			3
Insgesamt	3	3	167	167	340

Anlage 4

Kennzeichnungszeit II:

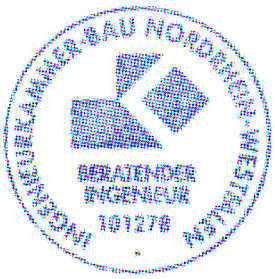
Die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2028
- **Nacht** -

Luftfahrzeug-klasse	Abflug 20 Boden	Anflug 19 Boden	Abflug 16 Dach	Anflug 16 Dach	Summe
H1.1- S					
H1.2 - SR			20		20
H2.1 – S					
H1.1 - L					
H1.2 – LR				20	20
H2.1 - L					
Insgesamt			20	20	40

Anlage 4

Dortmund / Berne, 22.07.2018

Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann,
Ber. Ing. für Flughafenplanung, Standortanalysen und Wirtschaftsförderung



Lehmann

Anlage 4