



Büro für ingenieurgeophysikalische Messungen GmbH

Dr. rer. nat. Hermann Lubenow

Diplom-Physiker, Sachverständiger für Bauphysik, VDI 19433862

Hauptstraße 27, DE-17498 Weitenhagen

Tel.: +49 3834 51 22 65, Mobil: +49 171 35 36 656

Fax: +49 3834 - 51 22 66

big-m.lubenow@t-online.de, www.big-m-gmbh.de

Schalltechnische Beurteilung zum Hubschrauberlandeplatz am Zentralklinikum Georgsheil in 26624 Südbrookmerland

Dachlandeplatz

Schallprognose, Auswertung und Bericht

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	2
2. Situation.....	2
3. Grundlagen.....	3
3.1 Normative Grundlagen, Vorschriften und Quellen.....	3
3.2 Planungsgrundlagen.....	3
3.3 Allgemeine Hinweise.....	4
3.4 LAI-Hinweise.....	4
3.5 DIN 18 005-1.....	5
3.6 Verfahren zur Berechnung des Äquivalenten Dauerschallpegels.....	6
3.7 Verfahren zur Berechnung des Maximalpegels.....	7
3.8 Reflektionen.....	8
4. Datengrundlage für die Berechnungen.....	9
4.1 Klassifizierung der Luftfahrzeuge.....	9
4.2 Daten des Landeplatzes.....	10
4.3 Luftverkehrsaufkommen.....	12
5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Grundlagen der Bewertung.....	13
5.3 Betrachtete Immissionsorte.....	14
5.4 Qualität und Sicherheit der Prognose.....	15
5.5 Äquivalenter Dauerschallpegel.....	16
5.6 Maximalpegel an ausgewählten Immissionsorten.....	22
6. Zusammenfassung.....	29
7. Erklärung.....	32
Anlagenverzeichnis.....	33

Geschäftssitz:
Hauptstraße 27
17498 Weitenhagen

Amtsgericht Stralsund
Handelsregister: B 1684

Geschäftsführer:
Dr. Hermann Lubenow

Einzelprokura:
Prof. Dr. Gerald Peschel

Steuernummer:
084/106/02416

Umsatzsteuer-Identnummer:
DE 13 75 80 226

Bankverbindung:
Sparkasse Vorpommern
DE08 1505 0500 0230 0020 64
BIC: NOLADE21GRW

76 Seiten (inkl. 14 Anlagen)

Auftraggeber:
Infrastruktur – Consult Mathias M. Lehmann
Körner Hellweg 47
44143 Dortmund

Gutachter:
Dr. Hermann Lubenow

Mitarbeiter:
Remo Littner

Archivnummer: 2202 / 2021 / 099

Datum: 10.05.2022

1. Aufgabenstellung

Am geplanten Zentralklinikum Georgsheil in 26624 Südbrookmerland soll ein Hubschrauber-Dachlandeplatz eingerichtet werden.

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, eine schalltechnische Begutachtung vorgenommen.

Es wurden die in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen unter Berücksichtigung der LAI-115, „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmmissionen 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 Schallmissionen für die Erhebungszeit, den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2037, vorgenommen. Es erfolgten Berechnungen für die Kennzeichnungszeit I „Tag“ und für die Kennzeichnungszeit II „Nacht“. Zur Untersuchung naturschutzrechtlicher Belange werden für die westlich des Flugplatzbezugspunktes verlaufenden An- und Abflugstrecken drei Varianten mit unterschiedlichen Flugstreckenverläufen betrachtet.

Eine abschließende Beurteilung obliegt der Genehmigungsbehörde.

2. Situation

Der Hubschrauberlandeplatz befindet sich auf dem Dach des geplanten Zentralklinikums Georgsheil. Nördlich davon befindet sich in mehr als 350 m Abstand Wohnbebauung. In westlicher Richtung beträgt der Abstand zu Wohnbebauung und landwirtschaftlich genutzten Gehöften mehr als 480 m. In östlicher Richtung beträgt der Abstand zur Wohnbebauung überwiegend mehr als 1000 m. Weitere Einzelgehöfte und Kleinsiedlungen befinden sich in südlich der Auricher Straße (Bundesstraße 72)

Das Gelände ist überwiegend eben und weist nur geringe Höhenunterschiede auf.

3. Grundlagen

3.1 Normative Grundlagen, Vorschriften und Quellen

DIN 45684-1	DIN 45684-1, Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen, Teil 1: Berechnungsverfahren, Stand 2013
DIN 18005-1	DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau Beiblatt 1 *
DIN 18005-2	DIN 18005 Teil 2, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen *
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
FluglärmG	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 *
HOVG	Hamburgisches Obergerverwaltungsgericht Az.: 21E347/06 Beschluss 12.4.2006

** jeweils in der aktuellen Fassung*

3.2 Planungsgrundlagen

DES V01	Zentralklinikum Georgsheil, Datenerfassungssystem (DES) für zusätzliche „Schalltechnische Beurteilung“ für den Dachlandeplatz Variante 01; 17.03.2022, Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann, 2101-ML/AK
DES V02	Zentralklinikum Georgsheil, Datenerfassungssystem (DES) für zusätzliche „Schalltechnische Beurteilung“ für den Dachlandeplatz Variante 02; 17.03.2022, Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann, 2101-ML/AK
DES V03	Zentralklinikum Georgsheil, Datenerfassungssystem (DES) für zusätzliche „Schalltechnische Beurteilung“ für den Dachlandeplatz Variante 03; 17.03.2022, Infrastruktur-Consult Mathias M. Lehmann, 2101-ML/AK
Karten	© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

3.3 Allgemeine Hinweise

Es bestehen keine allgemein verbindlichen Vorschriften oder Regelungen für die Beurteilung der Fluglärmimmissionen von Hubschrauber-Sonderlandeplätzen. Die Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) gelten nach § 2 Abs. 2 hinsichtlich Lärmimmissionen nicht für Flugplätze, soweit nicht die sich aus diesem Gesetz ergebenden Anforderungen des Sechsten Teils, d.h. die EU-Umgebungslärmrichtlinie, betroffen sind. Danach sind nur Verkehrsflughäfen mit mehr als 50.000 Flugbewegungen pro Jahr zu berücksichtigen.

Flugplätze, die kein Verkehrsflughafen oder Verkehrslandeplatz mit Fluglinien- und Pauschalflugreiseverkehr sind und deren Verkehrsaufkommen nicht über 25.000 Bewegungen pro Jahr liegt fallen nicht unter die Regelungen des § 4 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG). Für diese wird formal kein Lärmschutzbereich festgesetzt. Stattdessen ist eine individuelle Einzelfallbewertung vorzunehmen.

3.4 LAI-Hinweise

Es werden die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen“ LAI-115 angewendet. Diese soll den zuständigen Landesbehörden eine Grundlage für die Bewertung der durch den Betrieb von Landeplätzen verursachten Schallimmissionen bieten. Dazu soll sie zur Ermittlung der vorhandenen und möglichen Fluglärmbelastungen sowie zur Beurteilung von Planungen und Vorhaben unter dem Aspekt des Schutzes gegen Fluglärm an Flugplätzen dienen, für die kein Lärmschutzbereich nach FluglärmG festgelegt wird.

Nach Abschnitt 1 der LAI-115 ist diese bei der Ermittlung der zu erwartenden Lärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen im Rahmen von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren nach LuftVG anzuwenden.

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 getrennt berechnet werden. Die höheren sich ergebenden Werte werden den weiteren Betrachtungen zu Grunde gelegt. Für Betriebssituationen, die in weniger als 5 % der Betriebszeit auftreten, sind die realen Betriebsbedingungen zu erfassen und anzusetzen.

In Abschnitt 2.2 der LAI-115 ist die Berechnung von Lärmkonturen an Landeplätzen geregelt. Auf der Grundlage des Datenerfassungssystems für Landeplätze (DES-L) sind nach den Bestimmungen der DIN 45684-1 Kurven mit konstantem äquivalentem Dauerschallpegel (Fluglärmkonturen) zu berechnen. Die Bezugszeit T beträgt dabei 180 Tage.

Die Fluglärmkonturen sollen einen Vergleich mit den Orientierungswerten nach DIN 18005-1, Beiblatt 1, ermöglichen. Bei Nachtflugbetrieb können zusätzliche Kenngrößen nach DIN 45684-1 ermittelt werden. Insbesondere der Maximalpegel soll, in Verbindung mit der Häufigkeit der Flugbewegungen, eine weitergehende Beurteilung (Aufwachreaktionen) ermöglichen.

3.5 DIN 18 005-1

Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 werden den Berechnungsergebnissen vergleichend gegenübergestellt.

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.

3.6 Verfahren zur Berechnung des Äquivalenten Dauerschallpegels

Das in der DIN 45684-1 beschriebene Berechnungsverfahren liefert als Ergebnis akustische Kennwerte, die geeignet waren, als Grundlage für eine Beurteilung zu dienen. Die DIN 45684-1 trifft keine Festlegungen für die Beurteilung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen.

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

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

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.“

Bei der Kennzeichnungszeit handelt es sich um die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres 2037. Die Berechnungen erfolgten getrennt nach Kennzeichnungszeit I, Tag (06:00 bis 22:00 Uhr), und Kennzeichnungszeit II, 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 $L_{pAeq,T}$ bestimmen.

3.7 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.

$$L_{pAS,max,j,k} = \max(L_{pAS,i,j,k}) \quad (33)$$

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

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

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

Dabei ist

n	die laufende Oktavbandnummer
$L_{W,n}$	der Schalleistungspegel 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.

3.8 Reflektionen

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik und den für Fluglärmrechnungen anzuwendenden Berechnungsvorschriften werden Schallreflektionen nicht berücksichtigt. Nach Auffassung des Gutachters lassen zudem die physikalischen Gesetzmäßigkeiten von Reflektionsvorgängen, insbesondere die möglichen Einfallswinkel von im Flug befindlichen Schallquellen auf Gebäude, Photovoltaik-Anlagen, Gewässerflächen usw. hinsichtlich des zu berücksichtigenden Zeitraums der Einwirkung eines Fluggeräusches eine merkliche Reflektion nur unter bestimmten äußerst ungünstigen Aufstellungen der reflektierenden Flächen erwarten.

Aus rein schalltechnischer Sicht wären für die Berücksichtigung von Reflektionen genauere Angaben zu Lage, Größe und Absorptions- bzw. Reflektionseigenschaften der reflektierenden Flächen und zur Geländetopographie erforderlich. Hinzu kommt dass Interferenzerscheinungen sowohl lokale Erhöhungen als auch Verringerungen des Schallpegels hervorrufen können. Dies würde einen vielfachen Aufwand sowohl für die Raumdatenerfassung und Modellierung als auch für die Berechnungen erfordern.

Der Gutachter sieht daher keine Veranlassung, in diesem Punkt von den veröffentlichten und standardisierten Rechenverfahren abzuweichen.

4. Datengrundlage für die Berechnungen

Als Grundlagen für die schalltechnische Begutachtung dienten die Ergebnisse des Datenerfassungssystems, das für drei die Varianten DES V01, DES V02 und DES V03 vorliegt. In diesem sind die Resultate einer Verkehrsprognose für das Jahr 2037 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. Die Gesamtzahl der Flugbewegungen ist in allen Varianten des Datenerfassungssystem gleich. Diese unterscheiden sich lediglich durch den Verlauf der Flugstrecken für den Ab- und Anflug in bzw. aus nord- und südwestlicher Richtung.

4.1 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 für die Schallemission maßgebliche 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 1.1, H 1.2 und H 2.1 entnommen. Nach Tabelle 1 in der DIN 45684-1 beinhaltet die Luftfahrzeuggruppe H 1.2 die Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 1.000 kg bis 3.000 kg, die Luftfahrzeuggruppe H 1.2 die Hubschrauber mit einer Höchststartmasse über 3.000 kg bis 5.000 kg und 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 und B.2 der DIN 45684-1 modelliert. Der Verlauf der Flughöhe über der Flugstrecke ist in Abbildung 1 skizzenartig dargestellt. In der Anlage 14 sind die Eingabedaten für die Prognosesoftware IMMI angegeben.

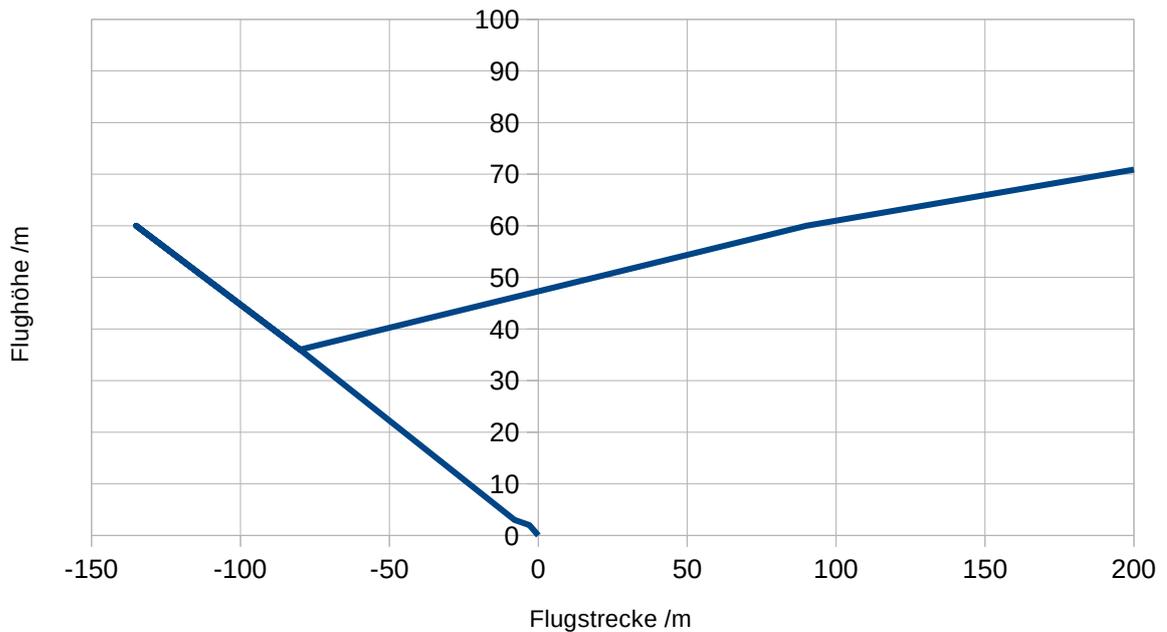


Abbildung 1: Modelliertes Rückwärtsstartverfahren (VTOL)

Die der Lärmuntersuchung zugrunde gelegten Flugwegbeschreibungen sind den Datenerfassungssystemen DES V01, DES V02 und DES V03 entnommen.

Die Flugkorridore für An- und Abflug sind in den Anlagen wie folgt dargestellt:

Variante 1: Betrieb West: Anlage 1 Abbildung 2

Variante 1: Betrieb Ost: Anlage 1 Abbildung 3

Variante 2: Betrieb West: Anlage 2 Abbildung 4

Variante 2: Betrieb Ost: Anlage 2 Abbildung 5

Variante 3: Betrieb West: Anlage 3 Abbildung 6

Variante 3: Betrieb Ost: Anlage 3 Abbildung 7

4.2 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 Landeswellen vom jeweiligen Bezugspunkt der Start- und Landebahnen für jede Betriebsrichtung

Die erforderlichen Daten sind in den Datenerfassungssystemen DES V01, DES V02 und DES V03 zusammengefasst.

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 jeweils die Flugwegbeschreibungen:

Betrieb West mit

DEP 26 NW	Abflugrichtung Nordwest
DEP 26 SW	Abflugrichtung Südwest
ARR 26	Anflug aus Richtung Ost

Betrieb Ost mit

DEP 08	Abflugrichtung Ost
ARR 08 NW	Anflug aus Richtung Nordwest
ARR 08 SW	Anflug aus Richtung Südwest

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.

4.3 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 die sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2037. Die Flugbewegungszahlen der einzelnen Flugstrecken sind in allen drei betrachteten Varianten gleich.

Kennzeichnungszeit	Luftfahrzeugklasse	Starts		Landungen	Summe
		DEP 26 SW	DEP 26 NW	ARR 26	
Betrieb West					
I	H1.1-S/H1.1-L	70	70	140	280
	H1.2-SR/H1.2-L	305	305	610	1220
	H2.1-S/H2.1-L	50	50	100	200
	Insgesamt	425	425	850	1700
Betrieb Ost					
II	H1.1-S/H1.1-L				
	H1.2-SR/H1.2-L	10	10	20	40
	H2.1-S/H2.1-L	5		5	10
	Insgesamt	15	10	25	50

Kennzeichnungszeit	Luftfahrzeugklasse	Starts	Landungen		Summe
		DEP 08	ARR 08 SW	ARR 08 NW	
Betrieb West					
I	H1.1-S/H1.1-L	140	70	70	280
	H1.2-SR/H1.2-L	610	305	305	1220
	H2.1-S/H2.1-L	100	50	50	200
	Insgesamt	850	425	425	1700
Betrieb Ost					
II	H1.1-S/H1.1-L				
	H1.2-SR/H1.2-L	20	10	10	40
	H2.1-S/H2.1-L	5	0	5	10
	Insgesamt	25	10	15	50

Tabelle 2: Gesamtzahl der Starts und Landungen in den Kennzeichnungszeiten für die sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2037

Wegen unterschiedlicher Tageslichtlängen wurde bei der Erstellung des Datenerfassungssystems davon ausgegangen, dass in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 70 % des Gesamtjahresverkehrs stattfinden.

5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

5.1 Allgemeines

Die Berechnungen wurden unter Benutzung des Programmsystems IMMI 2021 Standard, Update 1, Interne Nr.: 503 (Datum: 6. Dezember 2021, Release: 20211206) der Firma Wölfel Engineering GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 15 in 97204 Höchberg, ausgeführt. Im benutzten Programmsystem sind Elementarbibliotheken zur Fluglärmrechnung nach DIN 45684-1 enthalten.

Es wurde ein Digitales Geländemodell (DGM) aus Höhenlinien topographischer Karten erstellt. Dieses wurde aus den Höhendaten in Planzeichnungen ergänzt.

Die Berechnungsergebnisse 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 in der jeweiligen Variante des Datenerfassungssystems angegebenen Prognosezahlen für das Jahr 2037.

5.2 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 3.5). 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 Lärminderungsmaßnahmen.

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.

5.3 Betrachtete Immissionsorte

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

Tabelle 3: Betrachtete Immissionsorte und Orientierungswerte

IO	Immissionsort Lage / Straße	x [m]	y [m]	z _{rel} [m]	Nutzung	Orientierungswert	
						Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
A14	Auricher Straße 14	32.390.843	5.926.562	5	WA	55	45
A15	Auricher Straße 15	32.390.863	5.926.679	5	WA	55	45
A17	Auricher Straße 17	32.391.397	5.926.777	5	WA	55	45
AW4	Asternweg 4	32.389.617	5.926.879	5	WA	55	45
BS3	Brunken-Siedlung 3	32.391.281	5.926.572	5	WA	55	45
FS2	Forlitzer Straße 2	32.389.881	5.926.393	5	WA	55	45
FS3	Forlitzer Straße 3	32.390.385	5.926.036	5	WA	55	45
FW9	Friedensweg 9	32.389.214	5.926.773	5	WA	55	45
G57	Georgsheiler Weg 57	32.388.959	5.926.551	5	WA	55	45
H15	Hochackerstraße 15	32.390.284	5.927.369	5	WA	55	45
J03	Jasminweg 3	32.389.517	5.926.860	5	WA	55	45
J19	Jasminweg 19	32.389.357	5.926.813	5	WA	55	45
LW7	Lessingweg 7	32.391.181	5.927.301	5	WA	55	45
N05	Neulander Straße 5	32.390.792	5.925.979	5	WA	55	45
P07	Puntereistraße 7	32.390.142	5.927.322	5	WA	55	45
P19	Puntereistraße 19	32.390.017	5.927.259	5	WA	55	45
P31	Puntereistraße 31	32.389.854	5.927.194	5	WA	55	45
PA20	Parkallee 20	32.390.882	5.927.644	5	WA	55	45
S28	Schwarzer Weg 28	32.391.037	5.927.576	5	WA	55	45
S64	Schwarzer Weg 64	32.391.290	5.927.231	5	WA	55	45
S74	Schwarzer Weg 74	32.391.374	5.927.095	5	WA	55	45
T05	Theener Straße 5	32.390.659	5.925.947	5	WA	55	45
T14	Theener Straße 14	32.390.908	5.926.209	5	WA	55	45
T19A	Theener Straße 19A	32.391.082	5.926.282	5	WA	55	45
U09	Uthwerdumer Straße 9	32.389.691	5.927.137	5	WA	55	45
U15	Uthwerdumer Straße 15	32.389.722	5.927.062	5	WA	55	45
U21	Uthwerdumer Straße 21	32.389.750	5.926.994	5	WA	55	45
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	32.389.786	5.926.846	5	WA	55	45
U39	Uthwerdumer Straße 39	32.389.831	5.926.765	5	WA	55	45
U41	Uthwerdumer Straße 41	32.389.826	5.926.738	5	WA	55	45
U49	Uthwerdumer Straße 49	32.389.887	5.926.567	5	WA	55	45
W77	Westvictorburer Straße 77	32.390.455	5.927.612	5	WA	55	45

Die Positionen der Immissionsorte sind in der Anlage 4 dargestellt. Der Orientierungswert für allgemeine Wohnorte nach DIN 18005-1 wurde für alle Immissionsorte, einschließlich dörflich geprägte Bereiche und Einzelgehöfte, angesetzt.

5.4 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 die Obergrenze der zu erwartenden Fluglärmimmissionen, d. h. eine Abschätzung zur sicheren Seite hin dar. Im realen Flugbetrieb sind geringere äquivalente Dauerschallpegel als hier errechnet zu erwarten.

5.5 Äquivalenter Dauerschallpegel

Der äquivalente Dauerschallpegel $L_{pAeq,T}$ wurde für die betrachteten Immissionsorte zu jeweils 100 % für die Flugrichtungen Betrieb West sowie Betrieb Ost berechnet.

Die Aufpunkthöhe beträgt für alle flächenhaften Berechnungen 5 m über Gelände. Die Raster-Schrittweite beträgt 10 m in beiden Richtungen.

5.5.1 Variante 1

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel treten in Kennzeichnungszeit I Tag bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit 55 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 51 dB(A) an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 39 und 41 sowie am Immissionsort Puntereistraße 7 erreicht. Der Orientierungswert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 wird an keinem der betrachteten Immissionsorte überschritten.

In der Kennzeichnungszeit II Nacht treten die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit 43 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 39 dB(A) an den Immissionsorten Hochackerstraße 15, Puntereistraße 7 sowie an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 erreicht.

Eine flächenhafte Darstellung des äquivalenten Dauerschallpegels ist für die Kennzeichnungszeit I Tag in Anlage 5 und für die Kennzeichnungszeit II Nacht in Anlage 8 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 11 Anlage 5 für die Kennzeichnungszeit I und Abbildung 23 Anlage 8 für die Kennzeichnungszeit II ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

In Anlage 5, Abbildung 12, ist die 45-dB(A)-Isolinie für den größten äquivalenten Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 4: Variante 1: Äquivalente Dauerschallpegel (100 %-100 %-Verteilung)

IO	Lage/Straße		Kennzeichnungszeit I Tag (6–22 Uhr)				Kennzeichnungszeit II Nacht (22–6 Uhr)			
			OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum	OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum
				L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB		L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB
A14	Auricher Straße 14	WA	55	45	45	45	45	33	33	33
A15	Auricher Straße 15	WA	55	46	48	48	45	35	36	36
A17	Auricher Straße 17	WA	55	46	48	48	45	34	36	36
AW4	Asternweg 4	WA	55	51	48	51	45	39	36	39
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	55	43	45	45	45	32	33	33
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	55	47	47	47	45	35	35	35
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	55	39	40	40	45	27	28	28
FW9	Friedensweg 9	WA	55	48	47	48	45	36	36	36
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	55	51	49	51	45	39	37	39
H15	Hochackerstraße 15	WA	55	50	50	50	45	38	39	39
J03	Jasminweg 3	WA	55	50	47	50	45	38	35	38
J19	Jasminweg 19	WA	55	48	47	48	45	36	36	36
LW7	Lessingweg 7	WA	55	47	49	49	45	35	37	37
N05	Neulander Straße 5	WA	55	38	37	38	45	26	26	26
P07	Puntereistraße 7	WA	55	50	51	51	45	38	39	39
P19	Puntereistraße 19	WA	55	50	50	50	45	38	38	38
P31	Puntereistraße 31	WA	55	49	48	49	45	37	36	37
PA20	Parkallee 20	WA	55	43	43	43	45	31	31	31
S28	Schwarzer Weg 28	WA	55	43	44	44	45	32	32	32
S64	Schwarzer Weg 64	WA	55	48	50	50	45	36	38	38
S74	Schwarzer Weg 74	WA	55	50	50	50	45	38	38	38
T05	Theener Straße 5	WA	55	38	38	38	45	26	26	26
T14	Theener Straße 14	WA	55	40	39	40	45	28	28	28
T19A	Theener Straße 19A	WA	55	40	40	40	45	29	28	29
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	55	48	46	48	45	36	34	36
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	55	50	47	50	45	38	35	38
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	55	51	48	51	45	39	37	39
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	55	55	50	55	45	43	39	43
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	55	55	51	55	45	43	39	43
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	55	55	51	55	45	43	39	43
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	55	50	49	50	45	38	37	38
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	55	44	44	44	45	32	32	32

5.5.2 Variante 2

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 5 zusammengefasst.

Die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel treten in Kennzeichnungszeit I Tag bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A und 39 mit 55 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 51 dB(A) am Immissionsort Puntereistraße 7 sowie an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 erreicht. Der Orientierungswert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 wird an keinem der betrachteten Immissionsorte überschritten.

In der Kennzeichnungszeit II Nacht treten die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit 42 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 39 dB(A) an den Immissionsorten Hochackerstraße 15 und Puntereistraße 7 sowie Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 erreicht.

Eine flächenhafte Darstellung des äquivalenten Dauerschallpegels ist für die Kennzeichnungszeit I Tag in Anlage 6 und für die Kennzeichnungszeit II Nacht in Anlage 9 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 15 Anlage 6 für die Kennzeichnungszeit I und Abbildung 26 Anlage 9 für die Kennzeichnungszeit II ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

In Anlage 6, Abbildung 16, ist die 45-dB(A)-Isolinie für den größten äquivalenten Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 5: Variante 2: Äquivalente Dauerschallpegel (100 %-100 %-Verteilung)

IO	Lage/Straße		Kennzeichnungszeit I Tag (6–22 Uhr)				Kennzeichnungszeit II Nacht (22–6 Uhr)			
			OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum	OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum
				L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB		L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB
A14	Auricher Straße 14	WA	55	45	45	45	45	33	33	33
A15	Auricher Straße 15	WA	55	46	48	48	45	34	36	36
A17	Auricher Straße 17	WA	55	46	48	48	45	34	36	36
AW4	Asternweg 4	WA	55	51	49	51	45	38	37	38
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	55	43	45	45	45	32	33	33
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	55	46	46	46	45	33	34	34
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	55	39	39	39	45	26	28	28
FW9	Friedensweg 9	WA	55	49	48	49	45	36	36	36
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	55	51	50	51	45	38	38	38
H15	Hochackerstraße 15	WA	55	50	50	50	45	38	39	39
J03	Jasminweg 3	WA	55	50	49	50	45	37	37	37
J19	Jasminweg 19	WA	55	49	48	49	45	36	36	36
LW7	Lessingweg 7	WA	55	47	49	49	45	35	37	37
N05	Neulander Straße 5	WA	55	38	37	38	45	25	25	25
P07	Puntereistraße 7	WA	55	50	51	51	45	38	39	39
P19	Puntereistraße 19	WA	55	50	50	50	45	37	38	38
P31	Puntereistraße 31	WA	55	49	48	49	45	36	36	36
PA20	Parkallee 20	WA	55	43	43	43	45	31	31	31
S28	Schwarzer Weg 28	WA	55	43	44	44	45	32	32	32
S64	Schwarzer Weg 64	WA	55	48	50	50	45	36	38	38
S74	Schwarzer Weg 74	WA	55	50	50	50	45	38	38	38
T05	Theener Straße 5	WA	55	38	37	38	45	25	26	26
T14	Theener Straße 14	WA	55	40	39	40	45	28	28	28
T19A	Theener Straße 19A	WA	55	40	40	40	45	28	28	28
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	55	48	46	48	45	35	34	35
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	55	50	47	50	45	37	36	37
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	55	52	49	52	45	39	37	39
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	55	55	51	55	45	42	39	42
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	55	55	51	55	45	42	39	42
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	55	54	51	54	45	41	39	41
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	55	49	49	49	45	36	37	37
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	55	44	44	44	45	32	32	32

5.5.3 Variante 3

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

Der höchste äquivalente Dauerschallpegel tritt in Kennzeichnungszeit I Tag bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West am Immissionsort Uthwerdumer Straße 31A mit 55 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 51 dB(A) an den Immissionsort Puntereistraße 7 und Uthwerdumer Straße 31A erreicht. Der Orientierungswert von 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 wird an keinem der betrachteten Immissionsorte überschritten.

In der Kennzeichnungszeit II Nacht treten die höchsten äquivalenten Dauerschallpegel bei 100-%-Flugrichtung Betrieb West an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit 42 dB auf. Bei 100-%-Flugrichtung Betrieb Ost wird der höchste Dauerschallpegel mit 39 dB(A) an den Immissionsorten Hochackerstraße 15 und Puntereistraße 7 sowie Uthwerdumer Straße 31A erreicht.

Eine flächenhafte Darstellung des äquivalenten Dauerschallpegels ist für die Kennzeichnungszeit I Tag in Anlage 7 und für die Kennzeichnungszeit II Nacht in Anlage 10 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 19 Anlage 7 für die Kennzeichnungszeit I und Abbildung 29 Anlage 10 für die Kennzeichnungszeit II ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

In Anlage 7, Abbildung 20, ist die 45-dB(A)-Isolinie für den größten äquivalenten Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 6: Variante 3: Äquivalente Dauerschallpegel (100 %-100 %-Verteilung)

IO	Lage/Straße		Kennzeichnungszeit I Tag (6–22 Uhr)				Kennzeichnungszeit II Nacht (22–6 Uhr)			
			OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum	OW /dB	Betrieb West	Betrieb Ost	Maxi- mum
				L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB		L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB
A14	Auricher Straße 14	WA	55	45	45	45	45	33	33	33
A15	Auricher Straße 15	WA	55	46	48	48	45	34	36	36
A17	Auricher Straße 17	WA	55	46	48	48	45	34	36	36
AW4	Asternweg 4	WA	55	54	50	54	45	41	38	41
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	55	43	45	45	45	32	33	33
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	55	45	45	45	45	32	33	33
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	55	39	39	39	45	26	27	27
FW9	Friedensweg 9	WA	55	52	50	52	45	38	38	38
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	55	50	49	50	45	36	37	37
H15	Hochackerstraße 15	WA	55	50	50	50	45	38	39	39
J03	Jasminweg 3	WA	55	53	50	53	45	40	38	40
J19	Jasminweg 19	WA	55	52	50	52	45	39	38	39
LW7	Lessingweg 7	WA	55	47	49	49	45	35	37	37
N05	Neulander Straße 5	WA	55	37	37	37	45	25	25	25
P07	Puntereistraße 7	WA	55	50	51	51	45	38	39	39
P19	Puntereistraße 19	WA	55	50	50	50	45	37	38	38
P31	Puntereistraße 31	WA	55	50	48	50	45	37	37	37
PA20	Parkallee 20	WA	55	43	43	43	45	31	31	31
S28	Schwarzer Weg 28	WA	55	43	44	44	45	32	32	32
S64	Schwarzer Weg 64	WA	55	48	50	50	45	36	38	38
S74	Schwarzer Weg 74	WA	55	50	50	50	45	38	38	38
T05	Theener Straße 5	WA	55	37	37	37	45	25	25	25
T14	Theener Straße 14	WA	55	40	39	40	45	28	28	28
T19A	Theener Straße 19A	WA	55	40	40	40	45	28	28	28
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	55	49	48	49	45	36	36	36
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	55	51	49	51	45	38	37	38
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	55	53	50	53	45	40	38	40
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	55	55	51	55	45	42	39	42
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	55	53	50	53	45	40	38	40
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	55	52	50	52	45	39	38	39
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	55	48	47	48	45	35	35	35
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	55	44	44	44	45	32	32	32

5.6 Maximalpegel an ausgewählten Immissionsorten

Für die Prognosezeit 2037 wurden die Maximalpegel $L_{pAS,max}$ an den ausgewählten Immissionsorten berechnet. Bei der Berechnung der Maximalpegel wurde mit der Normaleinstellung des Programms mit fünf Flugwegen gerechnet und der Maximalwert ist 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. Die Maximalpegel sind für alle Immissionsorte in beiden Kennzeichnungszeiten gleich. Zur Sicherheit wird bei den weiteren Betrachtungen mit den jeweils höheren Werten gearbeitet.

Als weiteres wurden die $L_{pAS,max}$ -Werte innerhalb der Gebäude abgeschätzt. Bei der Abschätzung wurde von einer Schallpegeldifferenz $L_{Außen} - L_{Innen}$ von 15 dB für ein gekipptes Fenster ausgegangen.

Bei geschlossenem Fenstern wurde in HOVG ein Schalldämm-Maß von mindestens 28 dB angesetzt. Bei diesem Wert handelt es sich um einen sehr niedrig angesetzten Dämmwert. Dem Stand der Technik entspricht eher der für eine Wand-Fenster-Kombination anzusetzende Wert von 43 dB (DIN 4109). In HOVG wurde ein Maximalpegel von 79 dB im Gebäudeinneren als akzeptabel gewertet.

5.6.1 Variante 1

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 7 zusammengefasst. Eine flächenhafte Darstellung des Maximalpegels für beide Kennzeichnungszeiten ist in Anlage 11 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 32 Anlage 11 ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 7: Variante 1: Maximalpegel (beide Flugrichtungen)

			Kennzeichnungszeit I / II		
			Tag (6–22 Uhr) / Nacht (22–6 Uhr)		
			Betrieb West	Betrieb Ost	Maximum
IO	Lage/Straße		LpAS,max	LpAS,max	LpAS,max
			/dB	/dB	/dB
A14	Auricher Straße 14	WA	75	78	78
A15	Auricher Straße 15	WA	78	82	82
A17	Auricher Straße 17	WA	79	86	86
AW4	Asternweg 4	WA	83	81	83
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	75	82	82
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	79	78	79
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	65	66	66
FW9	Friedensweg 9	WA	79	79	79
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	85	84	85
H15	Hochackerstraße 15	WA	76	76	76
J03	Jasminweg 3	WA	80	79	80
J19	Jasminweg 19	WA	79	78	79
LW7	Lessingweg 7	WA	81	87	87
N05	Neulander Straße 5	WA	65	65	65
P07	Puntereistraße 7	WA	78	79	79
P19	Puntereistraße 19	WA	80	79	80
P31	Puntereistraße 31	WA	80	79	80
PA20	Parkallee 20	WA	73	76	76
S28	Schwarzer Weg 28	WA	74	80	80
S64	Schwarzer Weg 64	WA	83	87	87
S74	Schwarzer Weg 74	WA	84	86	86
T05	Theener Straße 5	WA	63	64	64
T14	Theener Straße 14	WA	69	70	70
T19A	Theener Straße 19A	WA	70	74	74
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	79	77	79
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	81	79	81
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	84	81	84
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	90	84	90
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	90	84	90
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	90	84	90
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	83	81	83
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	72	71	72

In Tabelle 8 sind die für die Innenräume geschätzten Maximalpegel aufgeführt. Der größte Wert für den Maximalpegel wurde an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit $L_{pAS,max} = 90$ dB(A) festgestellt. Daraus ergibt sich ein Maximalpegel innen von 75 dB(A) bei angekipptem Fenster berechnet. Wenn man den in HOVG angegebenen niedrigen Dämmwert von 28 dB verwendet kommt man auf einen Maximalpegelwert von 62 dB. Beim Ansetzen des Stands der Technik kommt man auf 47 dB.

Tabelle 8: Variante 1: Abschätzung der Maximalpegel in den Innenräumen

Immissionsort		Maximalpegel $L_{pAS,max}$ [dB]			
IO	Strasse	außen	innen		
			Fenster in Kippstellung $DL_p=15$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=28$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=43$ dB
A14	Auricher Straße 14	78	63	50	35
A17	Auricher Straße 15	82	67	54	39
A17	Auricher Straße 17	86	70	58	43
AW4	Asternweg 4	83	70	55	40
BS3	Brunken-Siedlung 3	82	70	54	39
FS2	Forlitzer Straße 2	79	68	51	36
FS3	Forlitzer Straße 3	66	69	38	23
FW9	Friedensweg 9	79	68	51	36
G57	Georgsheiler Weg 57	85	68	57	42
H15	Hochackerstraße 15	76	63	48	33
J03	Jasminweg 3	80	64	52	37
J19	Jasminweg 19	79	64	51	36
LW7	Lessingweg 7	87	66	59	44
N05	Neulander Straße 5	65	69	37	22
P07	Puntereistraße 7	79	71	51	36
P19	Puntereistraße 19	80	71	52	37
P31	Puntereistraße 31	80	72	52	37
PA20	Parkallee 20	76	72	48	33
S28	Schwarzer Weg 28	80	72	52	37
S64	Schwarzer Weg 64	87	70	59	44
S74	Schwarzer Weg 74	86	73	58	43
T05	Theener Straße 5	64	73	36	21
T14	Theener Straße 14	70	74	42	27
T19A	Theener Straße 19A	74	73	46	31
U09	Uthwerdumer Straße 9	79	73	51	36
U15	Uthwerdumer Straße 15	81	73	53	38
U21	Uthwerdumer Straße 21	84	71	56	41
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	90	71	62	47
U39	Uthwerdumer Straße 39	90	71	62	47
U41	Uthwerdumer Straße 41	90	70	62	47
U49	Uthwerdumer Straße 49	83	69	55	40
W77	Westvictorburer Straße 77	72	71	44	29

5.6.2 Variante 2

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 9 zusammengefasst. Eine flächenhafte Darstellung des Maximalpegels für beide Kennzeichnungszeiten ist in Anlage 12 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 35 Anlage 12 ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 9: Variante 2: Maximalpegel (beide Flugrichtungen)

			Kennzeichnungszeit I / II		
			Tag (6–22 Uhr) / Nacht (22–6 Uhr)		
			Betrieb West	Betrieb Ost	Maximum
IO	Lage/Straße		LpAS,max	LpAS,max	LpAS,max
			/dB	/dB	/dB
A14	Auricher Straße 14	WA	75	78	78
A15	Auricher Straße 15	WA	78	82	82
A17	Auricher Straße 17	WA	79	86	86
AW4	Asternweg 4	WA	83	81	83
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	75	82	82
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	79	78	79
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	65	66	66
FW9	Friedensweg 9	WA	79	79	79
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	85	84	85
H15	Hochackerstraße 15	WA	76	76	76
J03	Jasminweg 3	WA	80	79	80
J19	Jasminweg 19	WA	79	78	79
LW7	Lessingweg 7	WA	81	87	87
N05	Neulander Straße 5	WA	65	65	65
P07	Puntereistraße 7	WA	78	79	79
P19	Puntereistraße 19	WA	80	79	80
P31	Puntereistraße 31	WA	80	79	80
PA20	Parkallee 20	WA	73	76	76
S28	Schwarzer Weg 28	WA	74	80	80
S64	Schwarzer Weg 64	WA	83	87	87
S74	Schwarzer Weg 74	WA	84	86	86
T05	Theener Straße 5	WA	63	64	64
T14	Theener Straße 14	WA	69	70	70
T19A	Theener Straße 19A	WA	70	74	74
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	79	77	79
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	81	79	81
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	84	81	84
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	90	84	90
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	90	84	90
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	90	84	90
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	83	81	83
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	72	71	72

In Tabelle 10 sind die für die Innenräume geschätzten Maximalpegel aufgeführt. Der größte Wert für den Maximalpegel wurde an den Immissionsorten Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit $L_{pAS,max} = 90$ dB(A) festgestellt. Daraus ergibt sich ein Maximalpegel innen von 75 dB(A) bei angekipptem Fenster berechnet. Wenn man den in HOVG angegebenen niedrigen Dämmwert von 28 dB verwendet kommt man auf einen Maximalpegelwert von 62 dB. Beim Ansetzen des Stands der Technik kommt man auf 47 dB.

Tabelle 10: Variante 2: Abschätzung der Maximalpegel in den Innenräumen

Immissionsort		Maximalpegel $L_{pAS,max}$ [dB]			
IO	Strasse	außen	innen		
			Fenster in Kippstellung $DL_p=15$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=28$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=43$ dB
A14	Auricher Straße 14	78	63	50	35
A17	Auricher Straße 15	82	67	54	39
A17	Auricher Straße 17	86	70	58	43
AW4	Asternweg 4	83	70	55	40
BS3	Brunken-Siedlung 3	82	70	54	39
FS2	Forlitzer Straße 2	79	68	51	36
FS3	Forlitzer Straße 3	66	69	38	23
FW9	Friedensweg 9	79	68	51	36
G57	Georgsheiler Weg 57	85	68	57	42
H15	Hochackerstraße 15	76	63	48	33
J03	Jasminweg 3	80	64	52	37
J19	Jasminweg 19	79	64	51	36
LW7	Lessingweg 7	87	66	59	44
N05	Neulander Straße 5	65	69	37	22
P07	Puntereistraße 7	79	71	51	36
P19	Puntereistraße 19	80	71	52	37
P31	Puntereistraße 31	80	72	52	37
PA20	Parkallee 20	76	72	48	33
S28	Schwarzer Weg 28	80	72	52	37
S64	Schwarzer Weg 64	87	70	59	44
S74	Schwarzer Weg 74	86	73	58	43
T05	Theener Straße 5	64	73	36	21
T14	Theener Straße 14	70	74	42	27
T19A	Theener Straße 19A	74	73	46	31
U09	Uthwerdumer Straße 9	79	73	51	36
U15	Uthwerdumer Straße 15	81	73	53	38
U21	Uthwerdumer Straße 21	84	71	56	41
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	90	71	62	47
U39	Uthwerdumer Straße 39	90	71	62	47
U41	Uthwerdumer Straße 41	90	70	62	47
U49	Uthwerdumer Straße 49	83	69	55	40
W77	Westvictorburer Straße 77	72	71	44	29

5.6.3 Variante 3

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Tabelle 11 zusammengefasst. Eine flächenhafte Darstellung des Maximalpegels für beide Kennzeichnungszeiten ist in Anlage 13 enthalten. Dabei sind jeweils die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb West sowie die Pegel für die 100-%-Flugrichtungen Betrieb Ost dargestellt. In Abbildung 38 Anlage 13 ist der jeweils größte äquivalente Dauerschallpegel aus beiden Flugrichtungen dargestellt.

Tabelle 11: Variante 3: Maximalpegel (beide Flugrichtungen)

			Kennzeichnungszeit I / II		
			Tag (6–22 Uhr) / Nacht (22–6 Uhr)		
			Betrieb West	Betrieb Ost	Maximum
IO	Lage/Straße		LpAS,max	LpAS,max	LpAS,max
			/dB	/dB	/dB
A14	Auricher Straße 14	WA	75	78	78
A15	Auricher Straße 15	WA	78	82	82
A17	Auricher Straße 17	WA	79	86	86
AW4	Asternweg 4	WA	89	84	89
BS3	Brunken-Siedlung 3	WA	75	82	82
FS2	Forlitzer Straße 2	WA	74	74	74
FS3	Forlitzer Straße 3	WA	63	63	63
FW9	Friedensweg 9	WA	86	84	86
G57	Georgsheiler Weg 57	WA	85	83	85
H15	Hochackerstraße 15	WA	76	76	76
J03	Jasminweg 3	WA	88	84	88
J19	Jasminweg 19	WA	87	84	87
LW7	Lessingweg 7	WA	81	87	87
N05	Neulander Straße 5	WA	65	65	65
P07	Puntereistraße 7	WA	78	78	78
P19	Puntereistraße 19	WA	80	79	80
P31	Puntereistraße 31	WA	80	79	80
PA20	Parkallee 20	WA	73	76	76
S28	Schwarzer Weg 28	WA	74	80	80
S64	Schwarzer Weg 64	WA	83	87	87
S74	Schwarzer Weg 74	WA	84	86	86
T05	Theener Straße 5	WA	63	64	64
T14	Theener Straße 14	WA	69	70	70
T19A	Theener Straße 19A	WA	70	74	74
U09	Uthwerdumer Straße 9	WA	81	79	81
U15	Uthwerdumer Straße 15	WA	84	81	84
U21	Uthwerdumer Straße 21	WA	87	83	87
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	WA	90	84	90
U39	Uthwerdumer Straße 39	WA	86	83	86
U41	Uthwerdumer Straße 41	WA	85	82	85
U49	Uthwerdumer Straße 49	WA	79	78	79
W77	Westvictorburer Straße 77	WA	72	71	72

In Tabelle 12 sind die für die Innenräume geschätzten Maximalpegel aufgeführt. Der größte Wert für den Maximalpegel wurde am Immissionsort Uthwerdumer Straße 31A mit $L_{pAS,max} = 90$ dB(A) festgestellt. Daraus ergibt sich ein Maximalpegel innen von 75 dB(A) bei angekipptem Fenster berechnet. Wenn man den in HOVG angegebenen niedrigen Dämmwert von 28 dB verwendet kommt man auf einen Maximalpegelwert von 62 dB. Beim Ansetzen des Stands der Technik kommt man auf 47 dB.

Tabelle 12: Variante 3: Abschätzung der Maximalpegel in den Innenräumen

Immissionsort		Maximalpegel $L_{pAS,max}$ [dB]			
IO	Strasse	außen	innen		
			Fenster in Kippstellung $DL_p=15$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=28$ dB	Fenster geschlossen $DL_p=43$ dB
A14	Auricher Straße 14	78	63	50	35
A17	Auricher Straße 15	82	67	54	39
A17	Auricher Straße 17	86	70	58	43
AW4	Asternweg 4	89	70	61	46
BS3	Brunken-Siedlung 3	82	70	54	39
FS2	Forlitzer Straße 2	74	68	46	31
FS3	Forlitzer Straße 3	63	69	35	20
FW9	Friedensweg 9	86	68	58	43
G57	Georgsheiler Weg 57	85	68	57	42
H15	Hochackerstraße 15	76	63	48	33
J03	Jasminweg 3	88	64	60	45
J19	Jasminweg 19	87	64	59	44
LW7	Lessingweg 7	87	66	59	44
N05	Neulander Straße 5	65	69	37	22
P07	Puntereistraße 7	78	71	50	35
P19	Puntereistraße 19	80	71	52	37
P31	Puntereistraße 31	80	72	52	37
PA20	Parkallee 20	76	72	48	33
S28	Schwarzer Weg 28	80	72	52	37
S64	Schwarzer Weg 64	87	70	59	44
S74	Schwarzer Weg 74	86	73	58	43
T05	Theener Straße 5	64	73	36	21
T14	Theener Straße 14	70	74	42	27
T19A	Theener Straße 19A	74	73	46	31
U09	Uthwerdumer Straße 9	81	73	53	38
U15	Uthwerdumer Straße 15	84	73	56	41
U21	Uthwerdumer Straße 21	87	71	59	44
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	90	71	62	47
U39	Uthwerdumer Straße 39	86	71	58	43
U41	Uthwerdumer Straße 41	85	70	57	42
U49	Uthwerdumer Straße 49	79	69	51	36
W77	Westvictorburer Straße 77	72	71	44	29

6. Zusammenfassung

Für die Prognosezeit 2037 wurde der Fluglärm für den Hubschrauber-Sonderlandeplatz am Zentralklinikum Georgsheil in den drei durch Datenerfassungssysteme mit gleichen Flugbewegungszahlen vorgegebenen Varianten prognostiziert.

Die Verwendung der Prognosezahlen für 2037 und der bereits erwähnten Anwendung der DIN 45684-1 „Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschen an Landeplätzen - Teil 1: Berechnungsverfahren“ führte zu den in den Anlagen 5 bis 7 jeweils für die Kennzeichnungszeit I (Tagzeit) und in den Anlagen 8 bis 10 jeweils für die Kennzeichnungszeit II (Nachtzeit) dargestellten Fluglärmkonturen (Isophonen der Pegelwerte des äquivalenten Dauerschallpegels) sowie den Konturen des Maximalpegels in den Anlagen 11 bis 13 für beide Kennzeichnungszeiten

Bei der Wertung der Berechnungsergebnisse sind Vorgaben, unter denen diese berechnet wurde, zu berücksichtigen. So stellen die benutzten Ergebnisse des Datenerfassungssystems zu erwartende Maximalwerte für die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahrs 2037 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 ...“.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) am Tag von 55 dB(A) wird in keiner der drei untersuchten Varianten und an keinem der betrachteten Immissionsorte in der Nachbarschaft überschritten. In allen Varianten wird der Orientierungswert am Immissionsort Uthwerdumer Straße 31A ausgeschöpft. Am Immissionsort Uthwerdumer Straße 39 wird der Orientierungswert in Variante 1 und 2 und am Immissionsort Uthwerdumer Straße 41 nur in Variante 1 ausgeschöpft (siehe Tabelle 13).

Aufgrund der in den Varianten unterschiedlichen Flugstrecken für den Abflug in westlicher Richtung (DEP 26 SW und DEP 26 NW) sowie für den Anflug in östlicher Richtung (bzw. aus westlicher Richtung: ARR 08 SW und ARR 08 NW) treten Unterschiede beim äquivalenten Dauerschallpegel hauptsächlich an den westlich und südwestlich des Flugplatzbezugspunktes gelegenen Immissionsorten auf. Diese Unterschiede betragen bis zu 4 dB an den Immissionsorten Friedensweg 9 und Jasminweg 19 sowie bis zu 3 dB an den Immissionsorten Asternweg 4, Jasminweg 3

und Uthwerdumer Straße 41. Östlich des Flugplatzbezugspunktes liegen die Unterschiede zwischen den Varianten überwiegend um 0 dB.

Tabelle 13: Vergleich der maximalen äquivalenten Dauerschallpegel

IO	Lage/Straße	Kennzeichnungszeit I Tag (6–22 Uhr)				Kennzeichnungszeit II Nacht (22–6 Uhr)			
		V01	V02	V03	Maximum	V01	V02	V03	Maximum
		L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB	L r,A /dB
A14	Auricher Straße 14	45	45	45	45	33	33	33	33
A15	Auricher Straße 15	48	48	48	48	36	36	36	36
A17	Auricher Straße 17	48	48	48	48	36	36	36	36
AW4	Asternweg 4	51	51	54	54	39	38	41	41
BS3	Brunken-Siedlung 3	45	45	45	45	33	33	33	33
FS2	Forlitzer Straße 2	47	46	45	47	35	34	33	35
FS3	Forlitzer Straße 3	40	39	39	40	28	28	27	28
FW9	Friedensweg 9	48	49	52	52	36	36	38	38
G57	Georgsheiler Weg 57	51	51	50	51	39	38	37	39
H15	Hochackerstraße 15	50	50	50	50	39	39	39	39
J03	Jasminweg 3	50	50	53	53	38	37	40	40
J19	Jasminweg 19	48	49	52	52	36	36	39	39
LW7	Lessingweg 7	49	49	49	49	37	37	37	37
N05	Neulander Straße 5	38	38	37	38	26	25	25	26
P07	Puntereistraße 7	51	51	51	51	39	39	39	39
P19	Puntereistraße 19	50	50	50	50	38	38	38	38
P31	Puntereistraße 31	49	49	50	50	37	36	37	37
PA20	Parkallee 20	43	43	43	43	31	31	31	31
S28	Schwarzer Weg 28	44	44	44	44	32	32	32	32
S64	Schwarzer Weg 64	50	50	50	50	38	38	38	38
S74	Schwarzer Weg 74	50	50	50	50	38	38	38	38
T05	Theener Straße 5	38	38	37	38	26	26	25	26
T14	Theener Straße 14	40	40	40	40	28	28	28	28
T19A	Theener Straße 19A	40	40	40	40	29	28	28	29
U09	Uthwerdumer Straße 9	48	48	49	49	36	35	36	36
U15	Uthwerdumer Straße 15	50	50	51	51	38	37	38	38
U21	Uthwerdumer Straße 21	51	52	53	53	39	39	40	40
U31A	Uthwerdumer Straße 31A	55	55	55	55	43	42	42	43
U39	Uthwerdumer Straße 39	55	55	53	55	43	42	40	43
U41	Uthwerdumer Straße 41	55	54	52	55	43	41	39	43
U49	Uthwerdumer Straße 49	50	49	48	50	38	37	35	38
W77	Westvictorburer Straße 77	44	44	44	44	32	32	32	32

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 ebenfalls keine Überschreitungen auf. Wird mit den auf die Nachtzeit („nachts“) bezogenen Orientierungswerten nach DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 verglichen, so treten auch hier keine Überschreitungen des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete auf, da an den Immissionsorten mit dem höchsten Dauerschallpegel Uthwerdumer Straße 31A, 39 und 41 mit 43 dB(A) eine Reserve von 2 dB zum nächtlichen Orientierungswert besteht.

Zur Wertung der Maximalpegel stellt das „Gesetz zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen“ (FluglärmG) 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 nicht mehr als 50 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 Verwaltungsgerichts Hamburg Az.:21E347/06 Beschluss 12.4.2006 (HOVG) Bezug genommen.

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 höchste errechnete Maximalpegelwert liegt bei 90 dB(A), somit 25 dB niedriger. Bei einem Fenster in Kippstellung ist folglich mit einem Innenpegel von 75 dB(A) zu rechnen ist.

Für die Nacht wurde ebenda 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.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zu einer Belästigung von Anwohnern bei nächtlichen Flugbewegungen kommt.

7. Erklärung

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

Weitenhagen, 10.05.2022



Dr. Hermann Lubenow

Geschäftsführer

Sachverständiger für Bauphysik, VDI 19433862

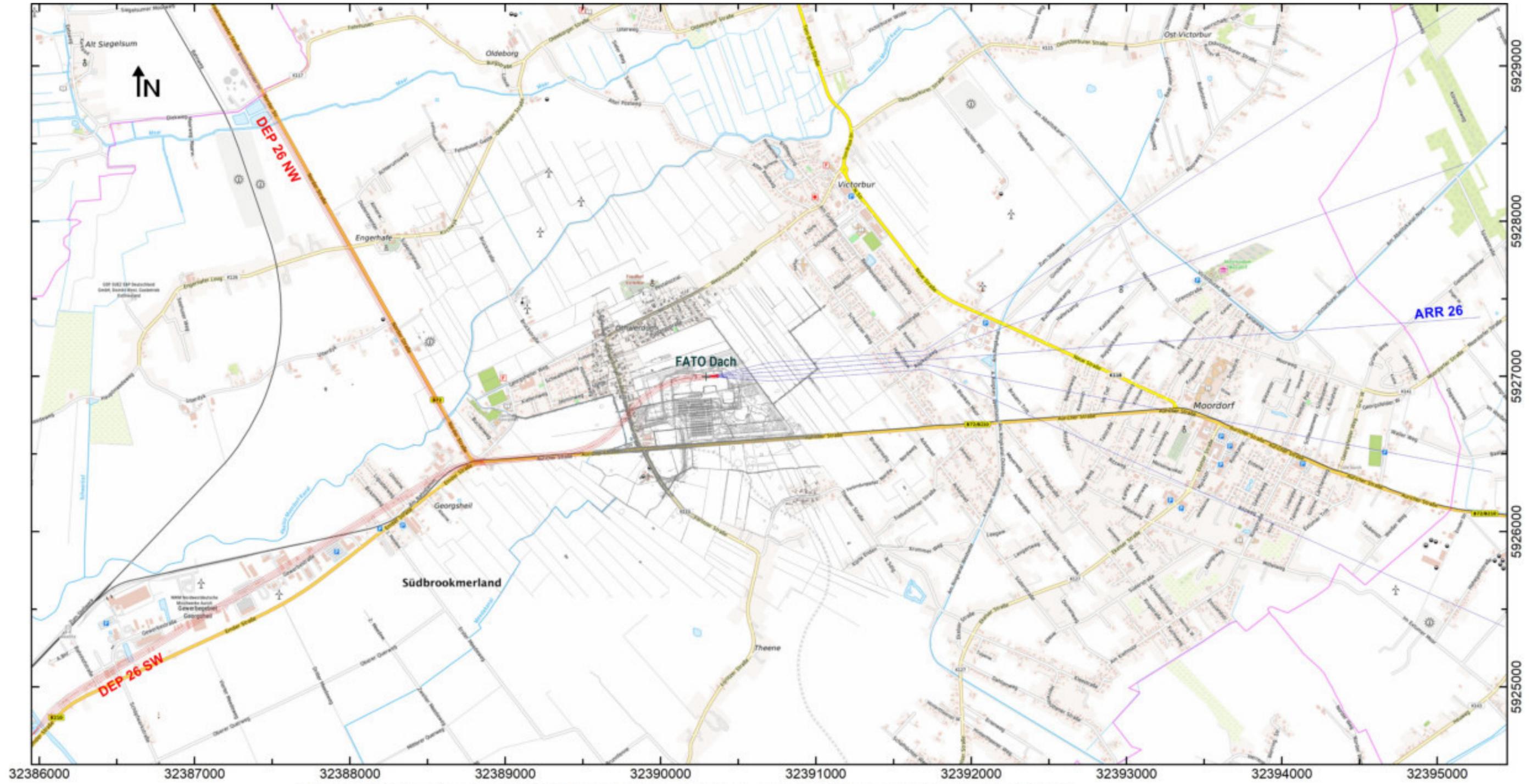


Remo Littner

Anlagenverzeichnis

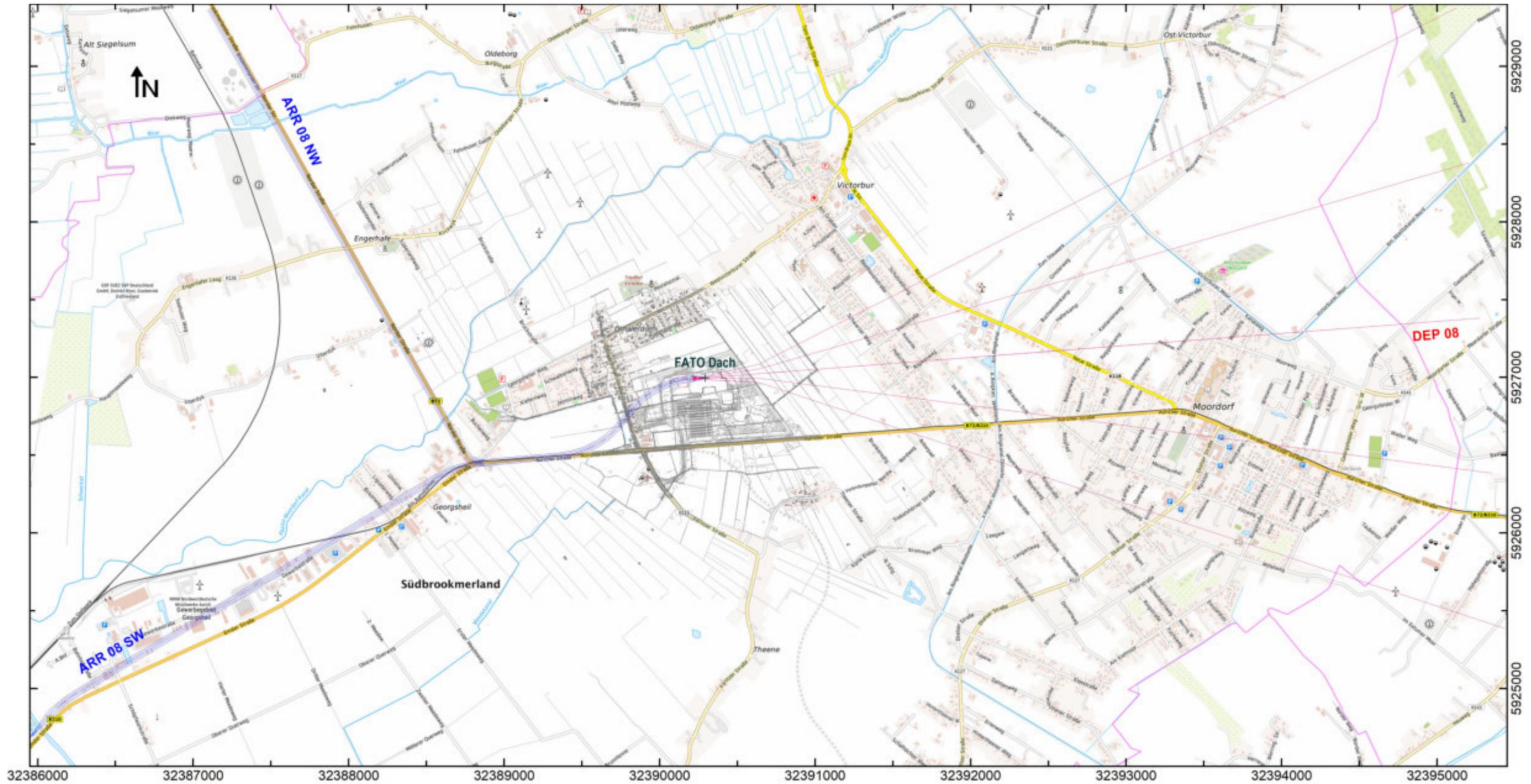
Anlage 1 : Variante 1 : Ausdehnung der Flugkorridore.....	34
Anlage 2 : Variante 2 : Ausdehnung der Flugkorridore.....	36
Anlage 3 : Variante 3 : Ausdehnung der Flugkorridore.....	38
Anlage 4 : <i>Betrachtete Immissionsorte</i>	40
Anlage 5 : Variante 1 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit I, Tag)</i>	41
Anlage 6 : Variante 2 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit I, Tag)</i>	45
Anlage 7 : Variante 3 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit I, Tag)</i>	49
Anlage 8 : Variante 1 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit II, Nacht)</i>	53
Anlage 9 : Variante 2 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit II, Nacht)</i>	56
Anlage 10 : Variante 3 : <i>Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit II, Nacht)</i>	59
Anlage 11 : Variante 1 : <i>Maximalpegel</i>	62
Anlage 12 : Variante 2 : <i>Maximalpegel</i>	65
Anlage 13 : Variante 3 : <i>Maximalpegel</i>	68
Anlage 14 : <i>Modellierung der Rückwärtsstartverfahren</i>	71

Anlage 1 : Variante 1 : Ausdehnung der Flugkorridore



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 2: Variante 1: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb West



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 3: Variante 1: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb Ost

Anlage 2 : Variante 2 : Ausdehnung der Flugkorridore

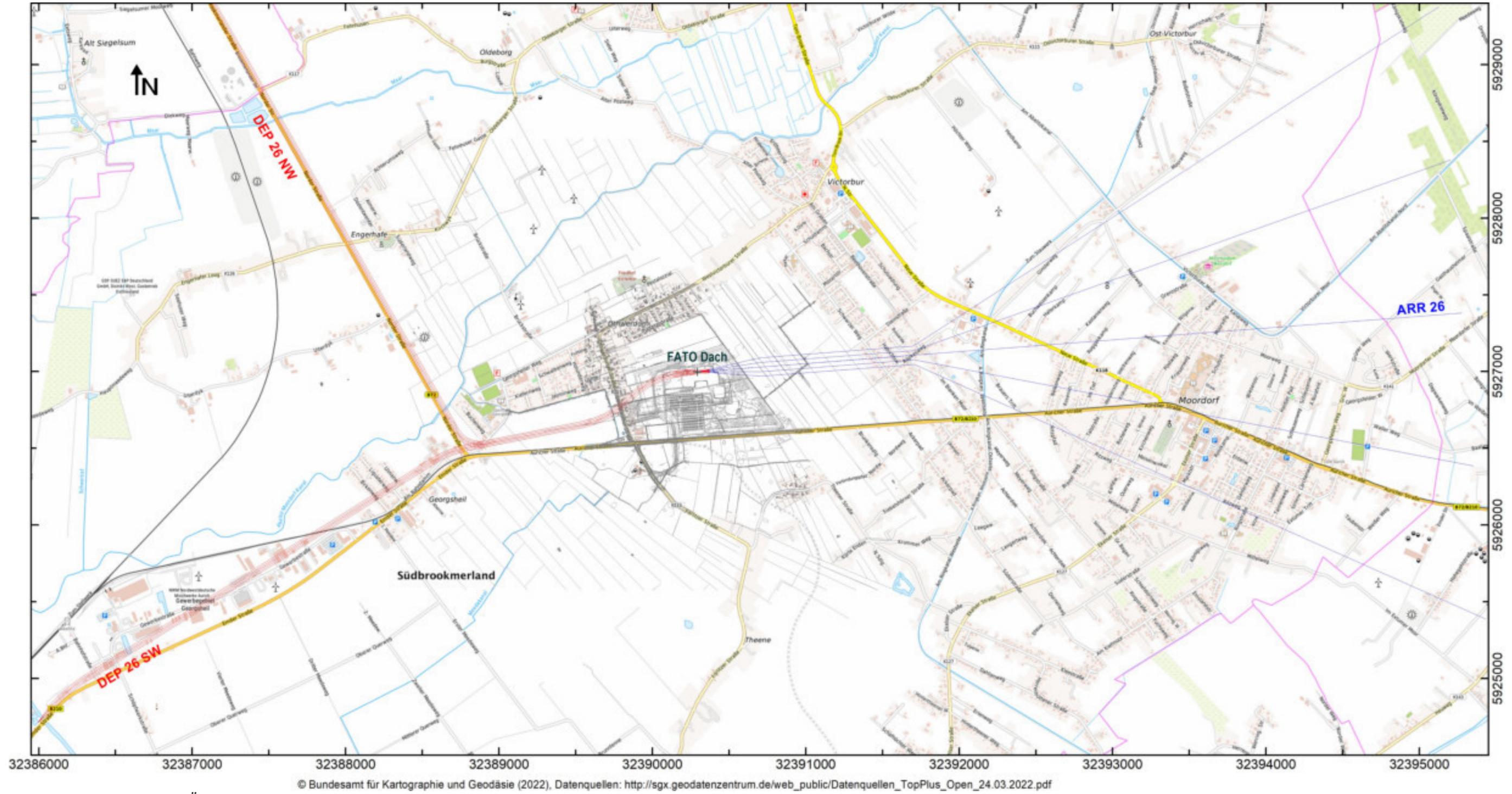
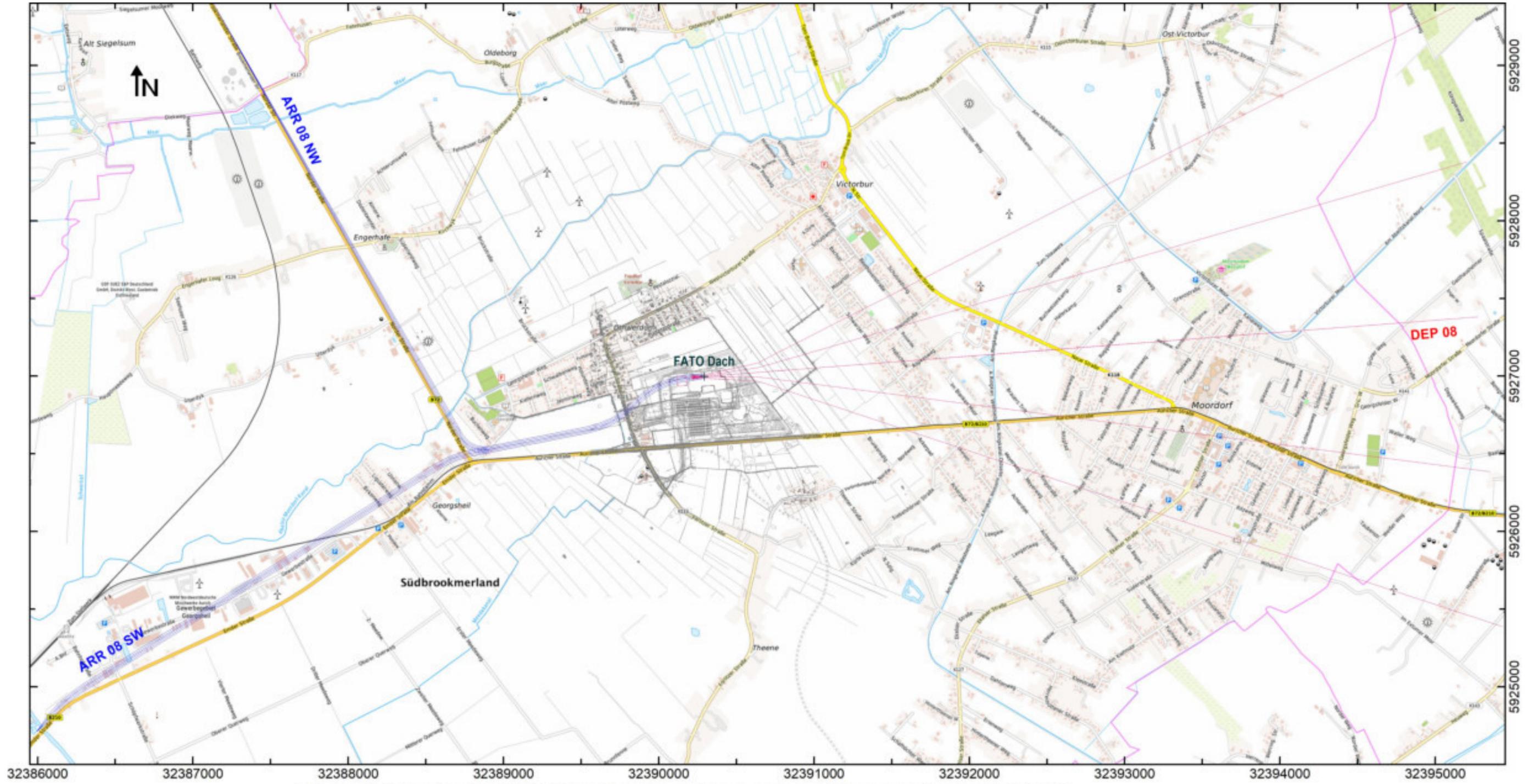


Abbildung 4: Variante 2: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb West



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 5: Variante 2: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb Ost

Anlage 3 : Variante 3 : Ausdehnung der Flugkorridore

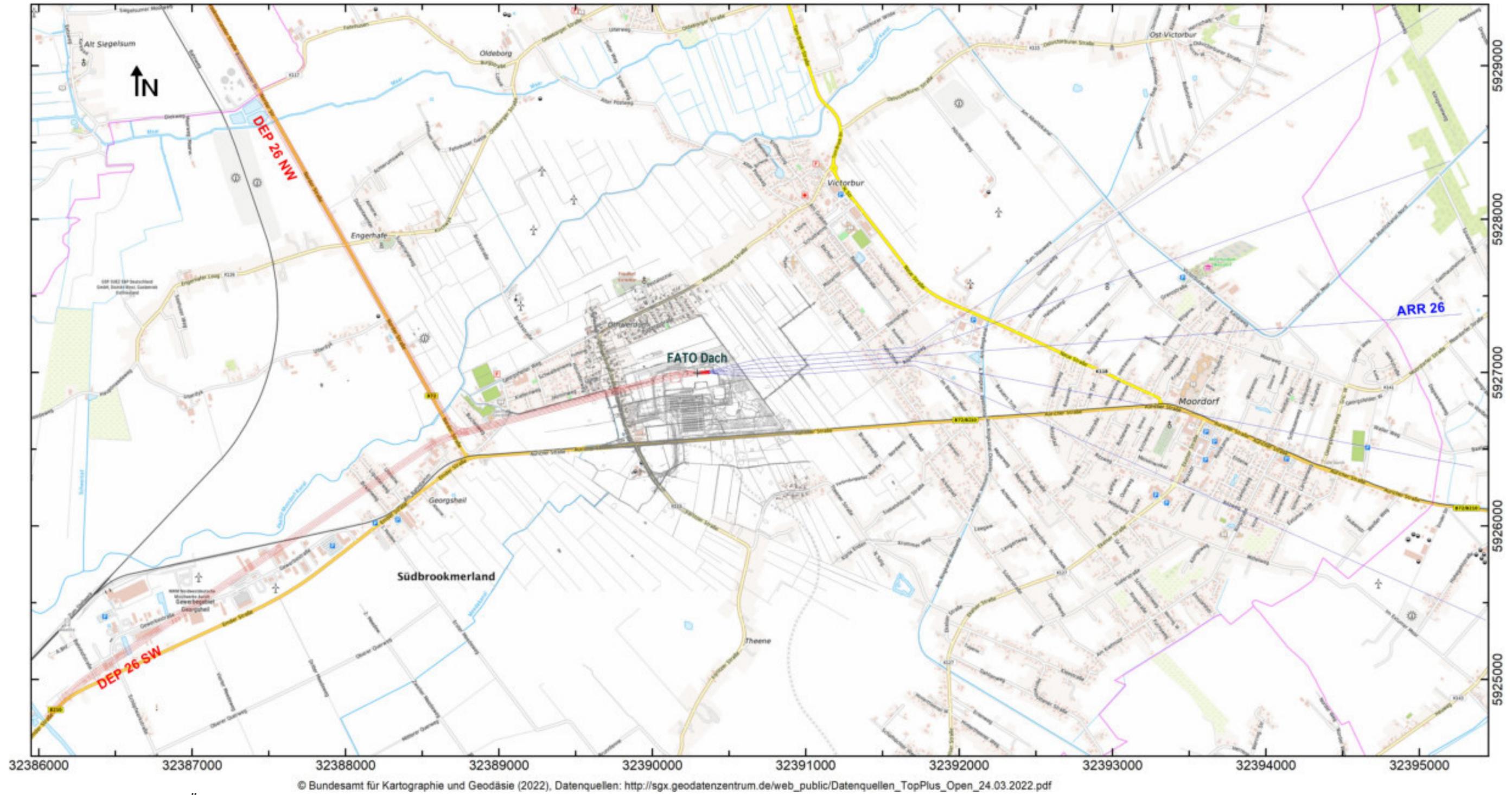
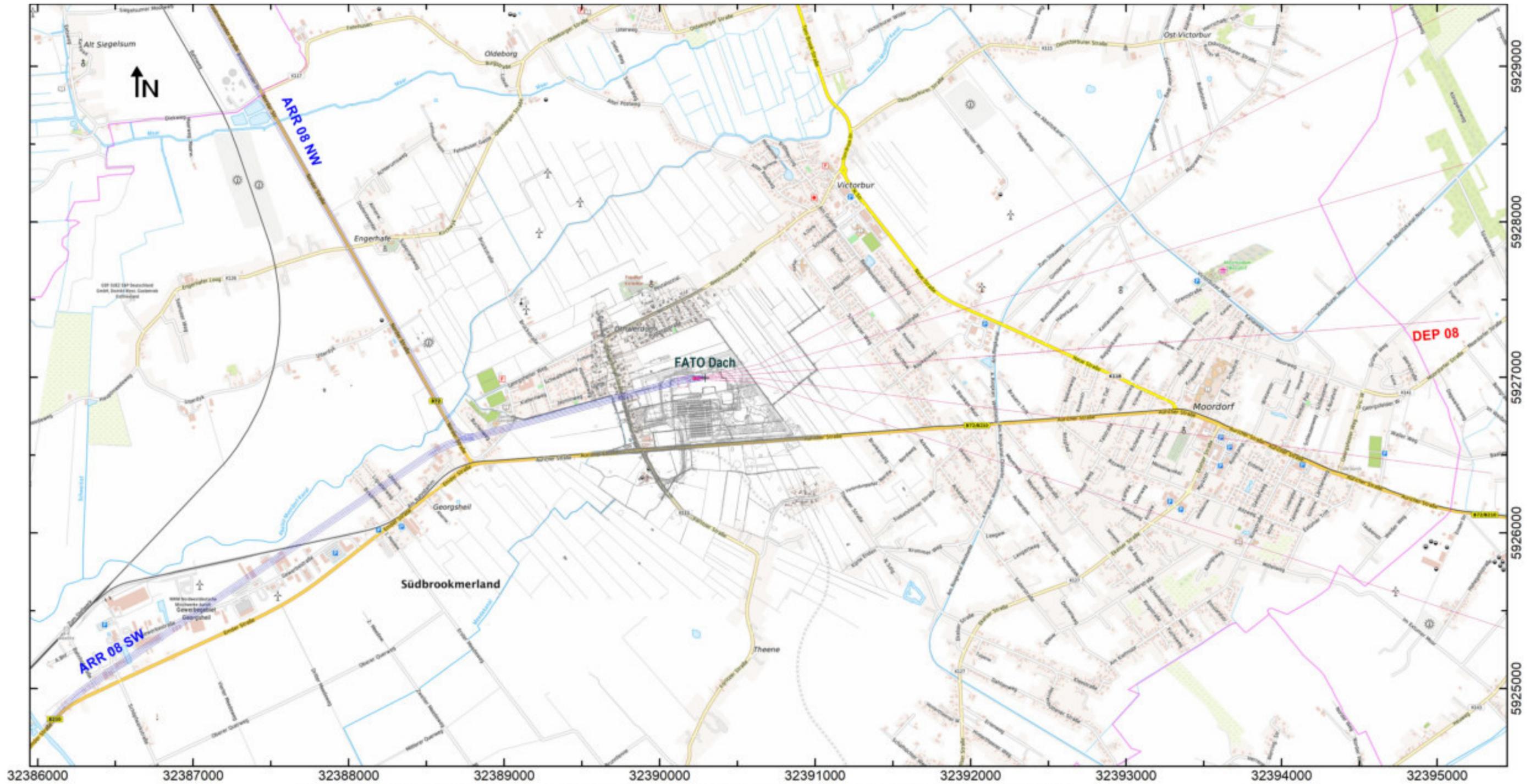


Abbildung 6: Variante 3: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb West



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 7: Variante 3: Übersichtskarte Flugkorridore Betrieb Ost

Anlage 4 : Betrachtete Immissionsorte

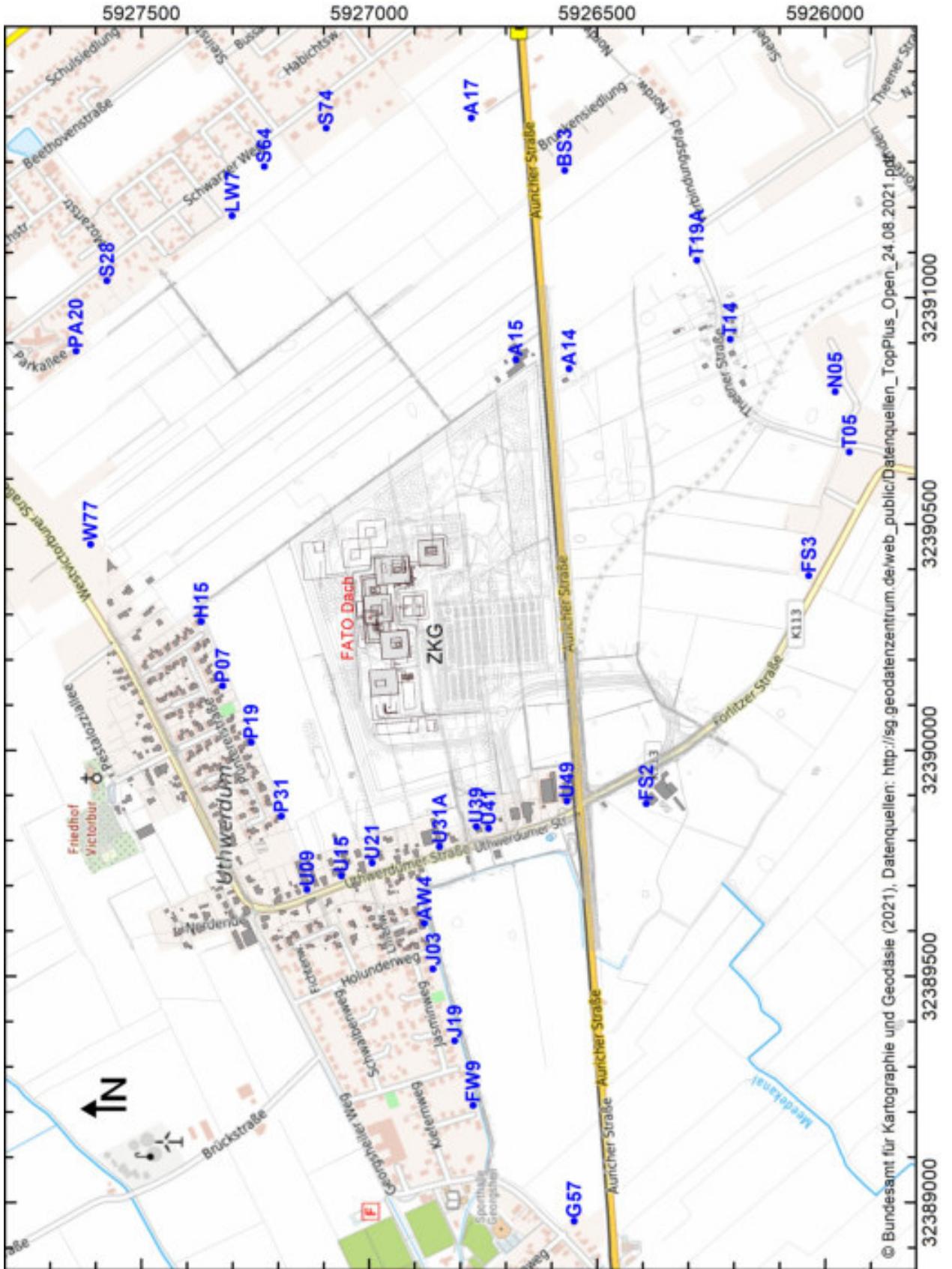
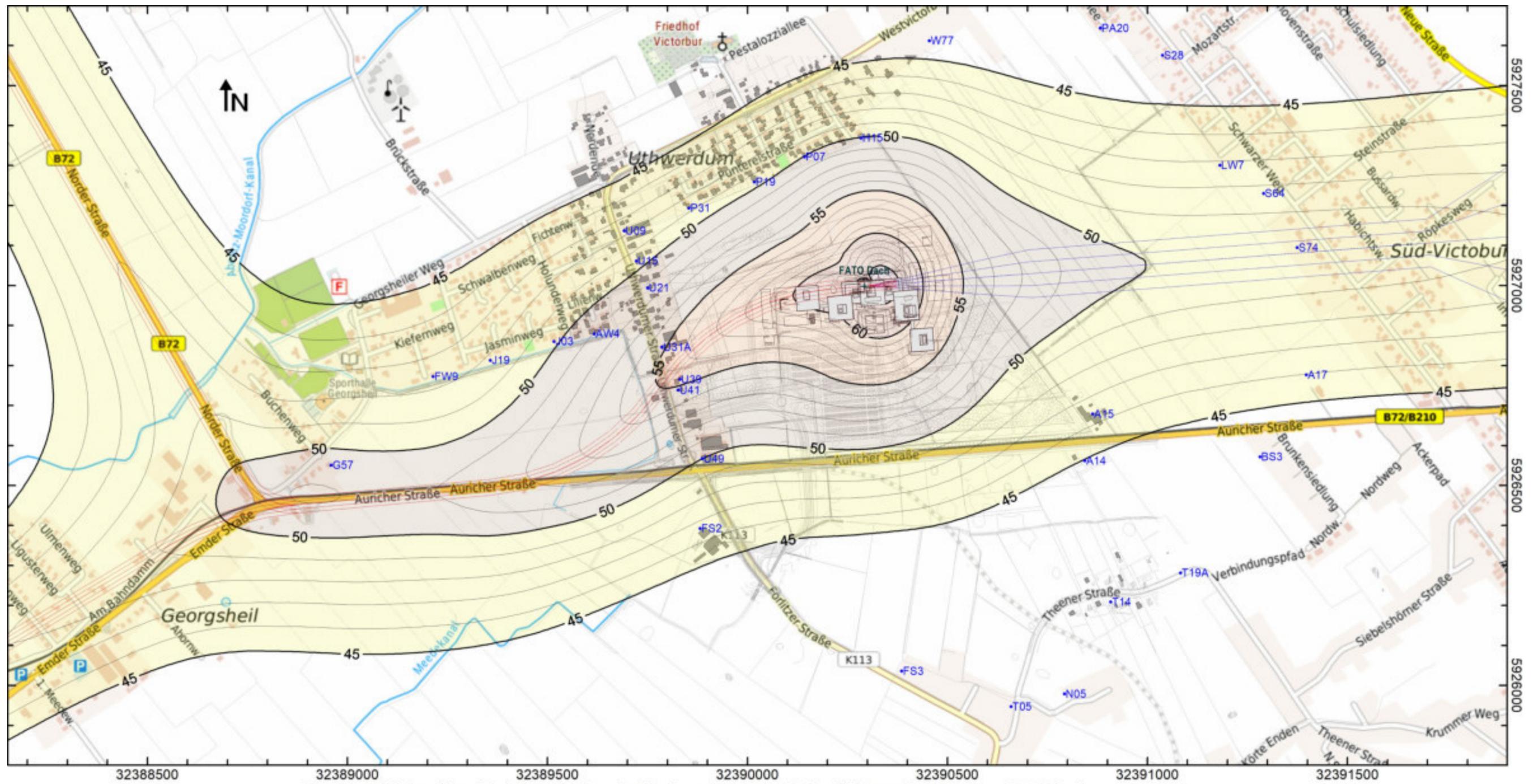


Abbildung 8: Lage der Immissionsorte

Anlage 5 : Variante 1 : Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit I, Tag)



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 9: Variante 1: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)) Betrieb West - Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)

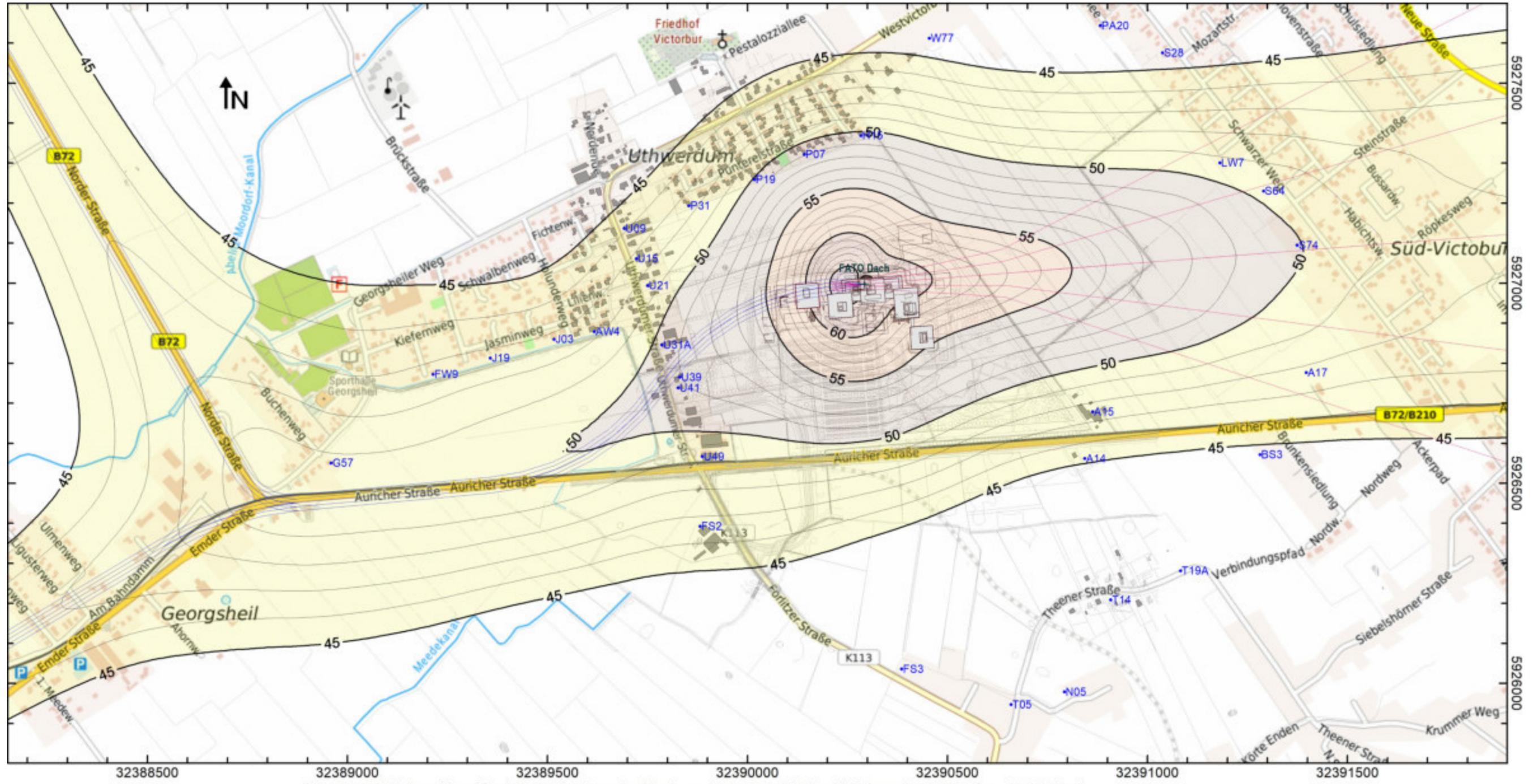
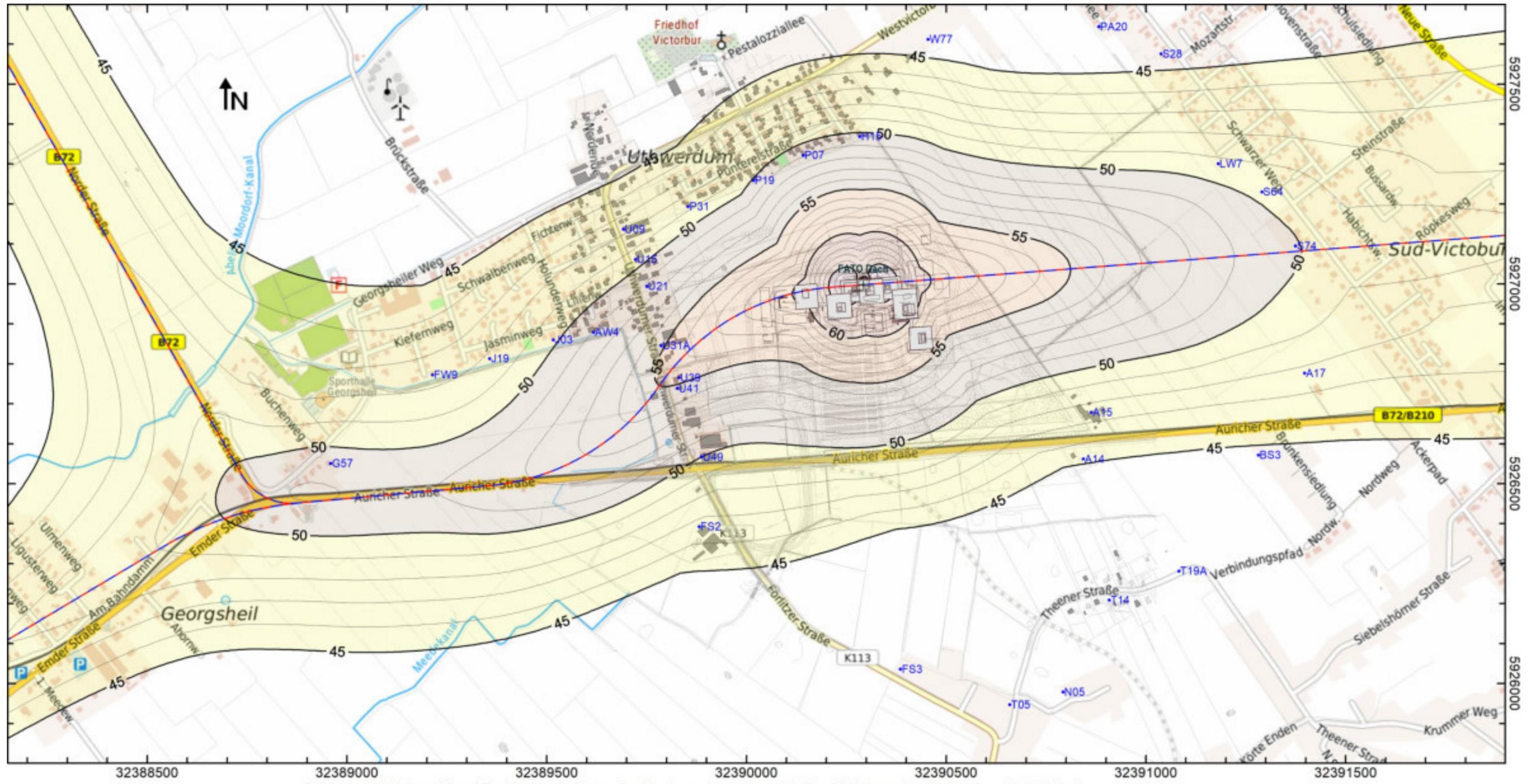


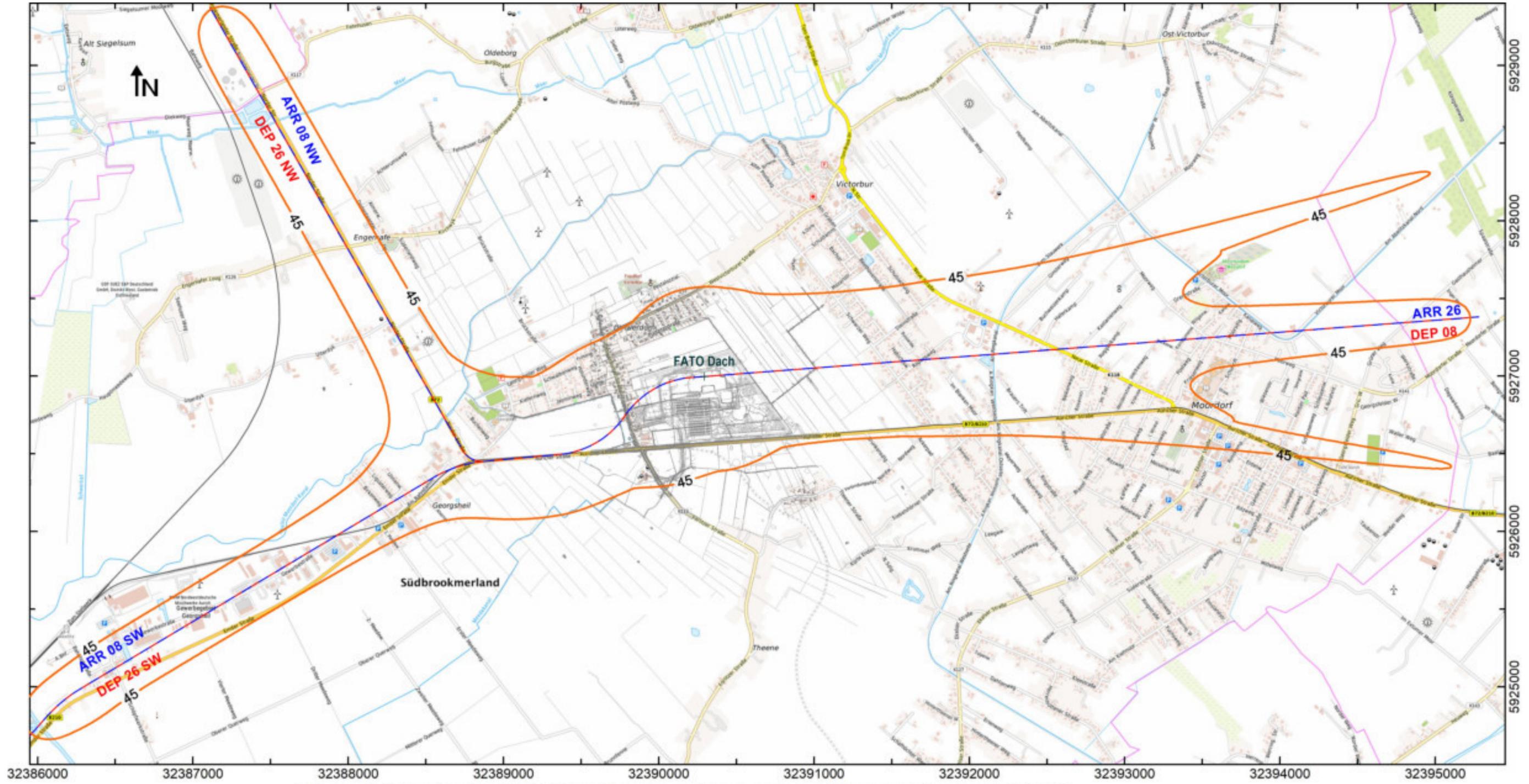
Abbildung 10: Variante 1: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)) Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 11: Variante 1: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A))

Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 12: Variante 1: 45-dB(A)-Isolinie, Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I

Anlage 6 : Variante 2 : Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit I, Tag)

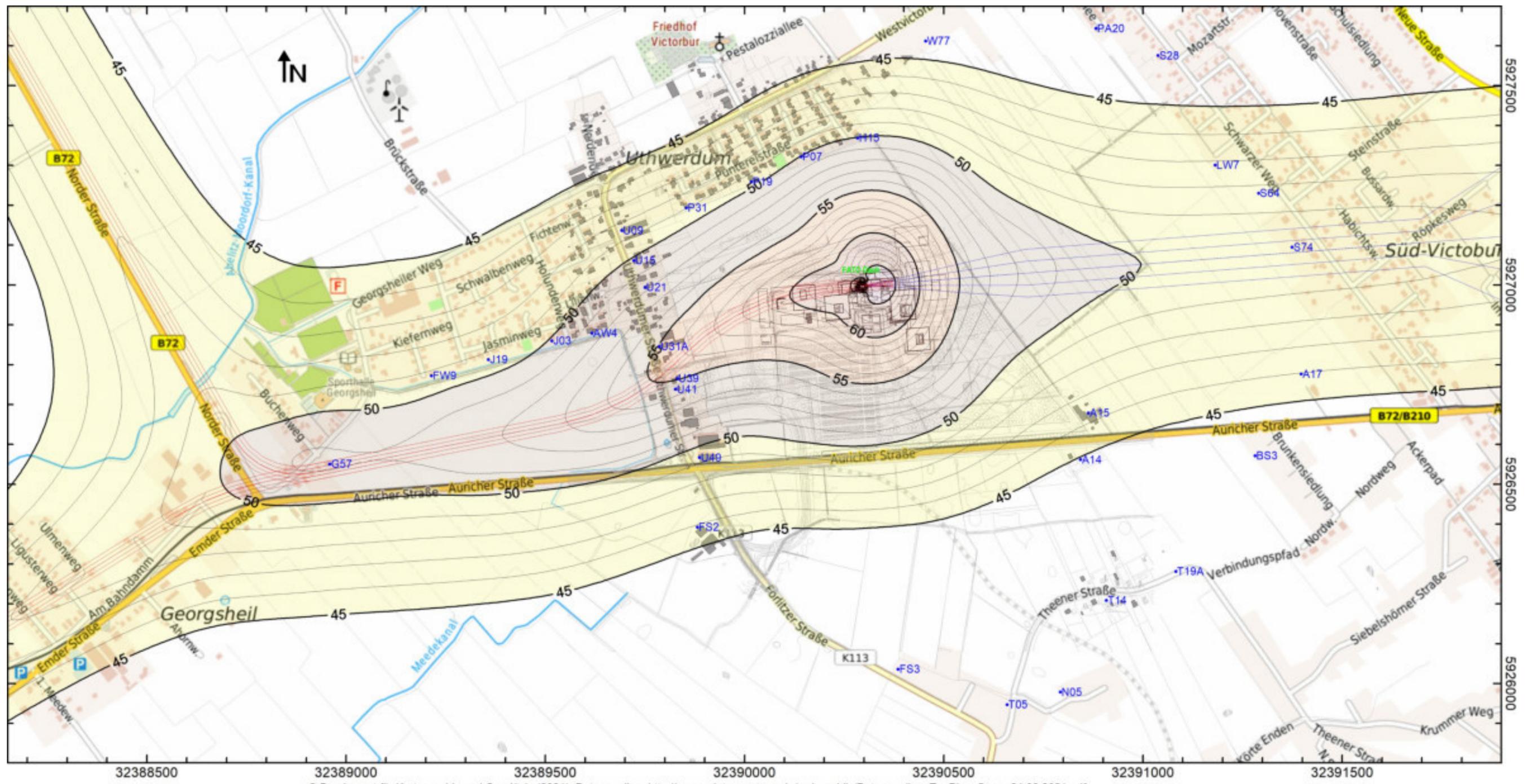


Abbildung 13: Variante 2: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)) Betrieb West - Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)

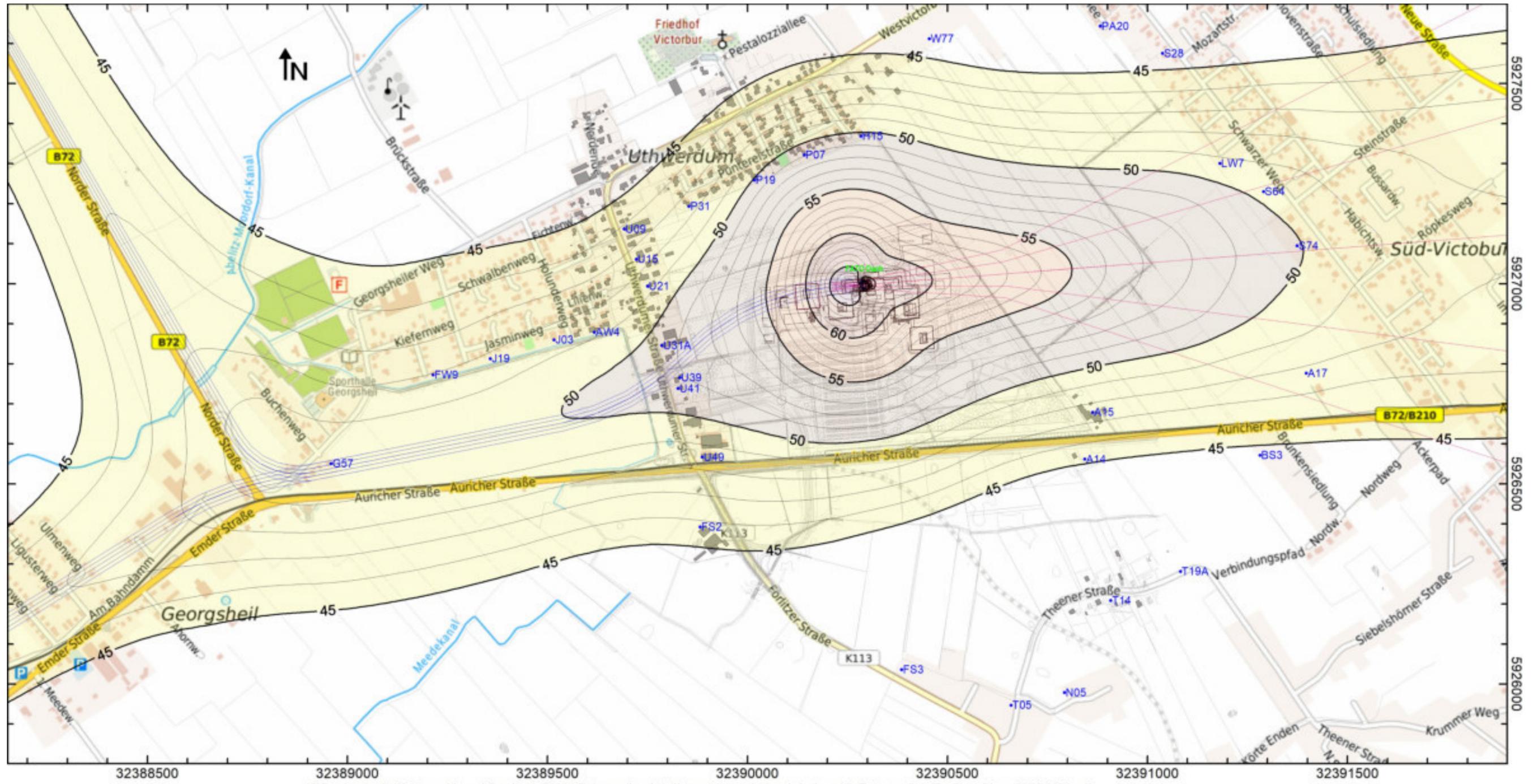
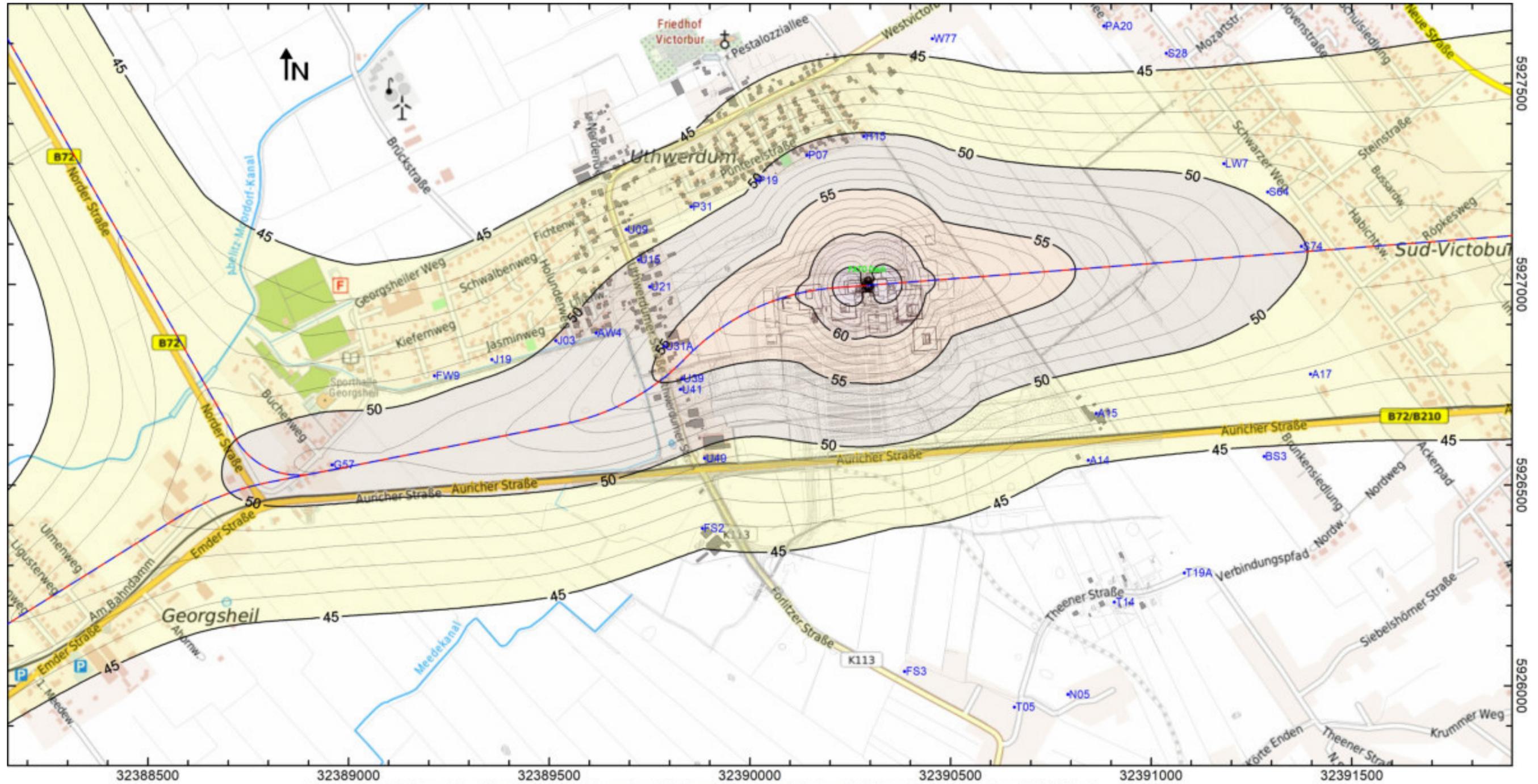


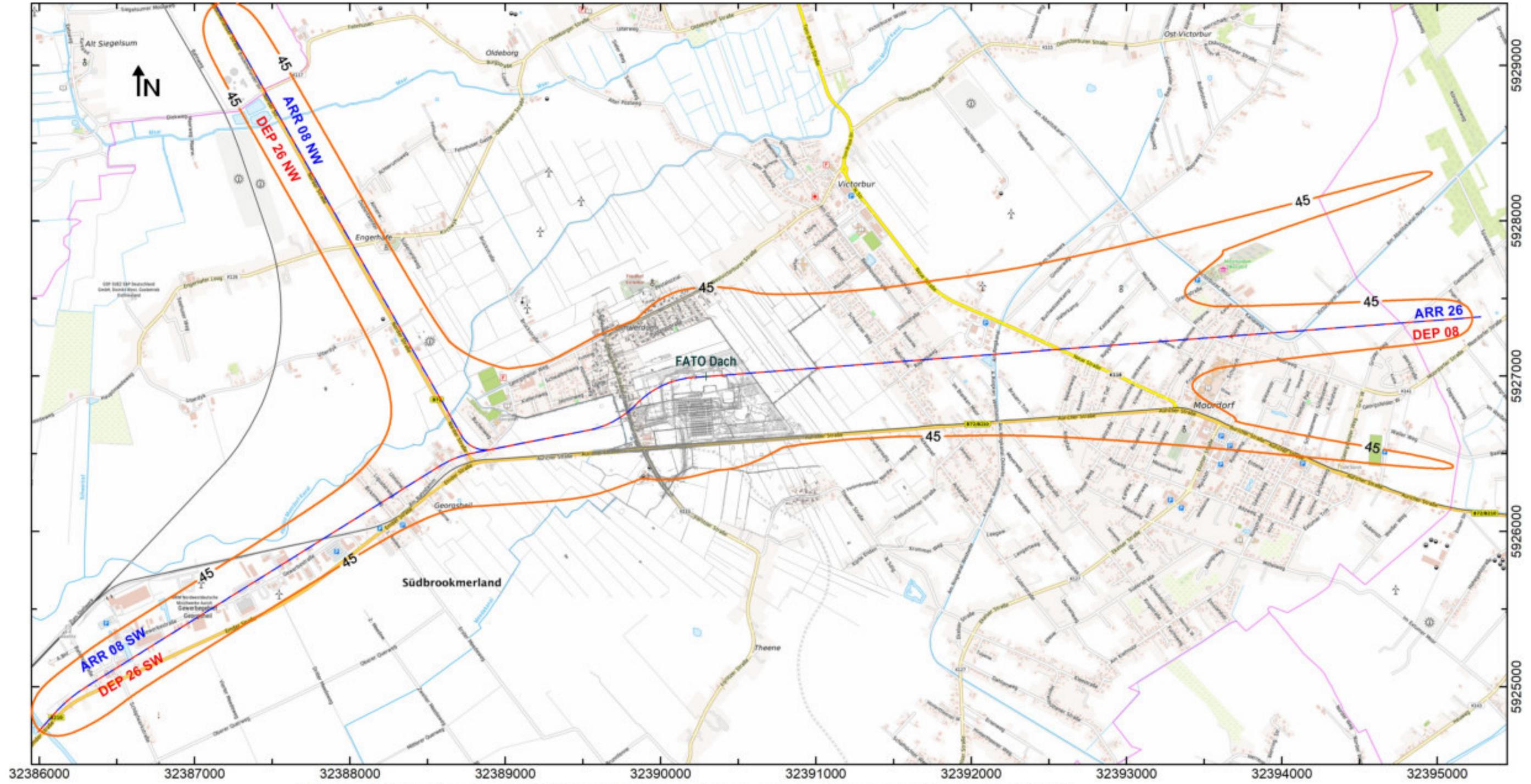
Abbildung 14: Variante 2: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)) Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 15: Variante 2: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A))

Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2022), Datenquellen: http://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.03.2022.pdf

Abbildung 16: Variante 2: 45-dB(A)-Isolinie, Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I

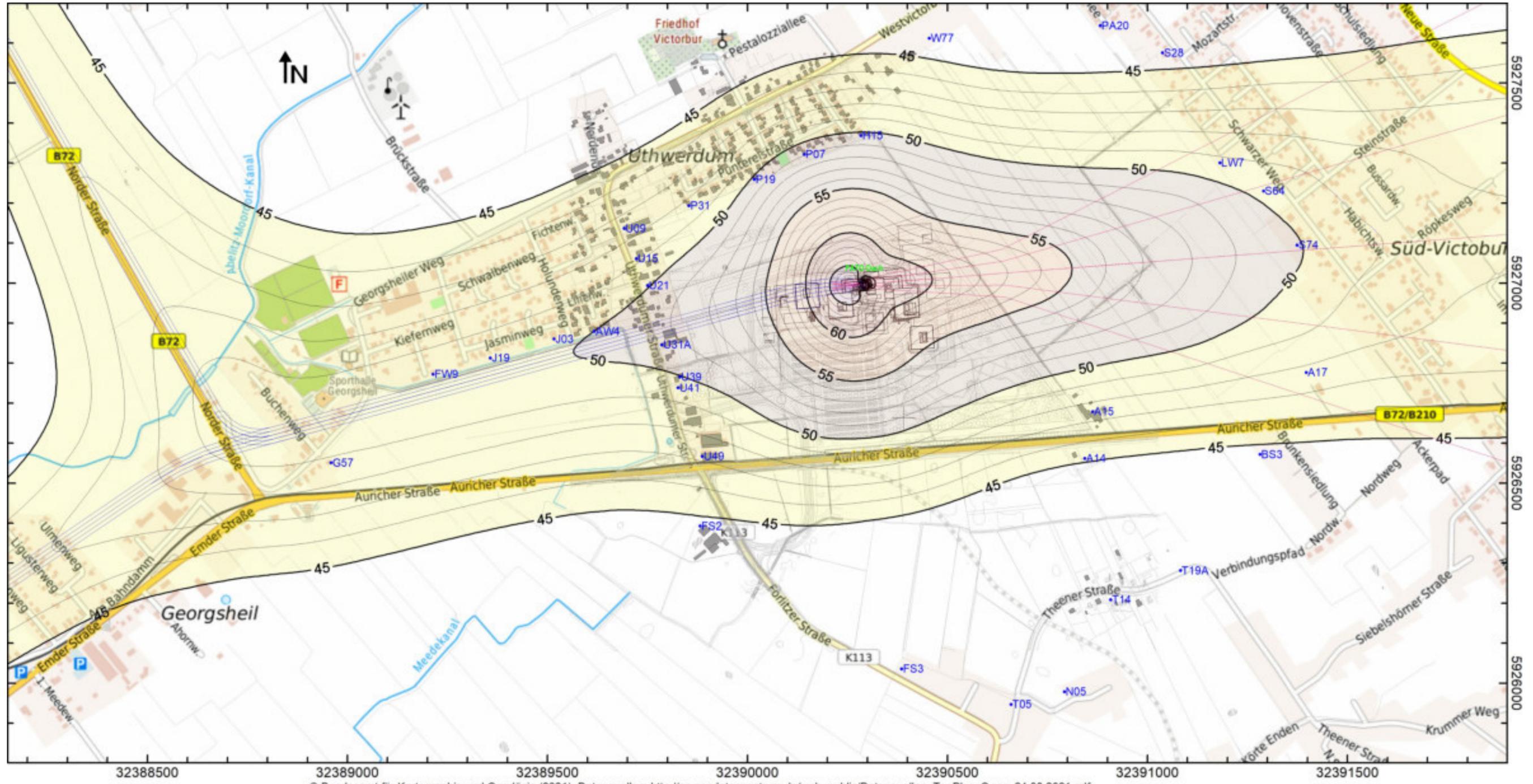


Abbildung 18: Variante 3: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)) Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit I, Tag (16 h)

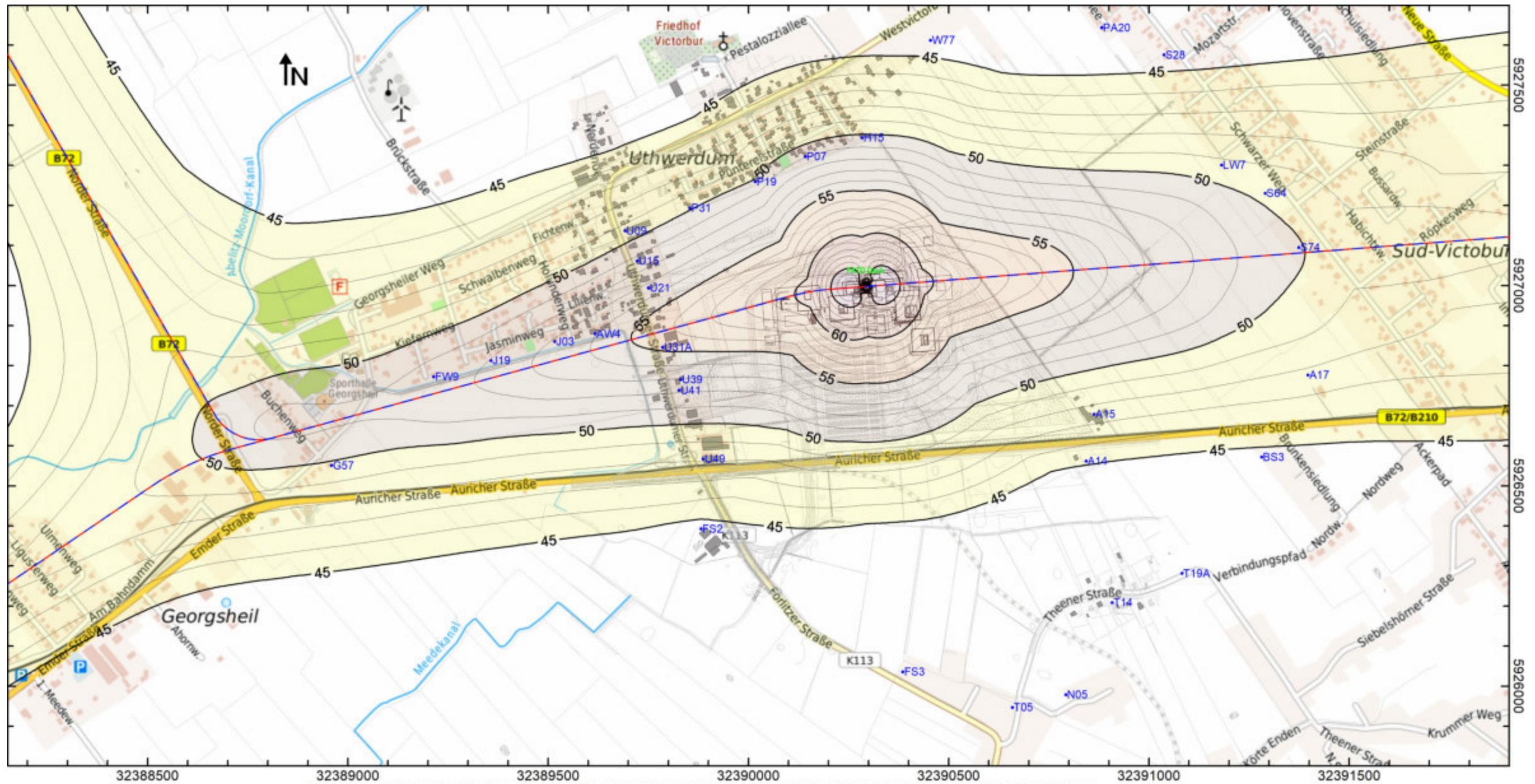


Abbildung 19: Variante 3: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A))

Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

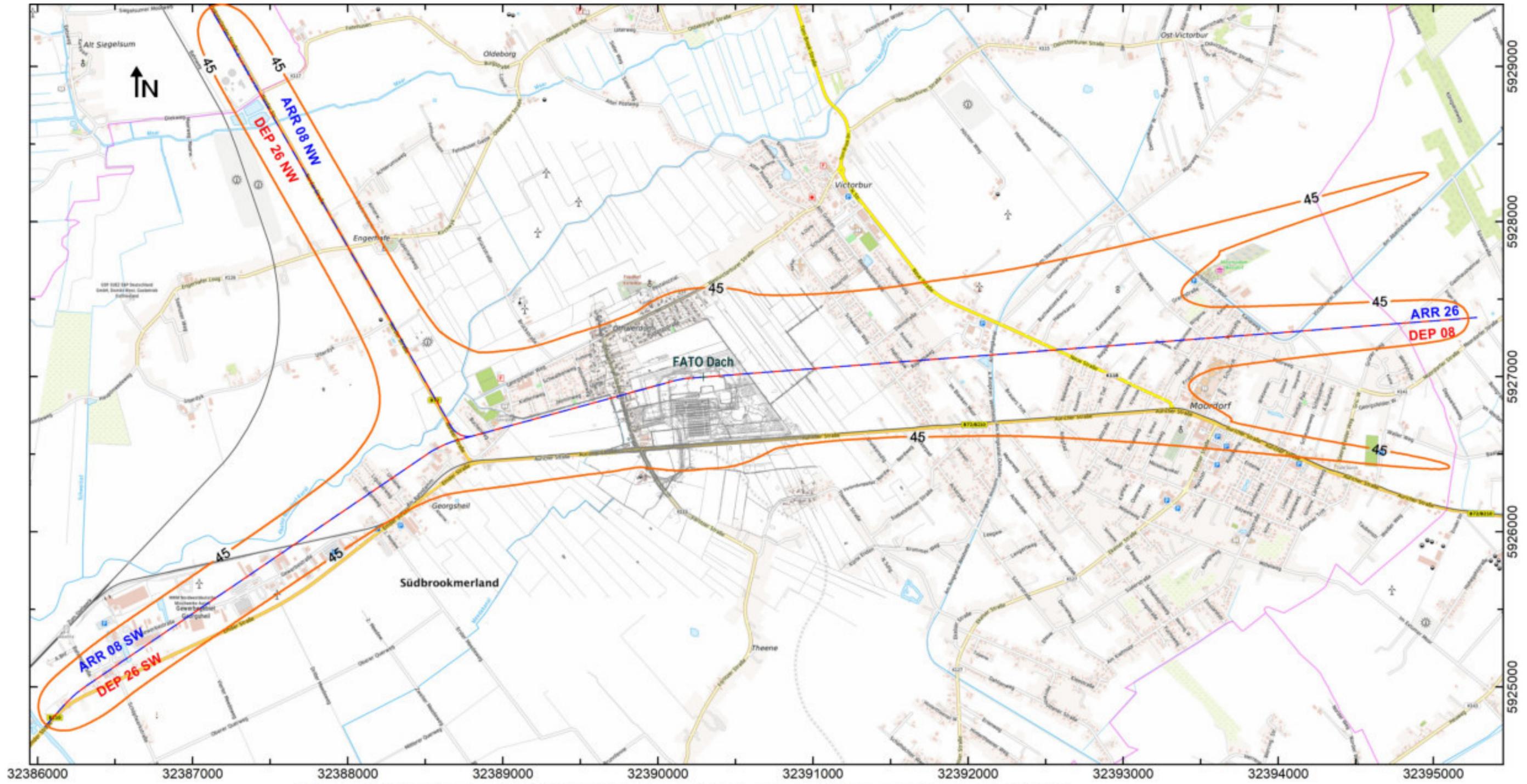


Abbildung 20: Variante 3: 45-dB(A)-Isolinie, Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit I

Anlage 8 : Variante 1 : Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit II, Nacht)

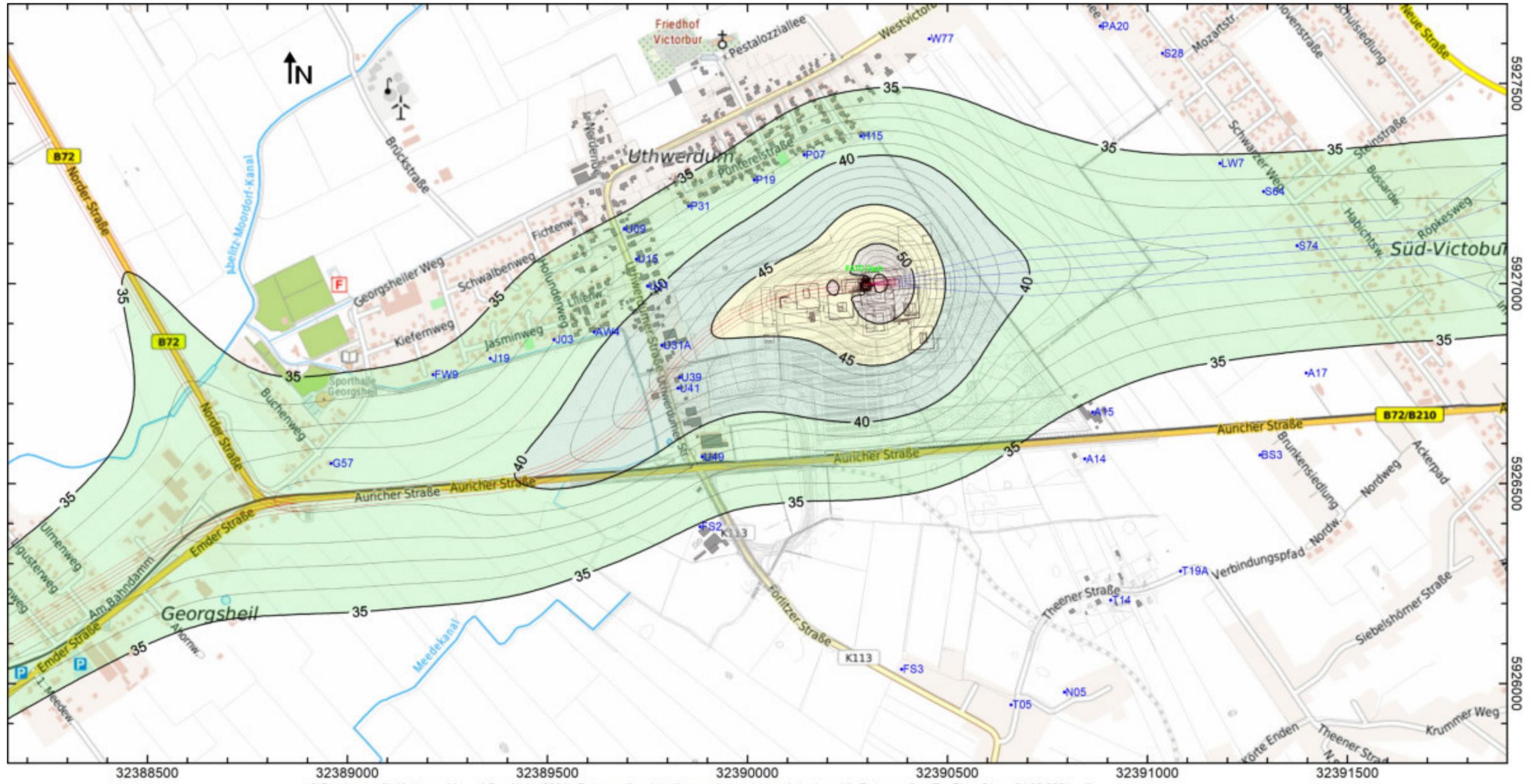


Abbildung 21: Variante 1: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)), Betrieb West - Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)

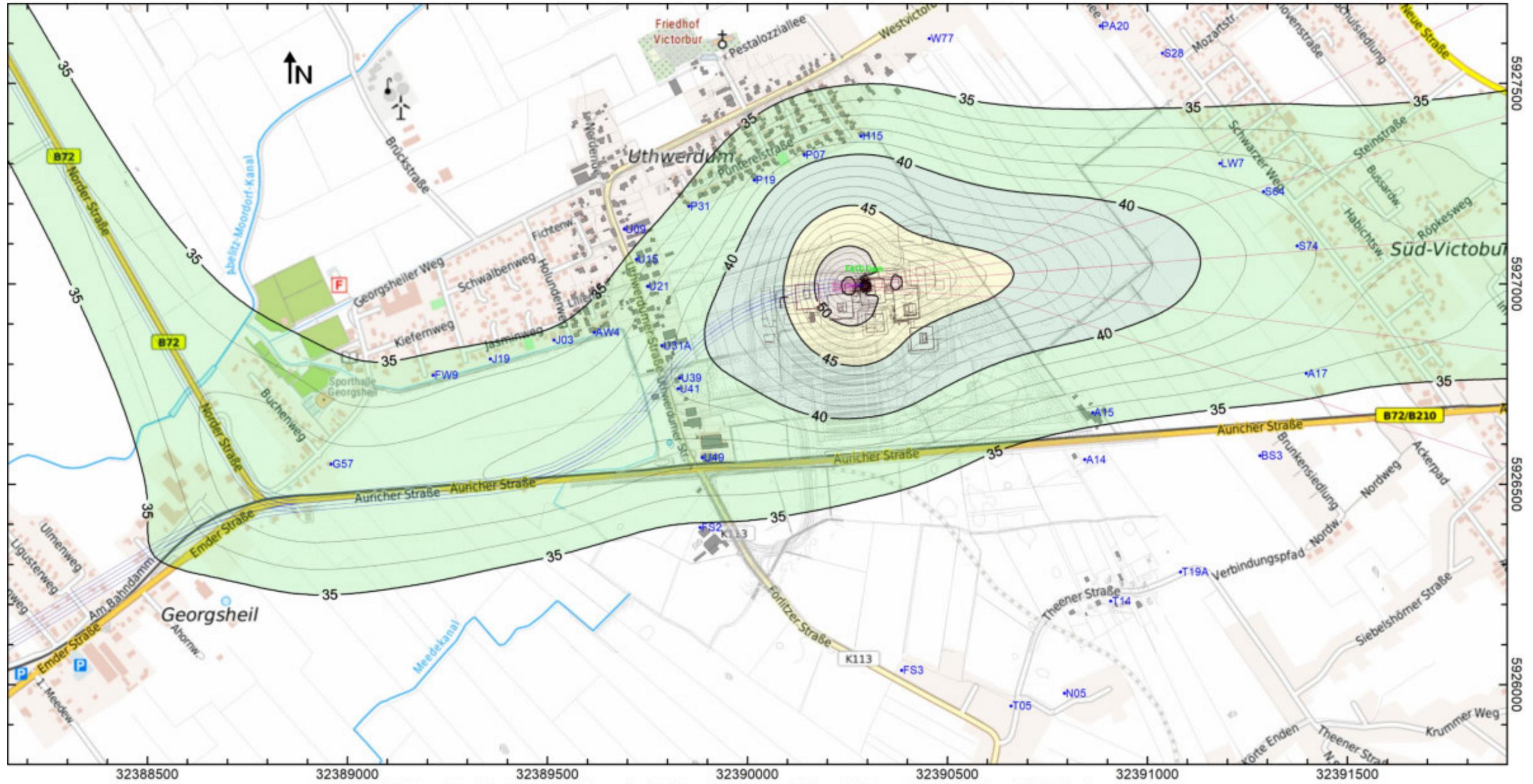


Abbildung 22: Variante 1: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)), Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

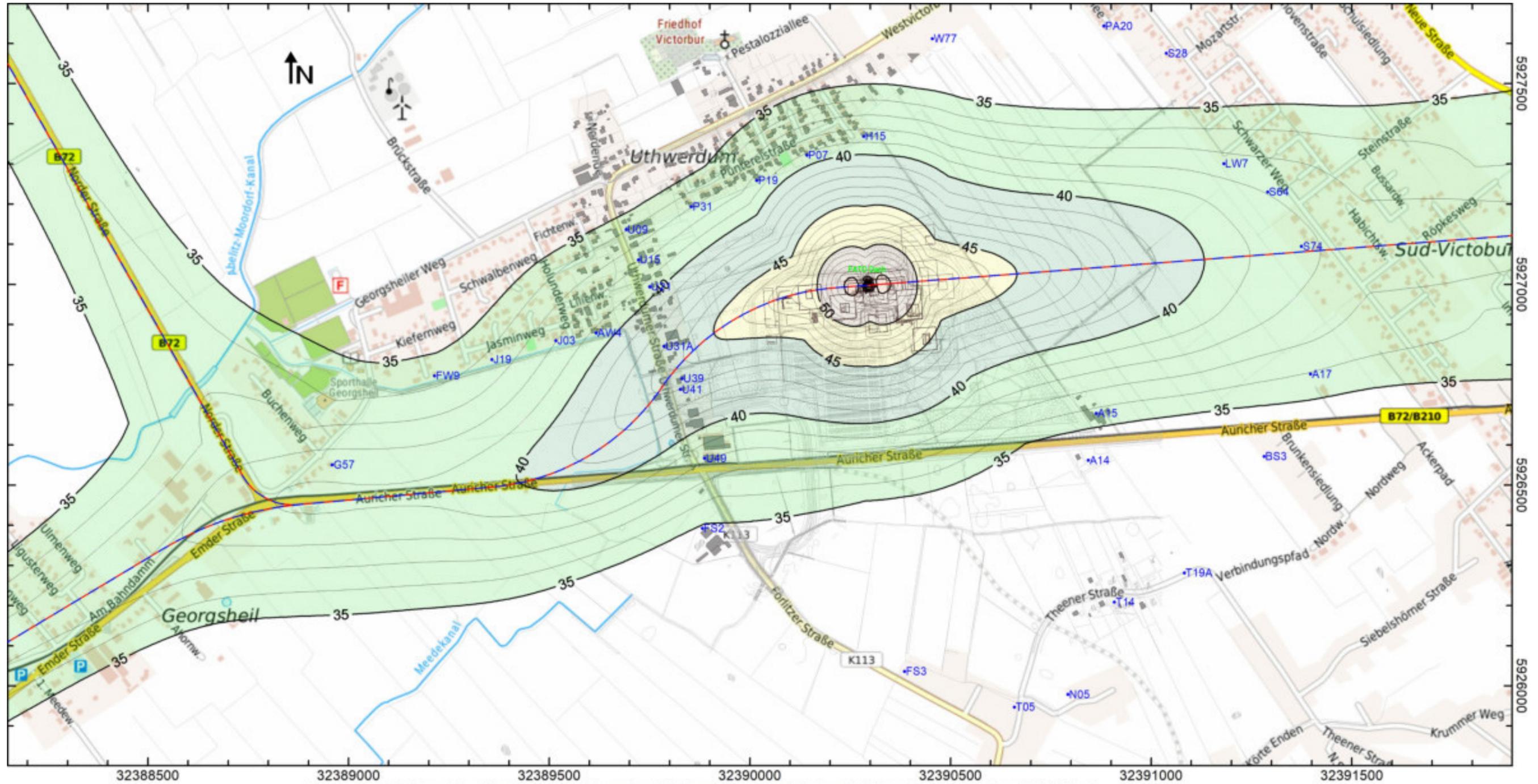
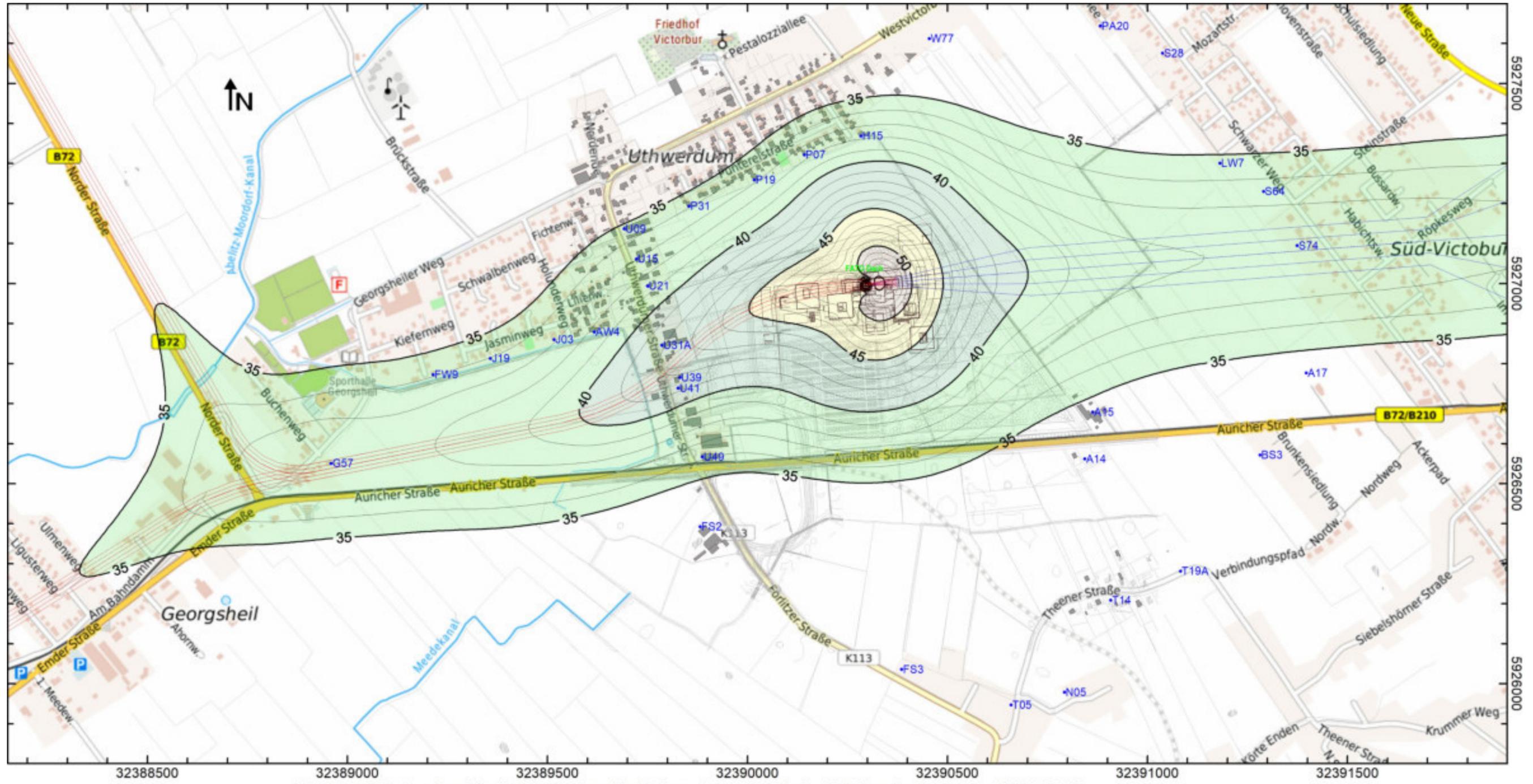


Abbildung 23: Variante 1: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit II

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Anlage 9 : Variante 2 : Äquivalenter Dauerschallpegel (Kennzeichnungszeit II, Nacht)



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 24: Variante 2: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)), Betrieb West - Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)

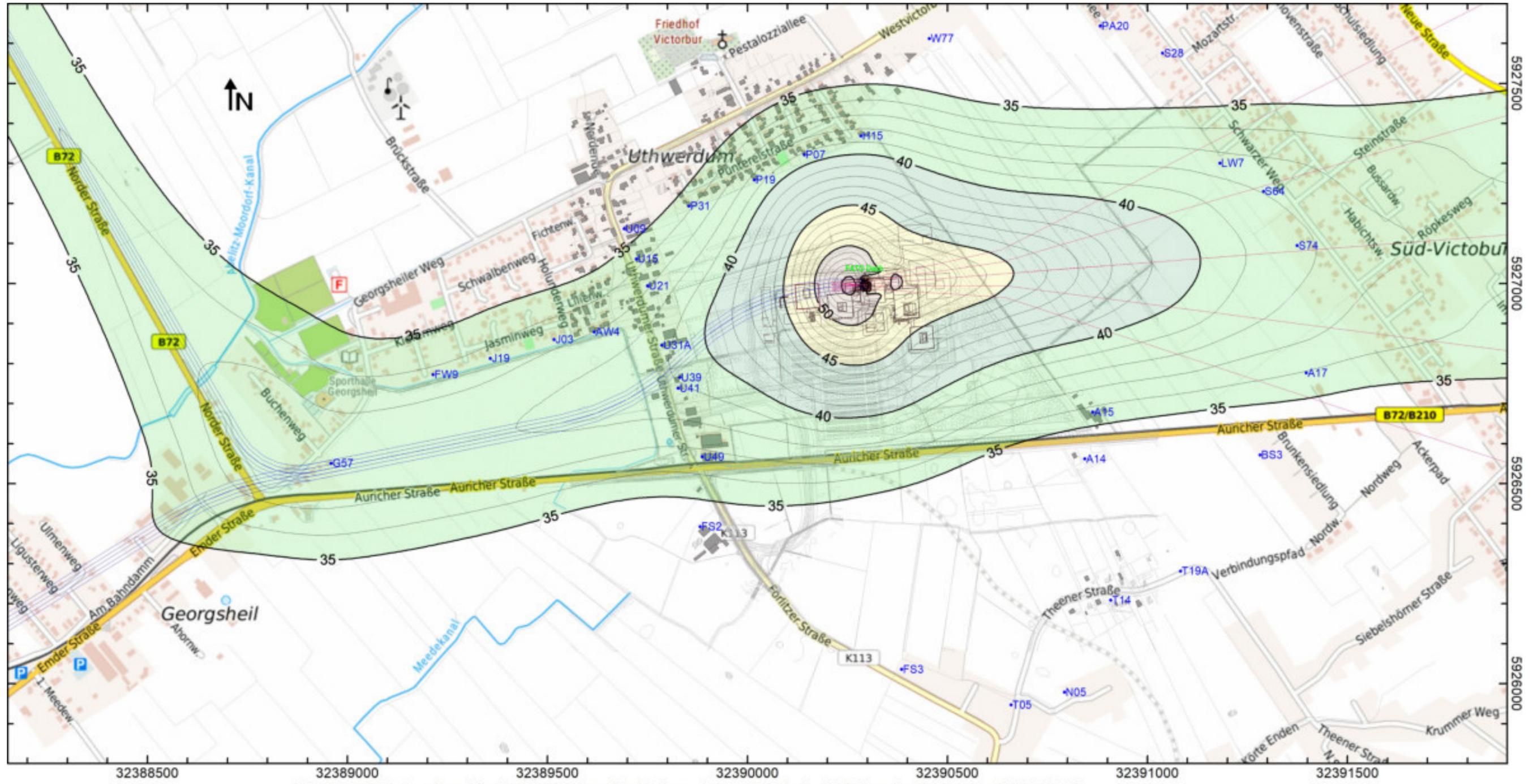


Abbildung 25: Variante 2: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)), Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

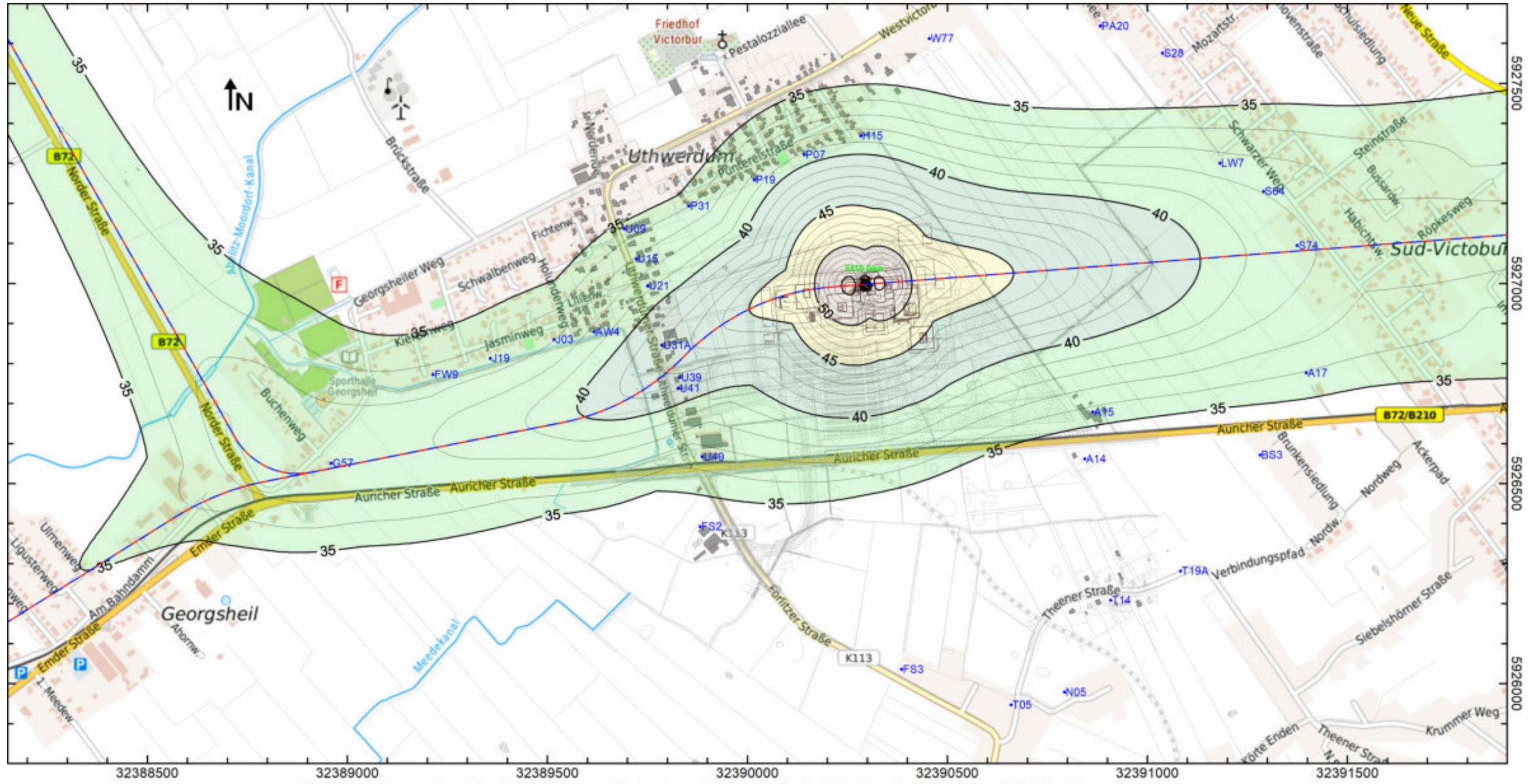


Abbildung 26: Variante 2: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit II

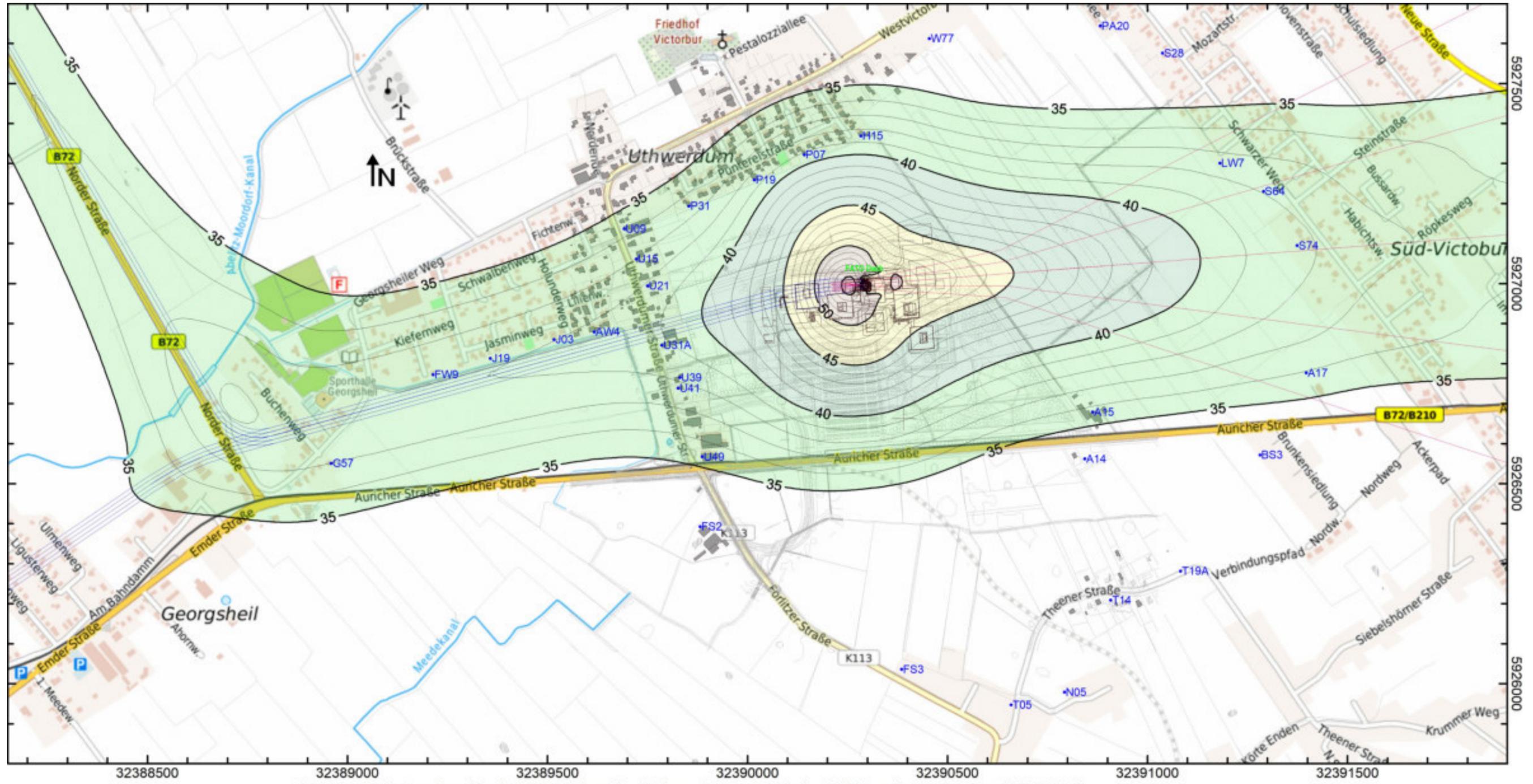


Abbildung 28: Variante 3: Äquivalenter Dauerschallpegel (Isolinien, dB(A)), Betrieb Ost - Kennzeichnungszeit II, Nacht (8 h)

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

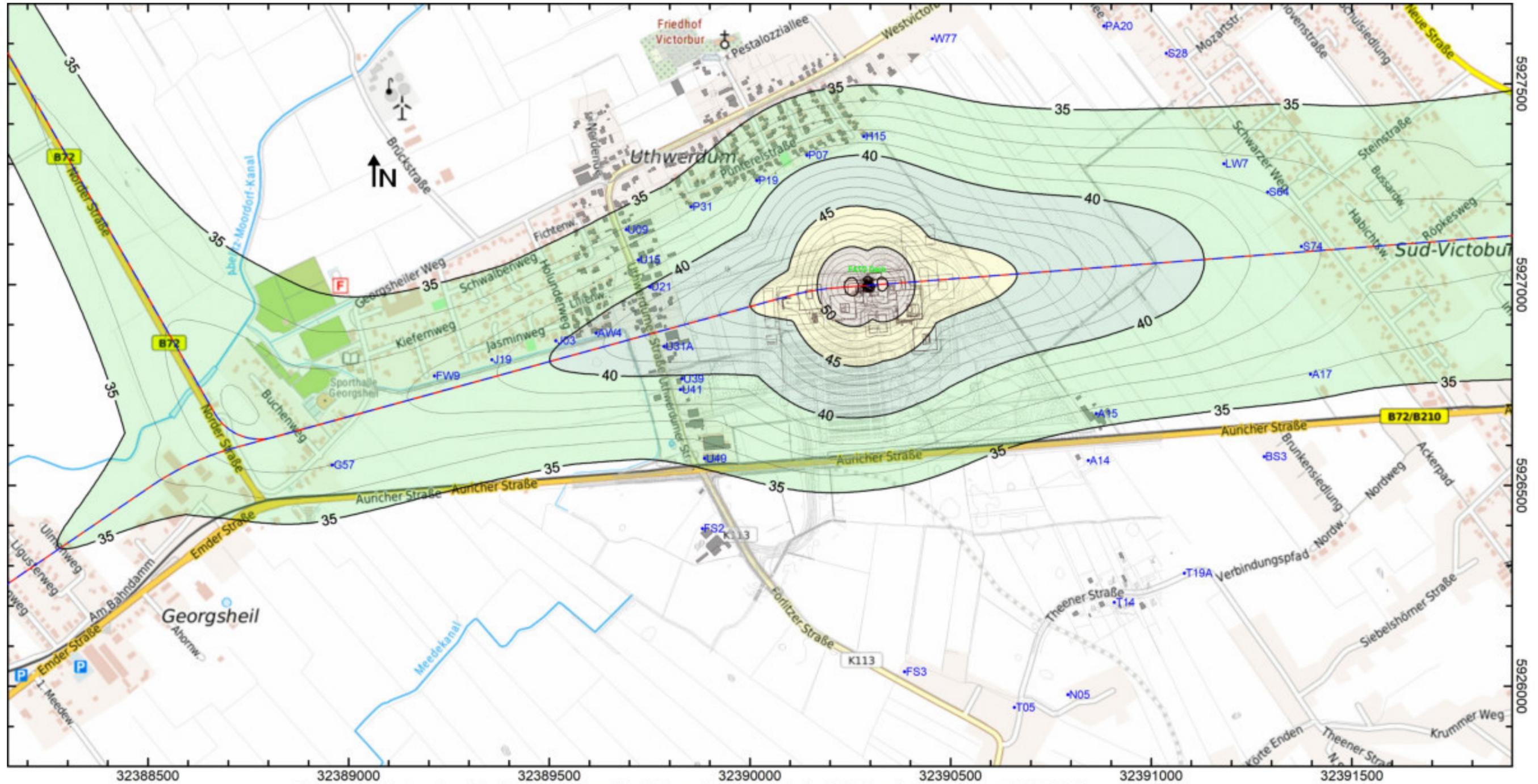
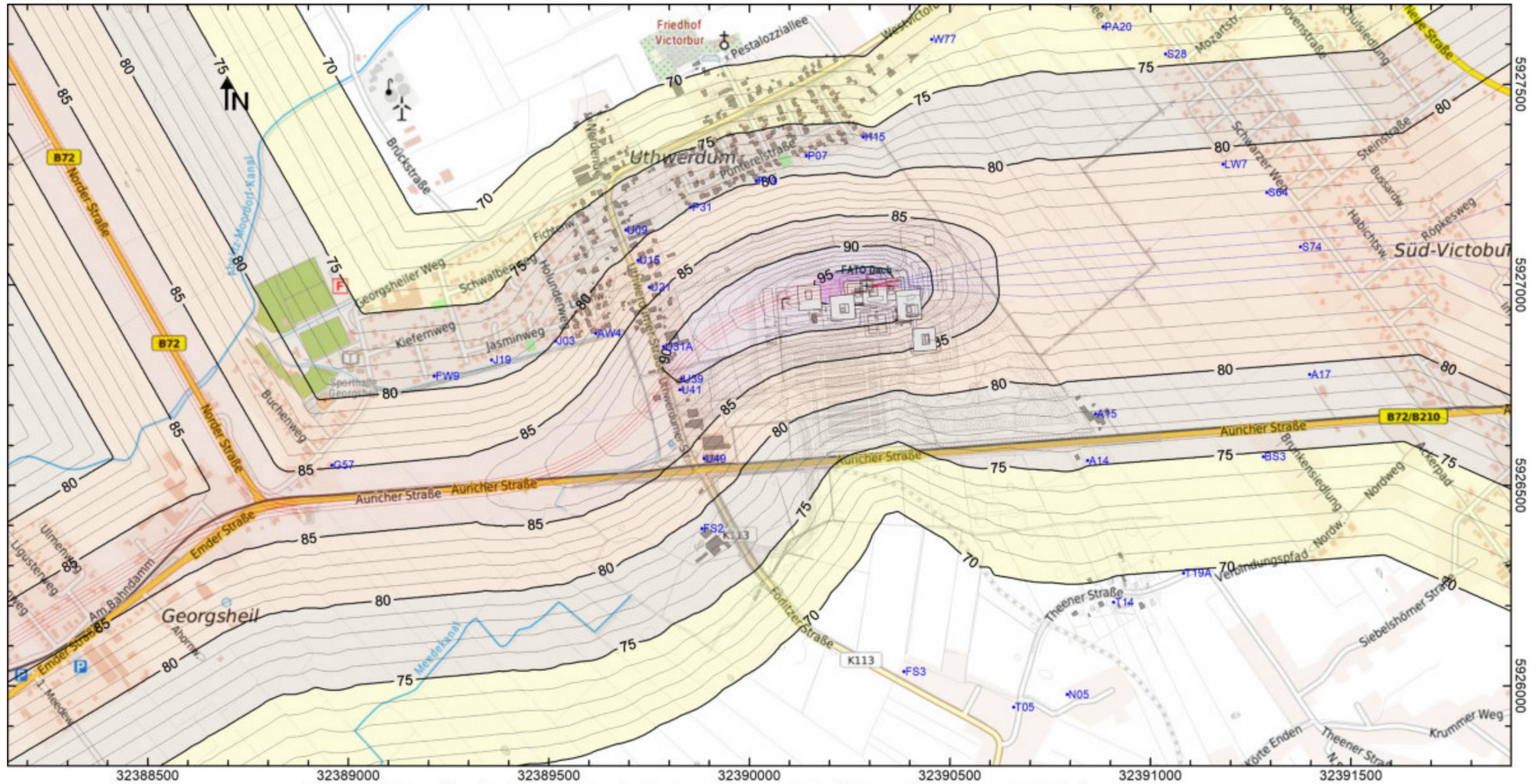


Abbildung 29: Variante 3: Maxima des äquivalenten Dauerschallpegels (Isolinien, dB(A)), Betrieb West und Ost (100 % - 100 %) - Kennzeichnungszeit II

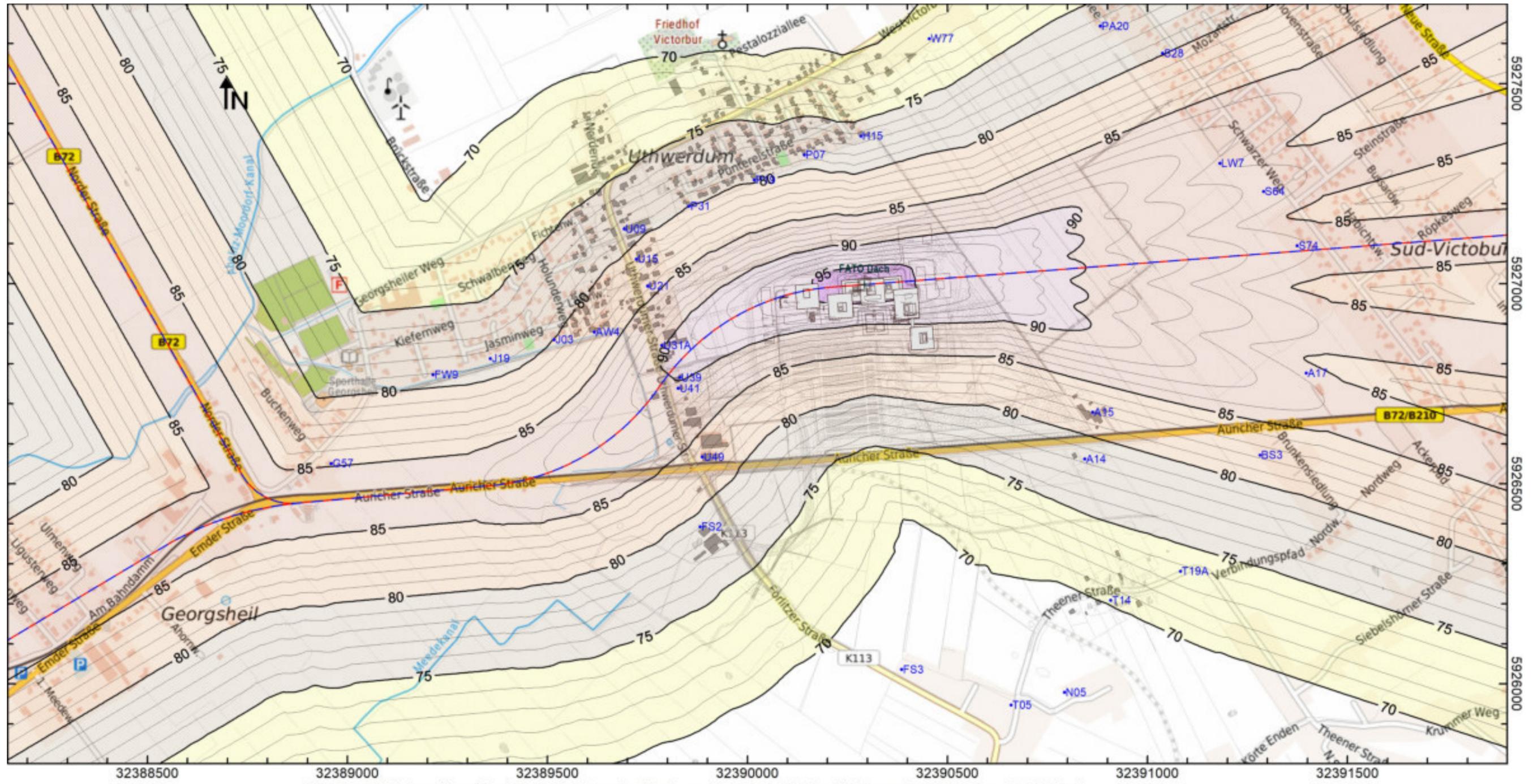
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Anlage 11 : Variante 1 : Maximalpegel



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

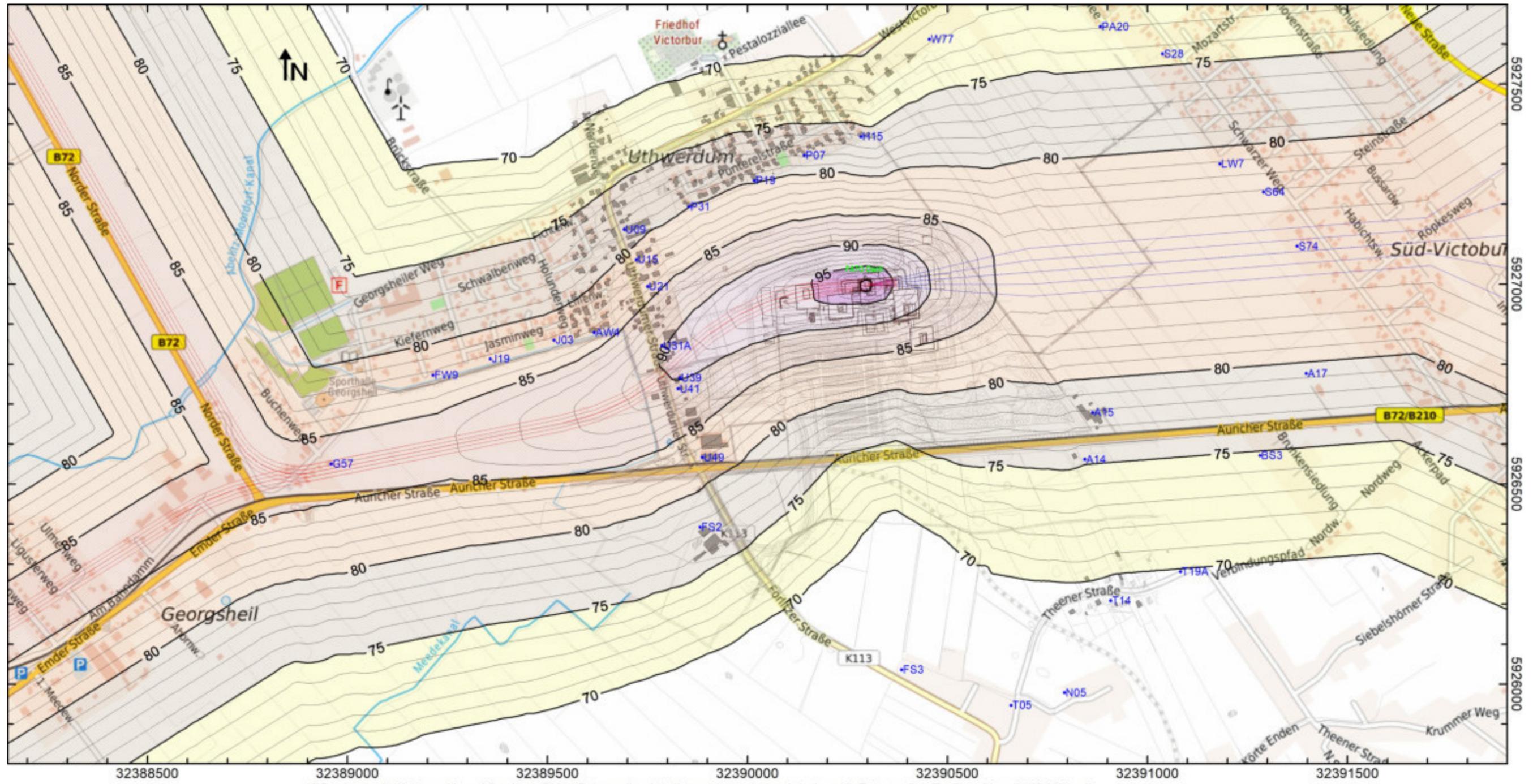
Abbildung 30: Variante 1: Maximalpegel – Betrieb West (Isolinien, dB(A)), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

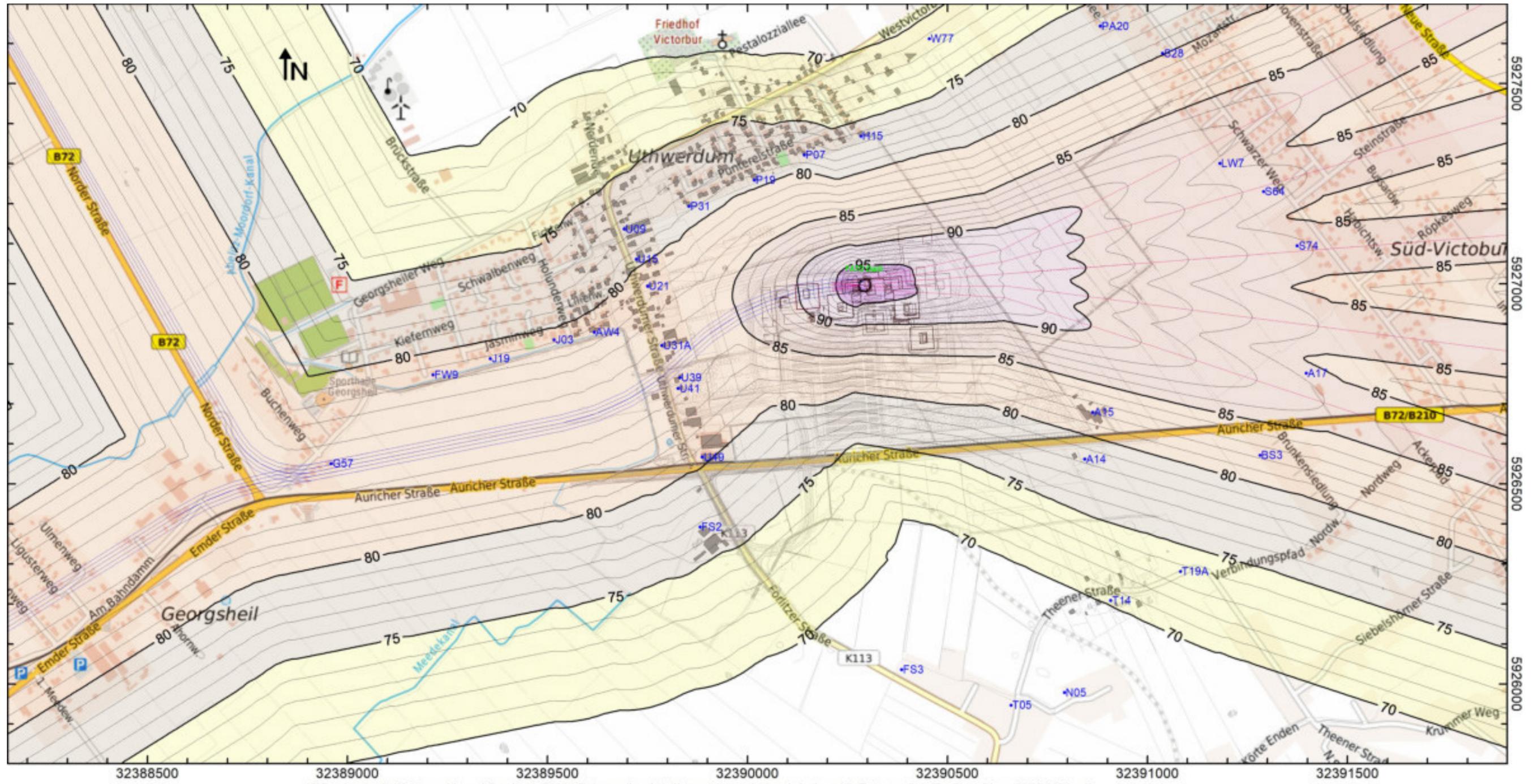
Abbildung 32: Variante 1: Größter Maximalpegel – Betrieb West und Ost (100% - 100%), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht

Anlage 12 : Variante 2 : Maximalpegel



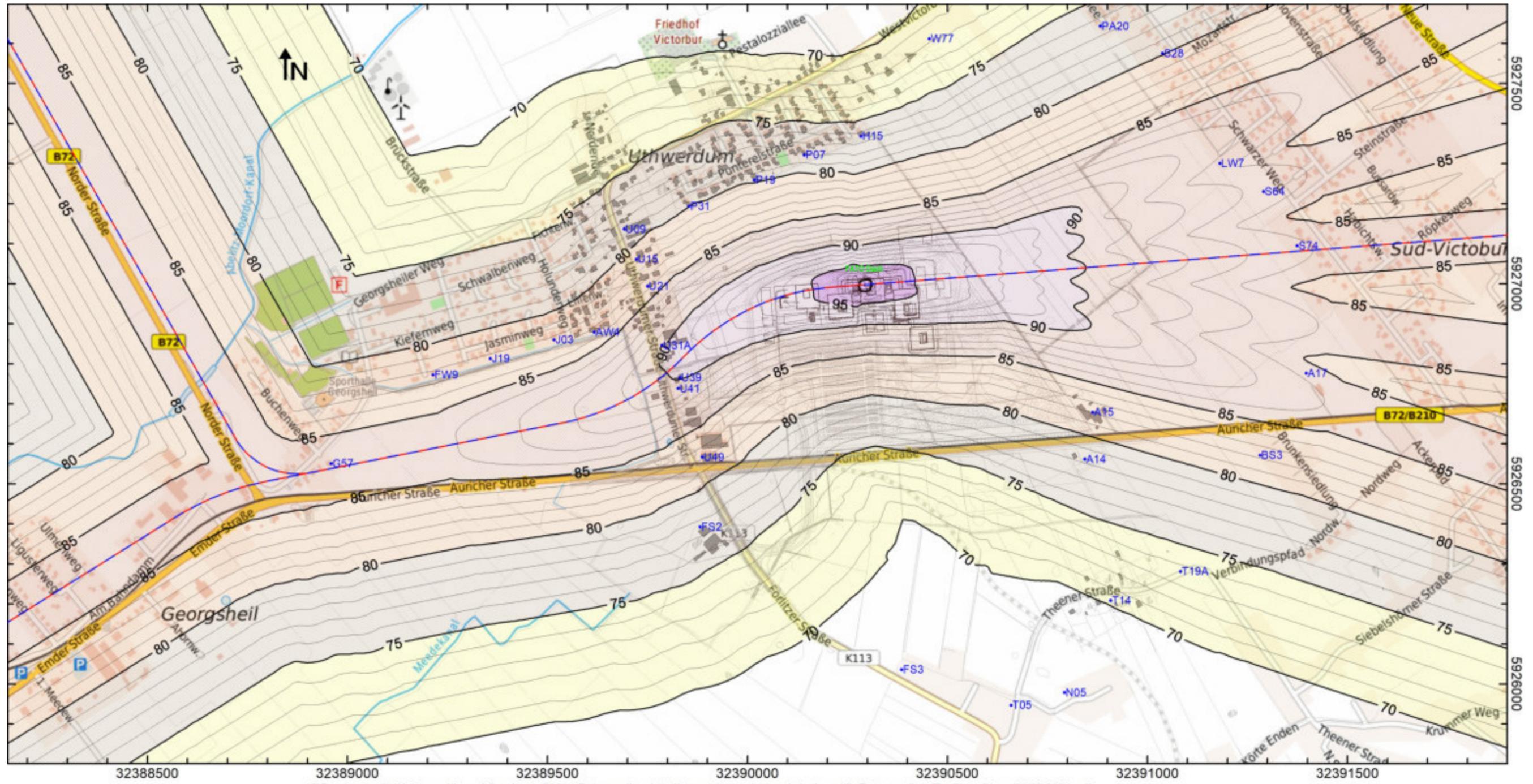
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 33: Variante 2: Maximalpegel – Betrieb West (Isolinien, dB(A)), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

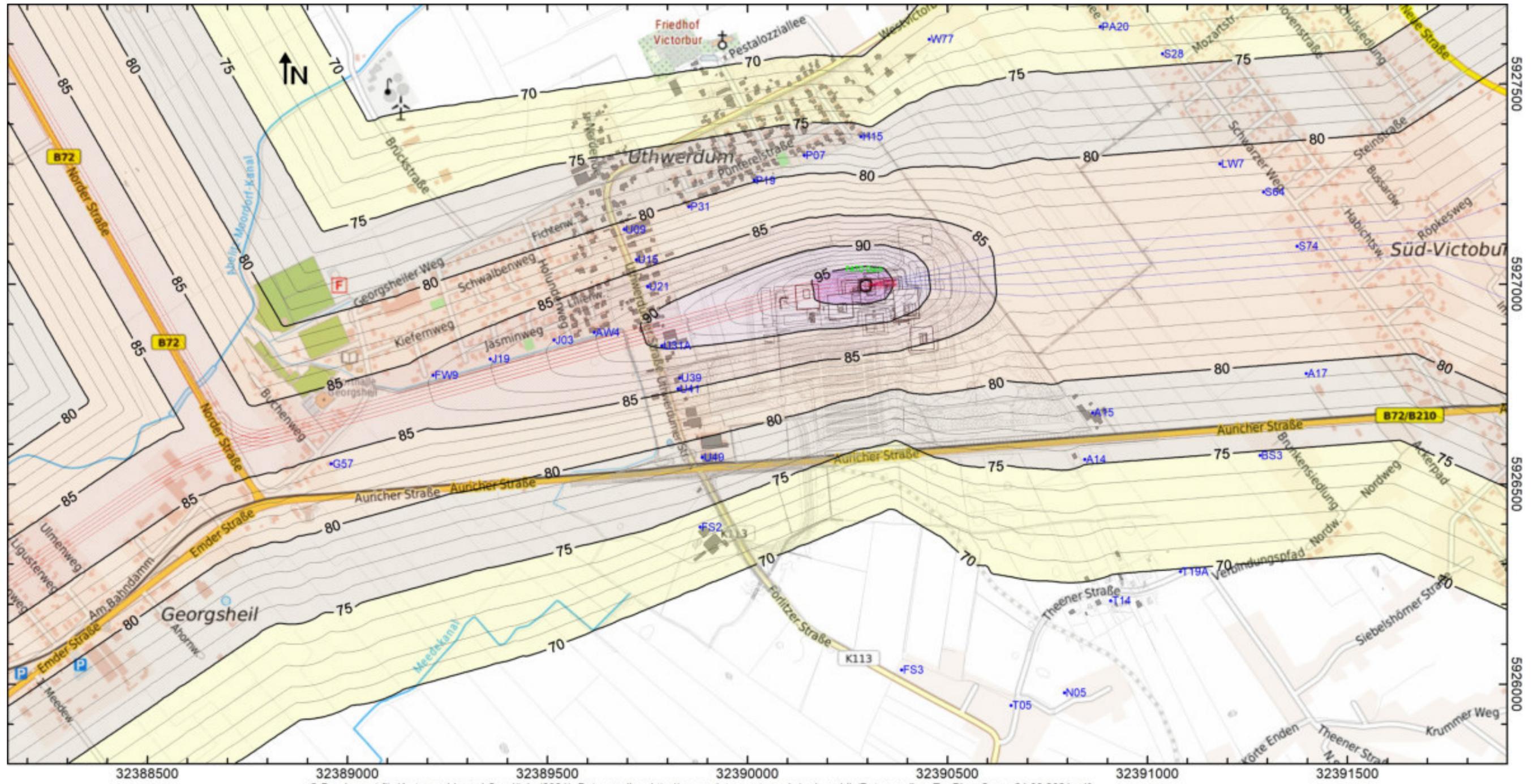
Abbildung 34: Variante 2: Maximalpegel – Betrieb Ost (Isolinien, dB(A)), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 35: Variante 2: Größter Maximalpegel – Betrieb West und Ost (100% - 100%), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht

Anlage 13 : Variante 3 : Maximalpegel



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021), Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_24.08.2021.pdf

Abbildung 36: Variante 3: Maximalpegel – Betrieb West (Isolinien, dB(A)), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht

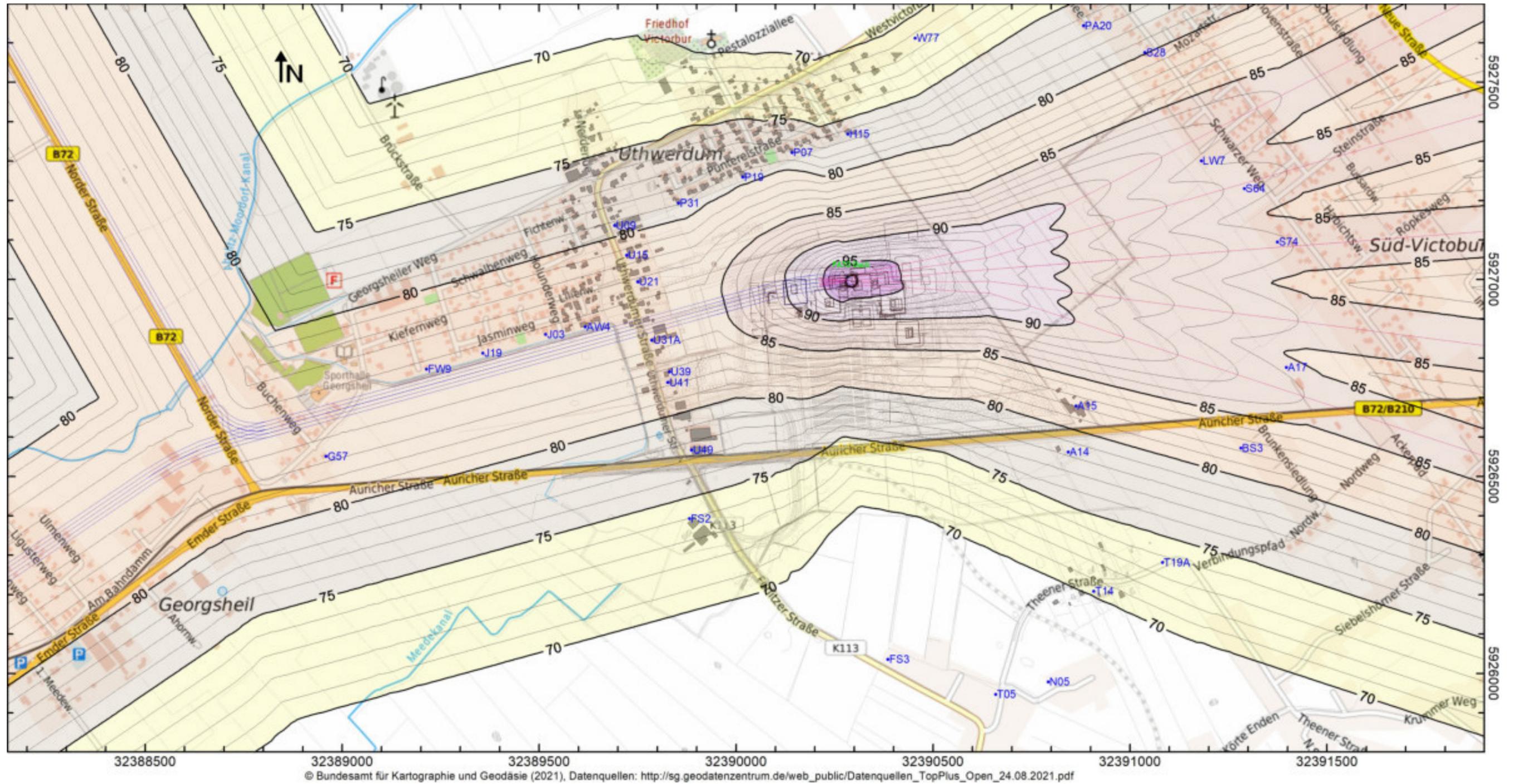


Abbildung 37: Variante 3: Maximalpegel – Betrieb Ost (Isolinien, dB(A)), Kennzeichnungszeiten I Tag und II Nacht

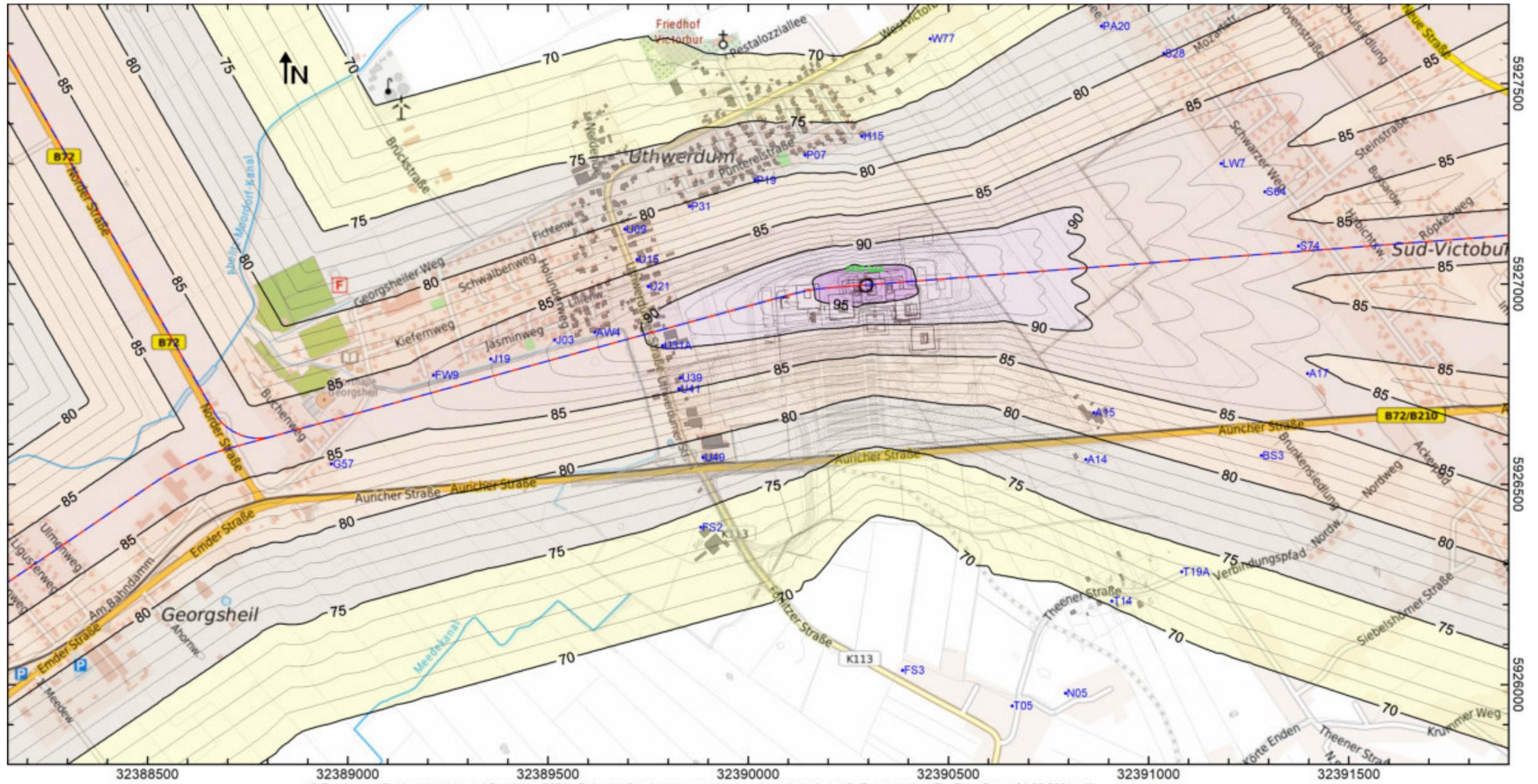


Abbildung 38: Variante 3: Größter Maximalpegel – Betrieb West und Ost (100% - 100%), Kennzeichnungzeiten I Tag und II Nacht

Anlage 14 : Modellierung der Rückwärtsstartverfahren

H 1.1 Rückwärtsstart – Rückwärts 25° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeifluggdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summenpegel /dB:
On/dB	82,2	78,2	81,2	81,2	76,2	70,2	62,2	60,2	<input type="text" value="81,51"/>
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Messwert /dB:
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	<input type="text"/>
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V /m/s	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="3,20"/>
3.	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="81.51"/>	
5.	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="38"/>	<input type="text" value="81.51"/>	

Z für Platzrunde

$a' /m >$ $dZ/ds / (dB/m)$ $dV/ds / (1/s)$ dH/ds $\log(s), \max$

Abbildung 39: IMMI 2020 Eingabedialog H 1.1 - SR(25)

H 1.1 Rückwärtsstart – Vorwärts 6,7° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeiflugdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summenpegel /dB:
On/dB	82,2	78,2	81,2	81,2	76,2	70,2	62,2	60,2	<input type="text" value="81,51"/>
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Messwert /dB:
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	<input type="text"/>
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V / (m/s)	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="63"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="51"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="3,20"/>
3.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="41"/>	<input type="text" value="81.51"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="113"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="81.51"/>	
5.	<input type="text" value="X"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="33"/>	<input type="text" value="h0"/>	<input type="text" value="81.51"/>	

Z für Platzrunde

a' /m > dZ/ds / (dB/m) dV/ds / (1/s) dH/ds log(s),max

Abbildung 40: IMMI 2020 Eingabedialog H 1.1 - SR(6.7)

H 1.2 Rückwärtsstart – Rückwärts 25° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeifugdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summenpegel /dB:
On/dB	84,8	80,8	83,8	83,8	78,8	72,8	64,8	62,8	<input type="text" value="84,11"/>
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Messwert /dB:
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	<input type="text"/>
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V / (m/s)	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="3,40"/>
3.	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="84.11"/>	
5.	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="84.11"/>	

Z für Platzrunde:

Abbildung 41: IMMI 2020 Eingabedialog H 1.2 - SR(25)

H 1.2 Rückwärtsstart – Vorwärts 6,7° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeifluggdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summenpegel /dB:
On/dB	84,8	80,8	83,8	83,8	78,8	72,8	64,8	62,8	<input type="text" value="84,11"/>
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Messwert /dB:
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	<input type="text"/>
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V / (m/s)	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="63"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="51"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="3,40"/>
3.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="41"/>	<input type="text" value="84.11"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="136"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="84.11"/>	
5.	<input type="text" value="X"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="36"/>	<input type="text" value="h0"/>	<input type="text" value="84.11"/>	

Z für Platzrunde

a' /m > dZ/ds / (dB/m) dV/ds / (1/s) dH/ds log(s),max

Abbildung 42: IMMI 2020 Eingabedialog H 1.2 - SR(6.7)

H 2.1 Rückwärtsstart – Rückwärts 25° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeiflugdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Summenpegel /dB:
On/dB	87,0	83,0	86,0	86,0	81,0	75,0	67,0	65,0	<input type="text" value="86,31"/>
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	Messwert /dB:
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	<input type="text"/>
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V / (m/s)	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="3,80"/>
3.	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="86.31"/>	
5.	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="36"/>	<input type="text" value="86.31"/>	

hQ /m

Qa /dB

Z für Platzrunde

a' /m > dZ/ds / (dB/m) dV/ds / (1/s) dH/ds log(s),max

Abbildung 43: IMMI 2020 Eingabedialog H 2.1 - SR(25)

H 2.1 Rückwärtsstart – Vorwärts 6,7° Steigwinkel

Parameter einer Luftfahrzeugklasse

Klasse: Konst. für Vorbeifluggdauer: a b

Beschreibung:

Triebwerke: Montierung:

f / Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
On/dB	87,0	83,0	86,0	86,0	81,0	75,0	67,0	65,0
Rn	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
a1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
a2	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
a3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Summenpegel /dB:

Messwert /dB:

Regelwerk:

s0 /m: Klassenbezugspunkt PF ist:

Zugehörige APU-Klasse:

Anzahl Abschnitte: X ist: c1 c2

	a' /m	Z /dB	V / (m/s)	H /m	On+Z /dB	Sv /m
1.	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="63"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="300,00"/>
2.	<input type="text" value="51"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="3,80"/>
3.	<input type="text" value="82"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="41"/>	<input type="text" value="86.31"/>	<input type="text" value="3,00"/>
4.	<input type="text" value="113"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="86.31"/>	
5.	<input type="text" value="X"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="36"/>	<input type="text" value="h0"/>	<input type="text" value="86.31"/>	

Z für Platzrunde:

$\sigma' /m >$ $dZ/ds / (dB/m)$ $dV/ds / (1/s)$ dH/ds $\log(s),max$

Abbildung 44: IMMI 2020 Eingabedialog H 2.1 - SR(6.7)