Ingenieurbüro
Axel C. Rahn
GmbH
Die Bauphysiker.

SCHALLTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Nr. ACR 9941_63410 vom 31.03.2021

Auftraggeber:

SEHW Architektur GmbH
Wikingerufer 7
10555 Berlin

Auftragsobjekt:

Neubau Polizeidienststelle,
"Neue Mitte Tempelhof"
Götzstraße 36
12099 Berlin

Auftrag:

Schalltechnische Machbarkeitsstudie

über die Geräuscheinwirkung einer Polizeistation

am geplanten Standort Götzstraße 36 in 12099 Berlin

Dieser Bericht umfasst 45 Textseiten und 4 Anlagen

Die Verwendung des vorliegenden Berichtes, auch auszugsweise, sowie die Veröffentlichung für Werbungszwecke bedarf der Genehmigung der Ingenieurbüro Axel C. Rahn GmbH Die Bauphysiker.

Büro Berlin
Lützowstraße 70
D-10785 Berlin
Telefon: (030) 89 77 47-0
Telefax: (030) 89 77 47-99

Büro Hamburg
Chilehaus A
Fischertwiete 2
D-20095 Hamburg
Telefon: (040) 32 00 54 58
Telefax: (040) 32 00 54 59

E-Mail mail@ib-rahn.de
Internet www.ib-rahn.de

Inhalt

1	**Zweck und Ziel**		**1**
2	**Verwendete Unterlagen**		**2**
	2.1	Verwendete Unterlagen	2
	2.2	Verwendete Normen, Richtlinien und Literatur	2
	2.3	Verwendete Berechnungsprogramme	3
3	**Beurteilungsgrundlagen**		**4**
	3.1	Anforderungen an den Immissionsort nach TA Lärm	4
	3.2	Beurteilung nach TA Lärm	4
	3.3	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	5
	3.4	Zuschläge für Ruhezeiten	6
	3.5	Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung	6
	3.6	Örtliche Situation	7
	3.7	Maßgebliche Immissionsorte	8
4	**Berechnungsverfahren / Beurteilungspegel**		**9**
	4.1	Schallausbreitungsrechnung	9
	4.2	Berechnung der Beurteilungspegel / Bestimmungsgleichung	9
5	**Baukörpervarianten**		**11**
	5.1	Vorbemerkungen	11
	5.2	Varianten	11
6	**Betriebsbeschreibung**		**15**
	6.1	Allgemeines	15
	6.2	Anlagen der Technischen Gebäudeausstattung	15
	6.3	Pkw-Verkehr auf dem Grundstück	15
	6.4	Pkw-Stellplätze / Tiefgarage	16
7	**Berechnungsansätze zum Betrieb der Polizeistation**		**17**
	7.1	Vorbemerkungen zum Vorgehen	17
	7.2	Anlagen der Technischen Gebäudeausstattung	17
	7.3	Pkw-Verkehr	17
	7.3.1	Allgemeines	17
	7.3.2	Pkw-Fahrten auf dem Grundstück	20
	7.3.3	Abstrahlung von Durchfahrtsöffnungen	22
	7.4	Oberirdische Stellplätze	23

7.5 Tiefgarage (Planungsvariante B1) 24
7.5.1 Vorbemerkung 24
7.5.2 Öffnen und Schließen des Garagentors 24
7.5.3 Abstrahlung über Tiefgaragentore 24

8 Berechnungsergebnisse / Beurteilung 26
8.1 Beurteilungspegel 26
8.2 Immissionsschutzrechtliche Bewertungen 27
8.2.1 Tageszeitraum 27
8.2.2 Nachtzeitraum 28
8.2.3 Zusammenfassende Beurteilung 29

9 Spitzenpegel aus dem Betrieb der Polizeistation 31
9.1 Vorbemerkung 31
9.2 Berechnungsergebnisse 31
9.3 Beurteilung 32

10 Betrieb des Martinshorns 34
10.1 Allgemeines 34
10.2 Emissionsansatz 34
10.3 Berechnungsergebnisse 35
10.4 Beurteilung 35

11 Lärmschutzmaßnahmen 37
11.1 Verlegung der Besucherstellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen oder Rollstuhlnutzende 37
11.2 Planung einer Tiefgarage 37
11.3 Schallabsorbierende Auskleidung der Tiefgaragenrampe 37
11.4 Optimierung der Schallabstrahlung der Technischen Gebäudeausstattung 38
11.5 Einsehbarkeit der Götzstraße 38
11.6 Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände 38
11.7 Verlegung der Ein- und Ausfahrt 39

12 Anlagenbezogener Verkehr 40

13 Immissionsrechtliche Beurteilung der Polizeidienstelle 41

14 Zusammenfassung 43

Anlage A	**Lagepläne**	**A-1**
Anlage B	**Emissionsberechnungen**	**B-1**
Anlage C	**Lärmrasterkarten für den Betrieb des Martinshorns**	**C-1**
Anlage D	**Teilbeurteilungspegel**	**D-1**

1 Zweck und Ziel

Im Rahmen der Neugestaltung des Bereichs um das Rathaus Tempelhof ist auch die Verlegung und Kapazitätserweiterung der bestehenden Polizeistation in der Götzstraße 6 in 12099 Berlin vorgesehen. Zu diesem Zweck ist die Errichtung eines neu geplanten Gebäudes auf dem Grundstück Götzstraße 36 in 12099 Berlin geplant. Um ggf. entstehenden schalltechnischen Konflikten bereits im Vorfeld der weiteren Planung entgegenwirken zu können, wird für den geplanten Betrieb der Polizeistation eine schalltechnische Machbarkeitsstudie durchgeführt.

Das in Aussicht genommene Grundstück in der Götzstraße 36 in 12099 Berlin liegt südlich der Götzstraße und westlich der Felixstraße. Nördlich und östlich des geplanten Bauvorhabens befindet sich Wohnbebauung. Westlich liegt ein Gebäude des Sportvereins BFC Germania 1888 e. V. Im Süden schließt eine Sportanlage an das Grundstück an.

Für die geplante Polizeistation werden insgesamt vier unterschiedliche Varianten in Bezug auf unterschiedliche Gebäudekubaturen und Außenanlagen (Varianten A, B, B1 und C) untersucht. In der vorliegenden Machbarkeitsstudie werden die Immissionen an den benachbarten schutzbedürftigen Bebauungen in Bezug auf die verschiedenen Planungsvarianten ermittelt.

Die Immissionen aus dem Betrieb der Polizeistation werden auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gegebenenfalls ergeben sich Lärmschutzmaßnahmen, die in der weiteren Planung umgesetzt werden können.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Immissionsprognose für die Polizeistation am geplanten Standort in der Götzstraße werden u. a. haustechnische Anlagen auf dem Dach, Pkw-Fahrten sowie Pkw-Stellplätze auf dem Betriebsgelände berücksichtigt. Des Weiteren werden Aussagen zu Fahrten mit Sonderrechten (Martinshorn) getroffen. Da die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Planung erfolgt und ausschließlich die grundsätzliche Machbarkeit des Bauvorhabens untersucht wird, ersetzt die vorliegende Unterlage nicht die Nachweisführung gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz. Da es sich bei dem Bauherr des Bauvorhabens um die Abteilung V der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen handelt, bedarf es eines Zustimmungsverfahrens nach § 77 BauO Bln.

2 Verwendete Unterlagen

Es wird darauf hingewiesen, dass, sofern sich die der Untersuchung zugrunde gelegten Normen, Richtlinien und Unterlagen ändern, die Stellungnahme dahingehend zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen ist.

2.1 Verwendete Unterlagen

/1.1/ SEHW Architektur GmbH, Wikingerufer 7 in 10555 Berlin, Präsentationsmappe Machbarkeitsstudie Neubau Polizeidienststelle Neue Mitte Tempelhof, Entwurfsstand vom 12.01.2021, per E-Mail am 12.01.2021

/1.2/ Entwurf zum Bebauungsplan 7-82b für das Grundstück Götzstraße 36 im Bezirk Tempelhof-Schöneberg, Ortsteil Tempelhof, Stand 12.12.2019

/1.3/ Berliner Senatsverwaltung (FIS-Broker), Internetrecherche vom 08.10.2020, Flächennutzungsplan der Stadt Berlin

/1.4/ Bebauungsplan XIII-9, in Berlin Tempelhof, festgesetzt am 31.05.1955 in Verbindung mit dem Bebauungsplan 7-37Bd, festgesetzt am 24.08.2010

/1.5/ Bebauungsplan XIII-79, im Bezirk Tempelhof, festgesetzt am 11.12.1967

/1.6/ Bebauungsplan XIII-80, im Bezirk Tempelhof, festgesetzt am 30.09.1964

/1.7/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Sonderreferat Wohnungsbau, städtebauliches Projektmanagement und Bauleitplanung, Fehrbelliner Platz 4 in 10707 Berlin, Angaben Pkw-Bewegungen per E-Mail am 05.02.2021

/1.8/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Sonderreferat Wohnungsbau, städtebauliches Projektmanagement und Bauleitplanung, Angaben zum Betrieb der geplanten Polizeistation, Videokonferenz vom 19.01.2021

2.2 Verwendete Normen, Richtlinien und Literatur

/2.1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG, Fassung vom 14.05.1990, zuletzt geändert durch Gesetz vom 17.03.1998

/2.2/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, "6. Allgemeine Vorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)" vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

/2.3/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", Ausgabe Oktober 1999

/2.4/ VDI 2720, Blatt 1 "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Ausgabe März 1997

/2.5/ VDI 2571, "Schallabstrahlung von Industriebauten", Ausgabe August 1978

/2.6/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe November 1989

/2.7/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Ausgabe 2007

/2.8/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Parkplatzlärmstudie 2003, Augsburg 2003

/2.9/ Bundesverkehrsministerium - Abteilung Straßenbau, "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90", Ausgabe 1990

/2.10/ VDI 3770, "Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen", Ausgabe September 2012

/2.11/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten", Wiesbaden, 2005

/2.12/ Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen, Urteil vom 23.09.2019, Aktenzeichen: 10 A 114/17

2.3 Verwendete Berechnungsprogramme

/3.1/ Programm "IMMI", Version 2020, Fa. Wölfel Messsysteme-Software

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Anforderungen an den Immissionsort nach TA Lärm

Die in TA Lärm dokumentierten Immissionsrichtwerte gelten für den sog. maßgeblichen Immissionsort. Der maßgebliche Immissionsort ist der Ort im Einwirkungsbereich einer Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Für diese Orte wird dann die Geräuschbeurteilung nach TA Lärm vorgenommen. Der maßgebliche Immissionsort liegt:

- Bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raums nach DIN 4109, Ausgabe November 1989 (/2.6/)

- Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an der am stärksten betroffenen Randdachfläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

- Bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragungen sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

  Gemäß TA Lärm beziehen sich die maßgeblichen Immissionsorte auf **schutzbedürftige Räume** im Sinne der Norm DIN 4109 (/2.6/). Diesbezüglich sind Aufenthaltsräume, die zum dauernden Aufenthalt von Personen geeignet sind, wie z. B. Wohngebäude, Schlafräume, Kinderzimmer, jedoch keine Badezimmer o. ä. zu berücksichtigen.

3.2 Beurteilung nach TA Lärm

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22, Absatz 1, Nr. 1 und 2 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (/2.1/) sind so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die mit dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind und
- nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Beurteilung von Gewerbelärm erfolgt auf der Grundlage der TA Lärm, die im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren maßgebend ist. Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wird, auch wenn es eines Zustimmungsverfahrens nach § 77 BauO Bln bedarf, auf die Vorgaben der TA Lärm zurückgegriffen. Damit wird sichergestellt, dass die geplante Anlage (Polizeistation) aus schalltechnischer Sicht nach den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes betrieben werden kann. Die genannten Anforderungen gelten nach TA Lärm (/2.2/) als erfüllt, wenn die Gesamtbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

3.3 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

In der TA Lärm (/2.2/) sind Immissionsrichtwerte für die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft festgelegt. Der Beurteilungspegel ist der auf einen Beurteilungszeitraum bezogene Einzahlwert, der die Wirkung der Geräuschimmissionen kennzeichnet. Es werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 06:00 - 22:00 Uhr
- Nacht (lauteste Stunde) 22:00 - 06:00 Uhr

Der Immissionsrichtwert ist abhängig von der im Bebauungsplan festgelegten Gebietseinstufung gemäß Baunutzungsverordnung. Der nachfolgenden Tabelle können die Immissionsrichtwerte nach Abschnitt 6.1 der TA Lärm entnommen werden:

Gebietseinstufung am Immissionsort gemäß Baunutzungsverordnung	Immissionsrichtwert tags [dB(A)]	Immissionsrichtwert nachts [dB(A)]
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Urbane Gebiete	63	45
Kerngebiete Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3.3-1: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach TA Lärm (/2.2/)

3.4 Zuschläge für Ruhezeiten

Gemäß TA Lärm (/2.2/) sind für Mischgebiete keine Zuschläge für Ruhezeiten zu berücksichtigen. Für die Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet sind gemäß TA Lärm die folgenden Tageszeiten mit erhöhten Empfindlichkeiten zu berücksichtigen:

-	An Werktagen	06:00 - 07:00 Uhr
		20:00 - 22:00 Uhr
-	An Sonn- und Feiertagen	06:00 - 09:00 Uhr
		13:00 - 15:00 Uhr
		20:00 - 22:00 Uhr

Für die Ruhezeiten sind bei der Ermittlung der Beurteilungspegel Zuschläge in Höhe von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Für die Beurteilung des Nachtzeitraums ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, maßgebend (lauteste Nachtstunde).

3.5 Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Die **Vorbelastung** ist gemäß TA Lärm der vor Inbetriebnahme des geplanten Gebäudes an den maßgeblichen Immissionsorten vorherrschende Beurteilungspegel.

Gemäß TA Lärm ist eine Berücksichtigung von Vorbelastungen nicht erforderlich, sofern die Beurteilungspegel aus der Zusatzbelastung den jeweils geltenden Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (Relevanzkriterium). Gemäß TA Lärm ist in diesem Fall für die zu beurteilende Anlage von keinem relevanten Immissionseintrag auszugehen.

Als **Zusatzbelastung** ist hier der Betrieb der oberirdischen Stellplätze bzw. der Tiefgarage sowie der haustechnischen Anlagen zu betrachten.

Unter der **Gesamtbelastung** wird der Beurteilungspegel verstanden, der von allen in der Umgebung und auf den Nachbargrundstücken vorhandenen Anlagen in der Summe hervorgerufen wird.

3.6 Örtliche Situation

Das in Aussicht genommene Grundstück in der Götzstraße 36 in 12099 Berlin liegt südlich der Götzstraße und westlich der Felixstraße. Nördlich und östlich des geplanten Bauvorhabens befindet sich Wohnbebauung. Im Süden schließt sich die Sportanlage Paul-Jestram an. Westlich des Grundstücks befindet sich das zur Sportanlage gehörende Gebäude, das derzeit von einem Fußballverein genutzt wird.

Gemäß geltendem Bebauungsplan XIII-9 in Verbindung mit dem Bebauungsplan 7-37Bd (/1.4/) ist der Bereich nördlich des Bauvorhabens als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Für die bestehende Bebauung östlich des Bauvorhabens wird gemäß Bebauungsplan XIII-79 (/1.5/) ebenfalls ein Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen. Westlich des Bauvorhabens befindet sich das zur Sportanlage gehörende Gebäude, welches derzeit vom Sportverein BFC Germania 1888 e. V. genutzt wird. Dieser Bereich ist gemäß Bebauungsplan XIII-80 als nicht überbaubare Grundstücksfläche mit Bindungen für Bepflanzungen mit der Zweckbestimmung Sportplatz ausgewiesen. Da gemäß TA Lärm für diese Einstufung keine Immissionsrichtwerte vorliegen, wird aufgrund der tatsächlichen Nutzung des Gebäudes von einem Schutzanspruch vergleichbar dem eines Mischgebiets (MI) ausgegangen. Eine Unterbringung von Wohnnutzungen in einem als "Sportplatz" ausgewiesenen Bereich ist ausgeschlossen. Eine Sicherstellung des Nachtschlafs ist somit nicht erforderlich, weshalb für den Nachtzeitraum kein erhöhtes Schutzbedürfnis erkannt werden kann. Somit kann auch für die Beurteilung des Nachtzeitraums der Immissionsrichtwert für den Tageszeitraum herangezogen werden.

3.7 Maßgebliche Immissionsorte

Der nachfolgenden Tabelle können die hier betrachteten maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft entnommen werden. Ferner kann die konkrete Verortung der Immissionsorte den als Anlage A beigefügten Lageplänen entnommen werden.

Immis-sions-ort	Beschreibung / Geschoss	Einstufung / Schutzanspruch	Immissions-richtwerte gem. TA Lärm in dB(A) tags / nachts	Relevanzkriteri-um nach TA Lärm (IRW - 6 dB) in dB(A) tags / nachts
Gebäude nördlich des Bauvorhabens				
IPkt 1	Südfassade	WA	55 / 40	49 / 34
IPkt 2	Ostfassade	WA	55 / 40	49 / 34
IPkt 3	Südfassade	WA	55 / 40	49 / 34
IPkt 4	Westfassade	WA	55 / 40	49 / 34
IPkt 5	Südfassade	WA	55 / 40	49 / 34
Gebäude östlich des Bauvorhabens				
IPkt 6	Westfassade	WA	55 / 40	49 / 34
Gebäude westlich des Bauvorhabens				
IPkt 7	Ostfassade	MI	60 / 60	54 / 54

Tabelle 3.7-1: Zusammenstellung der maßgeblichen Immissionsorte

4 Berechnungsverfahren / Beurteilungspegel

4.1 Schallausbreitungsrechnung

Der Einwirkpegel L_{Aeq} am Immissionsort errechnet sich für jede Schallquelle und ihre Einwirkzeit T_E gemäß /2.2/ und /2.3/ zu:

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + D_C - A$$

mit: $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$

Dabei bedeuten:

L_{Aeq}: A-bewerteter Mittelungspegel der Schallquelle am Immissionsort

L_{WAeq}: mittlerer A-bewerteter Schallleistungspegel der Schallquelle

D_C: Richtwirkungskorrektur

A: Dämpfung während der Schallausbreitung

A_{div}: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung

A_{atm}: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption

A_{gr}: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts

A_{bar}: Dämpfung aufgrund von Abschirmung

A_{misc}: Dämpfung aufgrund von Bewuchs, Industriegelände oder bebautem Gelände auf dem Schallausbreitungsweg

4.2 Berechnung der Beurteilungspegel / Bestimmungsgleichung

Die Einwirkpegel aus dem Betrieb des geplanten Büro- und Geschäftsgebäudes am Immissionsort für die einzelnen Teilzeiten werden jeweils über den gesamten Beurteilungszeitraum energetisch gemittelt. Durch energetische Addition der einzelnen Teilbeurteilungspegel errechnet sich der Beurteilungspegel am Immissionsort.

Der Beurteilungspegel für den maßgeblichen Immissionsort errechnet sich entsprechend /2.2/:

$$L_r = 10 \ lg \ [\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^{N} T_j \ . 10^{0,1(L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})}]$$

mit

$$T_l = \sum_{j=1}^{N} = 16 \ h \ tags \ oder \ = 1 \ h \ nachts$$

Dabei bedeuten:

L_r: Beurteilungspegel am Immissionsort

T_r: Beurteilungszeit

T_j: Teilzeit j innerhalb der Beurteilungszeit

N: Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$: Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met}: meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (/2.3/)

$K_{T,j}$: Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$: Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhte Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

5 Baukörpervarianten

5.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie wurden insgesamt vier Varianten betrachtet. Diese beziehen sich vereinfacht betrachtet auf unterschiedliche Gebäudekubaturen sowie entsprechend angepasste Außenanlagenplanungen. Alle nachfolgenden Abbildungen bzw. Lagepläne sind "eingenordet".

5.2 Varianten

Im Nachfolgenden werden die vier untersuchten Varianten stichpunktartig beschrieben. Den nachfolgenden Abbildungen können die geplanten Gebäudekubaturen sowie die Außenanlagenplanung entnommen werden:

Variante A

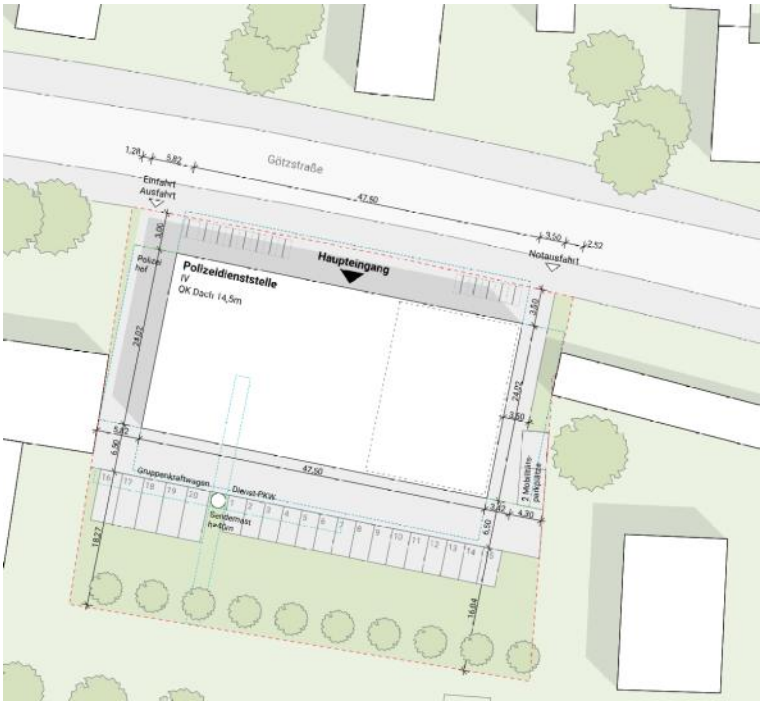


Bild 5.2-1: Gebäudekubatur und Außenanlagenplanung Variante A

<u>Beschreibung:</u>

- rechteckige Gebäudekubatur
- Stellplätze für Dienstfahrzeuge südlich des geplanten Gebäudes (vgl. Abschnitt 6.4)
- Stellplätze für Fahrzeuge von Besucherinnen und Besuchern mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlnutzenden an der östlichen Grundstücksgrenze
- Zu- und Abfahrt westlich des Gebäudes
- Notausfahrt östlich des Gebäudes

Variante B

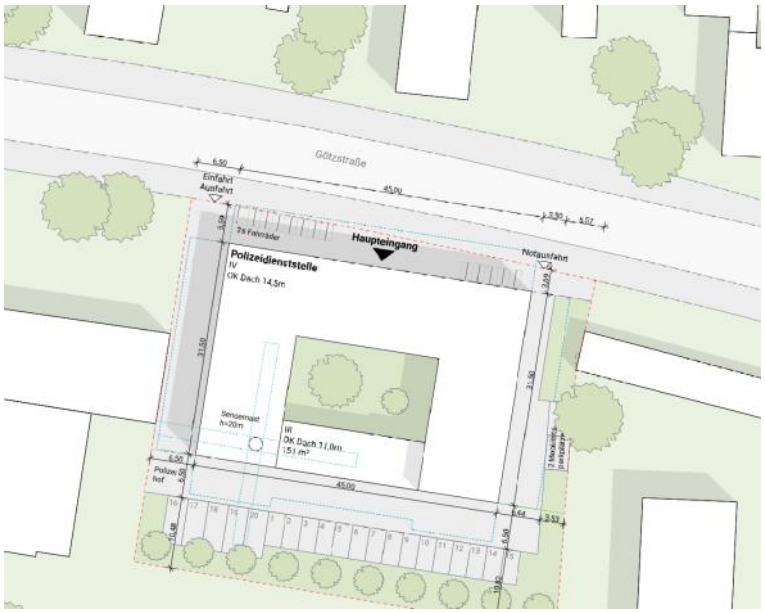


Bild 5.2-2: Gebäudekubatur und Außenanlagenplanung Variante B

<u>Beschreibung:</u>

- rechteckige Gebäudekubatur mit Dachterrasse und Innenhof
- Stellplätze für Dienstfahrzeuge südlich des geplanten Gebäudes (vgl. Abschnitt 6.4)
- Stellplätze für Fahrzeuge von Besucherinnen und Besuchern mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlnutzenden an der östlichen Grundstücksgrenze
- Zu- und Abfahrt westlich des geplanten Gebäudes
- Notausfahrt östlich des Gebäudes

Variante B1

Bild 5.2-3: Gebäudekubatur und Außenanlagenplanung Variante B1

<u>Beschreibung:</u>

- rechteckige Gebäudekubatur mit Dachterrasse und Innenhof
- Stellplätze für Dienstfahrzeuge südlich des geplanten Gebäudes (vgl. Abschnitt 6.4)
- Stellplätze für Fahrzeuge von Besucherinnen und Besuchern mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlnutzenden an der östlichen Grundstücksgrenze
- Zu- und Abfahrt zur Tiefgarage an der Westfassade des geplanten Gebäudes
- Notausfahrt östlich des Gebäudes

Variante C

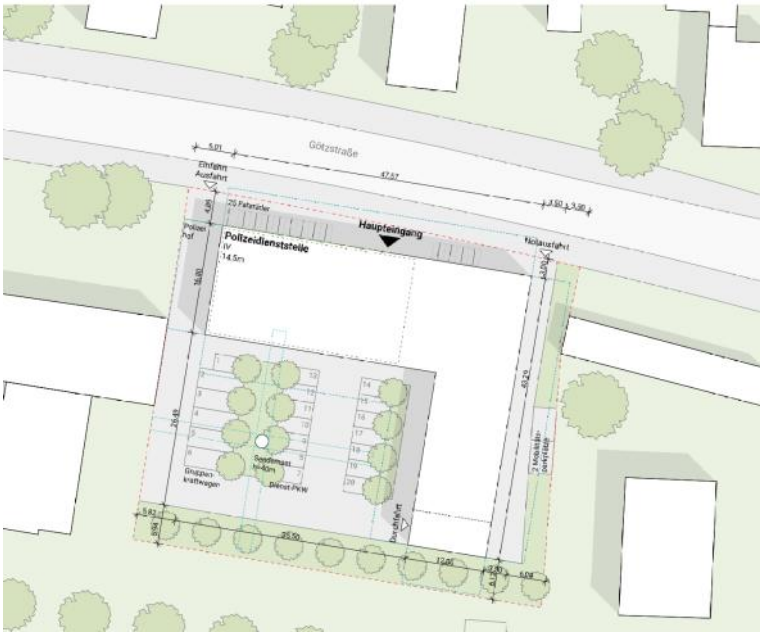


Bild 5.2-4: Gebäudekubatur und Außenanlagenplanung Variante C

<u>Beschreibung:</u>

- L-förmige Gebäudekubatur
- Stellplätze für Dienstfahrzeuge südlich des geplanten Gebäudes (vgl. Abschnitt 6.4)
- Stellplätze für Fahrzeuge von Besucherinnen und Besuchern mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlnutzenden an der östlichen Grundstücksgrenze
- Zu- und Abfahrt westlich des Gebäudes
- Gebäudedurchfahrt zur Notausfahrt im östlichen Gebäudeteil
- Notausfahrt östlich des Gebäudes

6 Betriebsbeschreibung

6.1 Allgemeines

Die für die Berechnungen berücksichtigte Betriebsbeschreibung stellt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag dar und ist gemäß TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehen. Für den Betrieb der Polizeistation wird davon ausgegangen, dass die relevanten Geräuschquellen sowohl an Wochen- als auch an Sonn- und Feiertagen gleichermaßen betrieben werden. Die folgenden Betriebsbeschreibungen beziehen sich daher auf beide Fälle (wochentags / sonn- und feiertags), wobei die Zuschläge für Ruhezeiten bei der späteren Berechnung der Beurteilungspegel berücksichtigt werden. Die nachfolgenden Beschreibungen gelten für alle vier zuvor erörterten Varianten.

6.2 Anlagen der Technischen Gebäudeausstattung

Da bisher noch keine Planung für die Technische Gebäudeausstattung des geplanten Polizeigebäudes vorliegt, werden im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Machbarkeitsstudie exemplarisch Abluftöffnungen auf dem Dach des Polizeigebäudes berücksichtigt. Zur sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass diese sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum durchgehend betrieben werden.

6.3 Pkw-Verkehr auf dem Grundstück

Auf dem Betriebsgrundstück werden 20 Pkw-Stellplätze für Dienstfahrzeuge berücksichtigt. Die Zu- und Abfahrten erfolgen in allen Planungsvarianten von der Götzstraße auf das Grundstück. Es ist zudem eine zusätzliche Notausfahrt gefordert, die die Abfahrt vom Grundstück ermöglicht. Diese Ausfahrt wird nur in Notfällen genutzt, wenn die Zu- und Abfahrt blockiert ist. Für eine Betrachtung zur sicheren Seite hin wird davon ausgegangen, dass alle Zufahrten auf das Grundstück an der westlichen Gebäudeseite erfolgen. Im Tageszeitraum teilen sich die Abfahrten zu gleichen Teilen auf die westliche Ausfahrt und östliche Notausfahrt auf. Dies bedeutet, dass am Tag 50 % aller vom Grundstück fahrenden Fahrzeuge die Notausfahrt benutzen, wobei dieser Ansatz für die Immissionspunkte 4, 5 und 6 auf der sicheren Seite liegt. Anders als im Tageszeitraum ist nicht mit einer Blockierung der Notausfahrt beispielsweise durch parkenden Lieferverkehr in der Nacht zu rechnen. Daher wird angenommen, dass im Nachtzeitraum die An- und Abfahrten zu 100 % über die westlich gelegene Einfahrt auf das Betriebsgelände getätigt stattfinden. Somit wird kein Verkehr für die Notausfahrten im Nachtfall angesetzt.

6.4 Pkw-Stellplätze / Tiefgarage

Für alle Varianten wurden folgende Stellplätze im Rahmen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie berücksichtigt:

-	Anzahl Stellplätze Dienstfahrzeuge	20
-	Anzahl Besucherstellplätze für Menschen mit schwerer Gehbehinderung und Rollstuhlfahrer	2

Ausschließlich in der Planungsvariante B1 befindet sich eine Tiefgaragenzufahrt in der Westfassade des Polizeigebäudes. Für die Berechnungen wird für diese Variante von 20 Pkw-Stellplätzen innerhalb der Tiefgarage ausgegangen. Für die drei weiteren Varianten wird keine Tiefgarage vorgesehen.

Nach derzeitigem Planungsstand sind auf dem Grundstück keine Stellplätze für Mitarbeiter der Polizei vorgesehen.

7 Berechnungsansätze zum Betrieb der Polizeistation

7.1 Vorbemerkungen zum Vorgehen

Die baulichen und topographischen Gegebenheiten wurden mit dem Simulationsprogramm IMMI in der aktuellen Version 2020 der Fa. Wölfel (/3.1/) digitalisiert. Für alle maßgebenden Geräuschquellen werden nachfolgend die Emissionsansätze beschrieben. Alle weiteren Schallquellen sind nicht pegelbestimmend, verursachen keine beurteilungsrelevanten Geräuschimmissionen und werden daher vernachlässigt.

Eine tabellarische Darstellung der Ermittlung der Berechnungsansätze kann der Anlage B entnommen werden. Die Lage der Quellen für alle Varianten sind den Lageplänen der Anlage A zu entnehmen.

7.2 Anlagen der Technischen Gebäudeausstattung

Da bisher noch keine Planung für die Technische Gebäudeausstattung für die unterschiedlichen Varianten des geplanten Polizeigebäudes vorliegt, werden im Rahmen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie exemplarisch Abluftöffnungen auf dem Dach des Polizeigebäudes berücksichtigt. Für alle Varianten werden Abluftöffnungen mit einem Schallleistungspegel von **L_{WA} = 60 dB(A)** zugrunde gelegt. Für die Varianten A, B und B1 wurden jeweils vier Abluftöffnungen und für Variante C wurden drei Abluftöffnungen auf dem Dach für die Berechnungen zugrunde gelegt.

7.3 Pkw-Verkehr

7.3.1 Allgemeines

Gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm sind auch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgrundstück im Rahmen einer Immissionsprognose zu berücksichtigen. Die Schallemissionen der Pkw-Fahrstrecken auf dem Außengelände des Gebäudes (zu den geplanten Stellplätzen bzw. zur Tiefgarageneinfahrt) werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Die Anzahl der Pkw-Bewegungen wurden auf Grundlage der Annahmen der Polizei durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen zur Verfügung gestellt (/1.7/).

Zur Prognose des Gesamtverkehrsaufkommens werden die Angaben bestehend aus Einsatzfahrten (Fahrzeugbewegungen, die zu statistisch erfassten Polizeieinsätzen gerechnet werden), Dienstfahrten (für den Betrieb einer Polizeistation notwendige weitere Fahrten) und Fahrten von Besucherinnen und Besuchern mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlnutzenden zugrunde gelegt.

Einsatzfahrten

Basierend auf der Auswertung der Einsatzfahrten für das Jahr 2010 sowie die Jahre 2015 bis 2019 aus dem Abschnitt 44 und anteilig dem Abschnitt 42, wurde eine Prognose für die Einsatzfahrten des Neubaus der Polizeidienstelle in der Götzstraße 36 abgeleitet.

Weiterhin werden laut Angaben der Polizei am Tag ca. 80 - 90 % der Einsatzfahrten aus der Fläche heraus, d. h. nicht vom Grundstück aus, gefahren. Die bedeutet, sie beginnen nicht mit einer Abfahrt vom Grundstück der Polizeiwache und enden auch nicht mit einer Auffahrt auf das Grundstück der Polizeiwache. Im Nachtzeitraum beginnen ca. 25 % der Einsatzfahrten an der Polizeiwache und enden mit einer Einfahrt auf das Grundstück und einem zugehörigen Parkvorgang.

Unter der Berücksichtigung von 15 % der Einsatzfahrten am Tag und 25 % der Einsatzfahrten in der Nacht, bei denen der Start- bzw. Zielpunkt der Stellplatz der Polizeiwache darstellt, ergeben sich aufgerundet 22 Pkw-Bewegungen für den Tageszeitraum sowie 12 Pkw-Bewegungen im Nachtzeitraum. Diese Bewegungen umfassen Einsatzfahrten mit und ohne Sonderwegerechte. Dabei finden im Nachtzeitraum statistisch ca. ein bis zwei Abfahrten von der Polizeiwache mit Sonderwegerechten statt. Auf dem Betriebsgrundstück ist nicht von der Notwendigkeit des Einsatzes des Martinshorns auszugehen. Die Verwendung des Martinshorns erfolgt, soweit erforderlich, frühestens bei der Ausfahrt von Dienstfahrzeugen vom Betriebsgrundstück in den öffentlichen Verkehrsraum auf der Götzstraße.

Eine dezidierte Betrachtung der Geräusche der Martinshörner wird in Abschnitt 10 der Machbarkeitsstudie durchgeführt.

Dienstfahrten

Da für den Tageszeitraum davon ausgegangen wird, dass 15 % der Einsatzfahrten vom Standort Götzstraße aus getätigt werden, wird von einem Verbleib von drei Fahrzeugen auf dem Grundstück während der Tagesschichten ausgegangen, die die Einsätze vom Standort Götzstraße beginnen. Entsprechend bedienen 17 Fahrzeuge die Fläche. Es wird davon ausgegangen, dass diese 17 Fahrzeuge zum Schichtwechsel einmal die Polizeiwache anfahren. Im Tageszeitraum nach TA Lärm (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) ist von zwei Schichtwechseln auszugehen. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die im Außendienst beschäftigten Mitarbeiter auch während der Schicht in das Dienstgebäude zur Erledigung von Büroarbeiten o. ä. zurückfahren können. Es werden drei Ein- und Ausfahrten je Fahrzeug und Schicht angesetzt. Dementsprechend ergeben sich insgesamt 272 Fahrzeugbewegungen für einen durchschnittlichen Spitzentag.

Im Nachtzeitraum verbleiben in der Regel fünf Dienstfahrzeuge sowie die fünf Gruppenkraftwagen auf dem Grundstück der Polizeiwache und werden für den Einsatzbetrieb nicht genutzt. Von den verbleibenden zehn Fahrzeugen werden die nächtlichen Einsatzfahrten durchgeführt, wobei 25 % dieser Fahrten vom Standort aus getätigt werden und die restlichen Einsätze die Fläche bedienen. Daher ergibt sich, dass sieben Fahrzeuge im Revier der Polizeiwache tätig sind. Analog zu den Annahmen im Tageszeitraum wird auch hier davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge zum Schichtwechsel einmal das Gelände der Polizeiwache anfahren und außerdem zweimal pro Schicht zur Erledigung von Dienstaufgaben in das Polizeigebäude zurückkehren. Entsprechend ergeben sich 42 Fahrzeugbewegungen für eine durchschnittliche Nacht. Eine Zusammenfassung der Gesamtsumme aller Fahrzeugbewegungen für den Bereich Dienstfahrten findet sich in der folgenden Tabelle.

Art der Dienstfahrt	**Anzahl der Fahrbewegungen**	
	tags (06:00 - 22:00 Uhr)	**nachts (22:00 - 06:00 Uhr)**
An- und Abfahrten zum Schichtwechsel	68	14
An- und Abfahrten zu Dienstzwecken in einer Schicht	204	28
Summe	272	42

Tabelle 7.3-1: Anzahl Fahrzeugbewegungen / Dienstfahrten

Besucherstellplätze für Personen mit schwerer Gehbehinderung und Rollstuhlfahrer

Des Weiteren werden Pkw-Bewegungen für die Zu- und Abfahrten der Besucherstellplätze für mobilitätseingeschränkte und gehbehinderte Personen berücksichtigt. Nach den Angaben der Polizei werden im Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) vier Bewegungen und im Nachtzeitraum zwei Bewegungen für Besucher berücksichtigt, welche die Parkplätze für Besucher mit schwerer Gehbehinderung oder Rollstuhlfahrer östlich vom Polizeigebäude nutzen. Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird als Annahme zur sicheren Seite von einer Pkw-Bewegung ausgegangen.

Zusammenfassung der Fahrzeugbewegungen

Zusammenfassend ergeben sich für die Fahrzeugbewegungen der Dienstfahrzeuge (Einsatzfahrten + Dienstfahrten) sowie für die Fahrzeugbewegung für Besucher mit schwerer Gehbehinderung bzw. Rollstuhlfahrer die folgenden Ansätze für alle untersuchten Varianten (Stellplätze im Außenbereich sowie Tiefgaragenstellplätze); die Ansätze für die Stellplätze der Dienstfahrzeuge sind zur besseren Lesbarkeit und als Ansatz auf der sicheren Seite aufgerundet:

- Pkw-Bewegungen Stellplätze Dienstfahrzeuge (als oberirdische Stellplätze oder in Tiefgarage):
  - tags — 19 Pkw-Bewegungen pro Stunde (22 Einsatzfahrten + 272 Dienstfahrten Pkw-Bewegungen im Tageszeitraum)
  - nachts (lauteste Nachtstunde) — 7 Pkw-Bewegungen (12 Einsatzfahrten + 42 Dienstfahrten Pkw-Bewegungen im Nachtzeitraum)

- Pkw-Bewegungen Stellplätze Besucher mit schwerer Gehbehinderung oder Rollstuhlfahrer:
  - tags — 0,25 Pkw-Bewegungen pro Stunde (4 Pkw-Bewegungen im Tageszeitraum)
  - nachts (lauteste Nachtstunde) — 1 Pkw-Bewegung

7.3.2 Pkw-Fahrten auf dem Grundstück

Der Emissionsmittelungspegel $L_{m,E}$ für den Fahrweg auf dem Betriebsgrundstück lässt sich gemäß Gleichung 6 der RLS-90 (/2.9/) wie folgt ermitteln:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Darin bedeuten:

$L_m^{(25)}$: Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h; $L_m^{(25)} = 37{,}3 + 10 \cdot \log(n)$ mit n Anzahl der Fahrbewegungen [dB(A)]

D_v: Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit; bei 30 km/h: D_v = -8,8 dB(A)

D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen; Pflaster (D_{StrO} = 1,0 dB(A))

D_{Stg}: Korrektur für Steigungen oder Gefälle (entfällt hier)

D_E: Korrektur bei Spiegelschallquellen; hier nicht zu berücksichtigen

Bei der Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ nach RLS-90 (/2.9/) ist eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Eventuelle Steigungen, Korrekturen für unterschiedliche Straßenoberflächen sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde sind bei der Berechnung der Emissionspegels $L_{m,E}$ gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berücksichtigen. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 (/2.3/) berechnet.

Im Folgenden werden die Emissionsmittelungspegel $L_{m,E}$ für die unterschiedlichen Fahrstrecken berechnet. Die Lage der Quellen bzw. der Verlauf der Fahrstrecken ist dem Lageplan der Anlage B zu entnehmen. Im vorliegenden Fall ergeben sich folgende Emissionsmittelungspegel $L_{m,E}$:

- Zufahrten Dienstfahrzeuge (100 % der Zufahrten an der Westfassade):
  - tags $L_{m,E}$ = 47,1 dB(A)
  - nachts $L_{m,E}$ = 44,7 dB(A)

- Abfahrten Dienstfahrzeuge (50 % über Ausfahrt an der Westfassade tags und 100 % nachts):
  - tags $L_{m,E}$ = 44,1 dB(A)
  - nachts $L_{m,E}$ = 42,7 dB(A)

- Abfahrten Dienstfahrzeuge Notausfahrt (50 % über die Notausfahrt tags):
  - tags $L_{m,E}$ = 44,1 dB(A)
  - nachts --

- Zufahrten Besucher (100 % der Zu- und Abfahrten an der Westfassade):
  - tags $L_{m,E}$ = 23,5 dB(A)
  - nachts $L_{m,E}$ = 29,5 dB(A)

Die Umrechnung des Emissionsmittelungspegels $L_{m,E}$ in einen längenbezogenen Schallleistungspegel erfolgt über folgende Gleichung:

$$L'_{W,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Für die Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich folgende längenbezogene Schallleistungspegel:

- Zufahrten Dienstfahrzeuge (100 % der Zufahrten an der Westfassade):
  - tags **L'_{WA} = 66,1 dB(A)**
  - nachts **L'_{WA} = 61,7 dB(A)**

- Abfahrten Dienstfahrzeuge (50 % über Ausfahrt an der Westfassade tags und 100 % nachts):
  - tags **L'_{WA} = 63,1 dB(A)**
  - nachts **L'_{WA} = 61,7 dB(A)**

- Abfahrten Dienstfahrzeuge Notausfahrt (50 % über die Notausfahrt tags):
  - tags **L'_{WA} = 63,1 dB(A)**
  - nachts **--**

- Zufahrten Besucher (100 % der Zu- und Abfahrten an der Westfassade):
  - tags **L'_{WA} = 42,5 dB(A)**
  - nachts **L'_{WA} = 48,5 dB(A)**

Die Erläuterung des Emissionsansatzes für die Berücksichtigung der Fahrwege innerhalb der Tiefgarage erfolgt in Abschnitt 7.5.3.

Die Berücksichtigung der Fahrwege durch die Durchfahrt im geplanten Gebäude in Variante C erfolgt über die Abstrahlung der Fahrgeräusche über die Durchfahrtsöffnungen. Die Erläuterung des Emissionsansatzes erfolgt in Abschnitt 7.3.3.

Der auf öffentlicher Straßen stattfindende anlagenbezogene Verkehr wird in einem gesonderten Abschnitt erörtert (vgl. Abschnitt 11).

7.3.3 Abstrahlung von Durchfahrtsöffnungen

Der Fahrverkehr durch die Durchfahrt des in **Variante C** geplanten Gebäudes wird in Form der Abstrahlung über die Öffnungen in den Fassaden berücksichtigt. Es wird anhand einer Rauminnenpegelberechnung rechnerisch auf das Abstrahlverhalten der einzelnen Öffnungen geschlossen.

Die Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels innerhalb der Durchfahrt erfolgt gemäß der in Abschnitt 7.3.2 erläuterten Berechnungsgleichung. Für die Streckenlänge von 13 m in der Durchfahrt ergeben sich somit Schallleistungspegel von **L_W = 63,1 dB(A) tags** und **L_w = 51,5 dB(A) nachts** (Dienstfahrzeuge und Besucher).

Unter Zugrundelegung dieses Schallleistungspegels der Pkw-Fahrten kann unter Berücksichtigung der Raumabmessungen sowie der raumakustischen Eigenschaften der Durchfahrt anhand der in der VDI-Richtlinie 2571 enthaltenen Bestimmungsgleichung (Abschnitt 3.1.2 in VDI 2571) auf den Rauminnenpegel in der Durchfahrt rechnerisch geschlossen werden.

Unter Berücksichtigung eines Raumvolumens von 223 m³ ergeben sich Rauminnenpegel von **L_i = 68,7 dB(A) tags** und **L_i = 57,1 dB(A) nachts**.

Anhand der Rauminnenpegelberechnung kann unter Zuhilfenahme nachfolgender Bestimmungsgleichung gemäß VDI 2571 (/2.9/) auf die über die Öffnungen abgestrahlten Schallleistungspegel geschlossen werden. Es gilt nach Abschnitt 3.3.1 in VDI 2571 folgende Gleichung:

$$L''_W = L_i - R - 4 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

L_i: Rauminnenpegel (siehe oben)
R: Schalldämmung der Öffnung; hier: R = 0 dB

Es ergeben sich anhand der zuvor berechneten und dokumentierten Rauminnenpegel für die abstrahlenden Öffnungsflächen der Durchfahrt jeweils flächenbezogene Schallleistungspegel von **L''_W = 64,7 dB(A) tags** und **L''_w = 53,1 dB(A) nachts**.

Im Rahmen der Prognoseberechnung wurden die abstrahlenden Öffnungsflächen an den Fassaden als Flächenschallquelle mit dem zuvor benannten Schallleistungspegel berücksichtigt.

7.4 Oberirdische Stellplätze

Die Berechnung der Emissionsansätze für die oberirdischen Stellplatzgeräusche der Pkw werden gemäß Parkplatzstudie PLS 2007, Abschnitt 8.2.2. (getrenntes Verfahren) bestimmt. Die Berechnung des Emissionspegels der Stellplatzfläche innerhalb der Tiefgarage (Varianten A und C) erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren.

Gemäß Abschnitt A4.1 der Parkplatzlärmstudie PLS 2007 wird für den Schallleistungspegel der Parkplatzfläche von folgender Bestimmungsgleichung ausgegangen:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_i + K_D + 10 \log (n)$$

Darin bedeuten:

L_{W0}: Ausgangsschallleistungspegel; L_{W0} = 63 dB(A)
K_{PA}: Korrektursummand für Parkplatzart (RLS 2007, Tabelle 34)
K_D: Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs, K_D = 0 für weniger als 10 Stellplätze (entfällt bei getrenntem Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der PLS 2007
K_i: Zuschlag für Impulshaltigkeit; K_i = 4 dB (PLS 2007, Tabelle 34)
B: Stellplatzanzahl

n: Anzahl Pkw-Bewegungen

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Eingangsdaten ergeben sich für die Stellplätze folgende Schallleistungspegel:

- Stellplatz (Dienstfahrzeuge)
  - tags **L_{WA} = 79,8 dB(A)**
  - nachts **L_{WA} = 75,3 dB(A)**

- Stellplatz (Besucher)
  - tags **L_{WA} = 61,0 dB(A)**
  - nachts **L_{WA} = 67,0 dB(A)**

7.5 Tiefgarage (Planungsvariante B1)

7.5.1 Vorbemerkung

Die im Zusammenhang mit einer Tiefgarage stehenden Geräuschabstrahlungen ist für die Variante B1 relevant.

7.5.2 Öffnen und Schließen des Garagentors

Gemäß Abschnitt 8.3.4 der PLS 2007 bleiben Garagentore, welche der Lärmminderungstechnik entsprechen, in den schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt. Somit ist eine gesonderte Betrachtung der von Garagentoren verursachten Schallemissionen nicht erforderlich.

7.5.3 Abstrahlung über Tiefgaragentore

Zur sicheren Seite hin wird die Abstrahlung über das geplante Garagentor berücksichtigt. Es wird anhand einer Rauminnenpegelberechnung rechnerisch auf das Abstrahlverhalten des Tors geschlossen.

Die Berechnungen des Emissionspegels der Stellplatzfläche innerhalb der Garage erfolgt gemäß der in Abschnitt 6.4 beschriebenen Vorgehensweise (zusammengefasstes Verfahren).

Für die Stellplatzfläche in der Tiefgarage ergibt sich für die Variante B1 ein Schallleistungspegel von **L_{WA} = 82,4 dB(A) tags** und **L_{WA} = 78,1 dB(A) nachts**.

Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Raumabmessungen sowie der raumakustischen Eigenschaften der Garage anhand der in der VDI-Richtlinie 2571 (/2.5/) enthaltenen Bestim-

mungsgleichung (Abschnitt 3.1.2 in VDI 2571) rechnerisch auf den Rauminnenpegel geschlossen werden.

Unter Berücksichtigung eines Raumvolumens von V ≈ 2.800 m³ in der Tiefgarage ergeben sich folgende Rauminnenpegel:

- tags L_i = 67,5 dB(A)
- nachts L_i = 63,2 dB(A)

Anhand der Rauminnenpegelberechnung kann unter Zuhilfenahme nachfolgender Bestimmungsgleichung gemäß VDI 2571 (/2.5/) auf den über das Garagentor abgestrahlten Schallleistungspegel geschlossen werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Garagentor eine Schalldämmung von R = 0 dB aufweist. Dies entspricht einem offenen Garagentor (Gittertor o. ä.). Es gilt nach Abschnitt 3.3.1 in VDI 2571 folgende Gleichung:

$$L''_w = L_i - R - 4 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

L_i: Rauminnenpegel (siehe oben)
R: Schalldämmung der Öffnung; hier: R = 0 dB

Es ergibt sich anhand der zuvor berechneten und dokumentierten Rauminnenpegel für die abstrahlenden Öffnungsflächen der Garage folgender <u>flächenbezogener</u> Schallleistungspegel:

- tags **L''_{WA} = 63,5 dB(A)**
- nachts **L''_{WA} = 59,2 dB(A)**

Im Rahmen der Prognoseberechnung wurde die abstrahlende Öffnungsfläche mit den zuvor benannten Schallleistungspegeln berücksichtigt (siehe Lageplan in Anlage A).

8 Berechnungsergebnisse / Beurteilung

8.1 Beurteilungspegel

Der nachfolgenden Tabelle können die berechneten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung entnommen werden. Da im vorliegenden Fall keine Geräuschbelastungen aus umliegenden Gewerbebetrieben zu erwarten sind, ist die Zusatzbelastung in diesem Fall identisch mit der Gesamtbelastung. Die in den folgenden Tabellen dargestellten Beurteilungspegel für den Tageszeitraum beziehen sich auf Sonn- und Feiertage. Wie schon in Abschnitt 6.1 dargestellt, wird bei der Beurteilung der Polizeistation davon ausgegangen, dass es keine Unterschiede zwischen dem Betrieb an Wochentagen und dem Betrieb an Sonn- bzw. Feiertagen gibt. Falls die so ermittelten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte einhalten, ist davon auszugehen, dass auch der Betrieb an Wochentagen verträglich mit der TA Lärm ist.

Immis-sions-ort	**Gebäude / Geschoss**	**Immissionsricht-werte tags / nachts [dB(A)] [2)]**	**Beurteilungspegel**			
			Variante A tags / nachts	**Variante B tags / nachts**	**Variante B1 tags / nachts**	**Variante C tags / nachts**
Gebäude nördlich des Bauvorhabens						
IPkt 1	Südfassade	55 / 40	48 / **42**	48 / **42**	49 / **42**	50 / **42**
IPkt 2	Ostfassade	55 / 40	48 / **41**	48 / **42**	49 / **42**	49 / **42**
IPkt 3	Südfassade	55 / 40	42 / 35	43 / 36	42 / 35	44 / 36
IPkt 4	Westfassade	55 / 40	43 / 30	44 / 31	44 / 30	44 / 31
IPkt 5	Südfassade	55 / 40	42 / 30	42 / 30	43 / 29	43 / 30
Gebäude östlich des Bauvorhabens						
IPkt 6	Westfassade	55 / 40	52 / **44**	52 / **43**	50 / 36	48 / 35
Gebäude westlich des Bauvorhabens						
IPkt 7	Ostfassade	60 / 60 [1)]	49 / 45	51 / 48	51 / 47	50 / 45

1) siehe Abschnitt 3.6
2) Gebietseinstufung: Allgemeines Wohngebiet

Tabelle 8.1-1: Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten

8.2 Immissionsschutzrechtliche Bewertungen

8.2.1 Tageszeitraum

Für den Tageszeitraum zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

- **Variante A**
  Im Tageszeitraum wird in Planvariante A an allen maßgebenden Immissionsorten der jeweils geltende Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (IPkt 1 bis IPkt 6) bzw. Mischgebiete (IPkt 7) tags eingehalten. An den Immissionsorten IPkt 1 bis IPkt 5 sowie am Immissionsort IP 7 wird dem Relevanzkriterium der TA Lärm entsprochen, so dass eine Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht erforderlich ist (vgl. Abschnitt 3.5). Am Wohngebäude östlich des Bauvorhabens (IPkt 6) wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm verfehlt. Da sich keine gewerblichen Grundstücke im Umfeld des Bauvorhabens befinden, ist die Gesamtbelastung identisch mit der Zusatzbelastung.

- **Variante B**
  Die in der Planvariante B ermittelten Beurteilungspegel halten an allen berücksichtigten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (IPkt 1 bis IPkt 6) bzw. Mischgebiete (IPkt 7) tags ein. An den Immissionsorten IPkt 1 bis IPkt 5 sowie am Immissionsort IP 7 wird dem Relevanzkriterium der TA Lärm entsprochen, so dass eine Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht erforderlich ist (vgl. Abschnitt 3.5). Am Wohngebäude östlich des Bauvorhabens (IPkt 6) wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm verfehlt. Da sich keine gewerblichen Grundstücke im Umfeld des Bauvorhabens befinden, ist die Gesamtbelastung identisch mit der Zusatzbelastung.

- **Variante B1**
  Unter Berücksichtigung der Planvariante B1 errechnen sich an allen maßgebenden Immissionsorten Beurteilungspegel, die den jeweiligen Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (IPkt 1 bis IPkt 6) bzw. Mischgebiete (IPkt 7) tags einhalten. An den Immissionsorten IPkt 1 bis IPkt 5 sowie am Immissionsort IP 7 wird dem Relevanzkriterium der TA Lärm entsprochen, so dass eine Berücksichtigung einer Vorbelastung nicht erforderlich ist (vgl. Abschnitt 3.5). Am Wohngebäude östlich des Bauvorhabens (IPkt 6) wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm verfehlt. Da sich keine gewerblichen Grundstücke im Umfeld des Bauvorhabens befinden, ist die Gesamtbelastung identisch mit der Zusatzbelastung.

- **Variante C**

  Während des Tageszeitraums werden unter Berücksichtigung der Planvariante C an allen maßgebenden Immissionsorten die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (IPkt 1 bis IPkt 6) bzw. Mischgebiete (IPkt 7) tags eingehalten. An den Immissionsorten IPkt 2 bis IPkt 7 wird dem Relevanzkriterium der TA Lärm entsprochen. An diesen schutzbedürftigen Nutzungen ist eine Berücksichtigung der Vorbelastungen nicht erforderlich (vgl. Abschnitt 3.5). Am Immissionsort IPkt 1 wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm um 1 dB verfehlt. Da sich keine gewerblichen Grundstücke im Umfeld des Bauvorhabens befinden, ist die Gesamtbelastung identisch mit der Zusatzbelastung.

8.2.2 Nachtzeitraum

Für den Nachtzeitraum, d. h. zwischen 22:00 Uhr und 06.00 Uhr (lauteste Stunde), ergeben sich folgende Bewertungen:

- **Variante A**

  Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird an den Immissionsorten IPkt 1, IPkt 2 und IPkt 6 der Immissionsrichtwert nach TA Lärm überschritten. Die größte Überschreitung und damit einhergehend die stärkste Lärmbelastung ist am Immissionsort IPkt 6 östlich des Bauvorhabens zu erwarten. An den Immissionsorten IPkt 3 bis IPkt 5 sowie am Immissionsort IPkt 7 wird der Immissionsrichtwert nach TA Lärm eingehalten, wobei an den Immissionsorten IPkt 4, IPkt 5 und IPkt 7 auch dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen wird. Am Immissionsort IPkt 3 wird nicht dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen, jedoch befinden sich in der direkten Nachbarschaft keine gewerblich genutzten Grundstücke. Daher entspricht die ermittelte Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

- **Variante B**

  Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird an den Immissionsorten IPkt 1, IPkt 2 und IPkt 6 der Immissionsrichtwert nach TA Lärm überschritten. Die größte Überschreitung und damit einhergehend die stärkste Lärmbelastung ist am Immissionsort IPkt 6 östlich des Bauvorhabens zu erwarten. An den Immissionsorten IPkt 3 bis IPkt 5 sowie am Immissionsort IPkt 7 wird der Immissionsrichtwert nach TA Lärm eingehalten, wobei an den Immissionsorten IPkt 4, IPkt 5 und IPkt 7 auch dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen wird. Am Immissionsort IPkt 3 wird nicht dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen, jedoch befinden sich in der direkten Nachbarschaft keine gewerblich genutzten Grundstücke. Daher entspricht die ermittelte Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

- **Variante B1**

  Unter Berücksichtigung der Planvariante B1 überschreiten die ermittelten Beurteilungspegel am Immissionsort IPkt 1 und IPkt 2 den Immissionsrichtwert nach TA Lärm. An allen anderen Immissionsorten wird den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm entsprochen. Am Immissionsort IPkt 4, IPkt 5 und IPkt 7 wird dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen, eine Berücksichtigung der Vorbelastung ist nicht notwendig. An den Immissionsorten IPkt 3 und IPkt 6 wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm verfehlt, jedoch befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Bauvorhabens keine gewerblichen Nutzungen. Daher entspricht die ermittelte Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

- **Variante C**

  Unter Berücksichtigung der Planvariante B1 überschreiten die ermittelten Beurteilungspegel am Immissionsort IPkt 1 und IPkt 2 den Immissionsrichtwert nach TA Lärm. An allen anderen Immissionsorten wird den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm entsprochen. Am Immissionsort IPkt 4, IPkt 5 und IPkt 7 wird dem Relevanzkriterium nach TA Lärm entsprochen, eine Berücksichtigung der Vorbelastung ist nicht notwendig. An den Immissionsorten IPkt 3 und IPkt 6 wird das Relevanzkriterium nach TA Lärm verfehlt, jedoch befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Bauvorhabens keine gewerblichen Nutzungen. Daher entspricht die ermittelte Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

8.2.3 Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassen lässt sich feststellen, dass im **Tageszeitraum** die ermittelten Beurteilungspegel an allen Immissionsorten die Vorgaben der TA Lärm bezüglich des Schallimmissionsschutzes einhalten.

In der **lautesten Nachtstunde** überschreiten die ermittelten Beurteilungspegel insbesondere an den Immissionsorten IPkt 1 und IPkt 2 (alle Varianten, Wohnbebauung in der Götzstraße gegenüber der Einfahrt bzw. Ausfahrt) sowie am Immissionsort IPkt 6 (Variante A und B, Wohnbebauung östlich des Bauvorhabens) die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm. Die maßgeblichen Schallquellen, welche zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen, sind in Bezug auf die Immissionsorte IPkt 1 und IPkt 2 der Fahrzeugverkehr im Bereich der Ein- oder Ausfahrt und am Immissionsort IPkt 6 die Stellplätze für Dienstfahrzeuge südlich des Baukörpers.

Als maßgebliche Schallquellen für die Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind in allen Varianten die Zufahrten bzw. Abfahrten der Dienstfahrzeuge bzw. die zugehörigen Stellplätze auf dem Betriebsgelände zu nennen. Aus der Darstellung der Teilbeurteilungspegel in der Anlage D dieser Machbarkeitsstudie lässt sich schlussfolgern, dass die Technische Gebäudeausstattung (Abluftöffnungen über dem Dach des Bauvorhabens) keinen relevanten Beitrag zu den Schallimmissionen an den untersuchten Immissionsorten haben. Für die Variante B1 lässt sich feststellen, dass die Schallabstrahlung der Tiefgarage unter Berücksichtigung der derzeit geplanten Lage der Tiefgaragenausfahrt nicht relevant für die Überschreitung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten 1 und 2 ist.

9 Spitzenpegel aus dem Betrieb der Polizeistation

9.1 Vorbemerkung

Im Hinblick auf das Spitzenpegelkriterium gemäß TA Lärm sind Geräuschspitzen aus den Pkw-Fahrten und den Stellplatzgeräuschen zu berücksichtigen. Eine Beurteilung der Büronutzung im Bereich des Bauvorhabens kann aus der Sicht der Spitzenpegelbetrachtung entfallen, da aus dem Bürobetrieb keine lauten Einzelereignisse mit entsprechend hohen Schallleistungspegeln zu erwarten sind.

9.2 Berechnungsergebnisse

Unter Berücksichtigung des maximalen Schallleistungspegels der Schallquelle und der Schutzbedürftigkeit der benachbarten Nutzungen ergeben sich entsprechende Mindestabstände, die für die Einhaltung der maximal zulässigen Pegel gemäß TA Lärm erforderlich sind (kurzzeitige Geräuschspitzen). Abschirmungen werden bei der Angabe der Mindestabstände nicht berücksichtigt. Die Bereiche nördlich und östlich des Bauvorhabens sind als Allgemeines Wohngebiet festgesetzt. Da für die westlich des Bauvorhabens bestehende Nutzung gemäß Bebauungsplan ein "Sportplatz" festgesetzt ist, ist eine Unterbringung von Wohnnutzungen in diesem Bereich ausgeschlossen. Eine Sicherstellung des Nachtschlafs ist somit nicht erforderlich, weshalb für den Nachtzeitraum kein erhöhtes Schutzbedürfnis erkannt werden kann. Somit können für die Beurteilung auch im Nachtzeitraum die zulässigen Spitzenpegel für den Tageszeitraum herangezogen werden.

Die erforderlichen Mindestabstände für die Einhaltung der maximal zulässigen Pegel gemäß TA Lärm (kurzzeitige Geräuschspitzen) für Allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete sind unter Berücksichtigung der Einzelereignisse Türen- bzw. Kofferraumschließen und dem beschleunigten Abfahren von Pkw in der folgenden Tabelle dargestellt:

Vorgang	**Schallleistungspegel [dB(A)]**	**Mindestabstand [m]**			
		WA [1)]		**MI** [1)]	
		tags	nachts	tags	nachts
Türen- / Kofferraum-schließen	99,5 [2)]	1	36	2	20
beschleunigte Pkw-Abfahrten	92,5 [2)]	< 1	17	< 1	9

[1)] zulässiger Spitzenpegel WA: 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts; MI: 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts
[2)] gemäß Parkplatzlärmstudie

Tabelle 9.2-1: Spitzenpegel aus dem Betrieb der Polizeistation

9.3 Beurteilung

Variante A

In der Variante A wird der Mindestabstand aus dem Türen- und Kofferraumschließen sowie aus den beschleunigten Pkw-Abfahrten während des **Tageszeitraums** sowohl zu den Nutzungen nördlich der Götzstraße als auch zu den Nutzungen westlich und östlich des Bauvorhabens hin eingehalten.

Ebenso wird der Abstand zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums aus dem beschleunigten Pkw-Abfahrten zum nächstgelegenen benachbarten Wohngebäude östlich des Bauvorhabens während des **Nachtzeitraums** eingehalten. Es ergeben sich für diesen Bereich Unterschreitungen des Mindestabstands aus Türen- und Kofferraumschließen nachts durch die Nutzung der Stellplätze für Dienstfahrzeuge sowie der Besucherstellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen. Daher ergibt sich eine Überschreitung des maximal zulässigen Spitzenpegels im Bereich der Wohnnutzung östlich des Bauvorhabens (IPkt 6).

Für das benachbarte zum Sportplatz gehörende Gebäude besteht gemäß bestehendem B-Plan (/1.6/) eine Festsetzung als "Sportplatz". Der Mindestabstand für Türen- und Kofferraumschließen sowie für beschleunigte Pkw-Abfahrten tags und nachts wird eingehalten.

Variante B

Der Mindestabstand für das Türen- und Kofferraumschließen sowie für die beschleunigten Pkw-Abfahrten während des **Tageszeitraums** wird in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten.

Im **Nachtzeitraum** führt das Türen- oder Kofferraumschließen im Bereich der Stellplätze sowohl für Dienstfahrzeuge wie auch für mobilitätseingeschränkte Besucher zur Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm im Bereich der östlich gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen (IPkt 6). Die beschleunigten Pkw-Abfahrten halten an den nächstgelegenen Bebauungen das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm ein.

Für das benachbarte zum Sportplatz gehörende Gebäude besteht gemäß B-Plan (/1.6/) eine Festsetzung als Sportplatz. Der Mindestabstand für Türen-, Kofferraumschließen und beschleunigte Pkw-Abfahrten tags und nachts wird somit eingehalten.

Varianten B1

Für die beschleunigten Pkw-Abfahrten kann aufgrund der Einhaltung der Mindestabstände von einer Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm tags und nachts ausgegangen werden. Im Bereich der Besucherstellplätze wird der Mindestabstand aus Türen- und Kofferraumschließen im **Tageszeitraum** eingehalten.

Während des **Nachtzeitraums** ergeben sich gegenüber der östlich gelegenen Wohnnutzung (IPkt 6) aus dem Türen- und Kofferraumschließen, ausgehend von den Stellplätzen für Besucher oder Besucherinnen mit Mobilitätseinschränkung oder Rollstuhlfahrende, Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums.

Für das benachbarte zum Sportplatz gehörende Gebäude besteht gemäß bestehendem B-Plan (/1.6/) eine Ausweisung als "Sportplatz". Der Mindestabstand für Türen- und Kofferraumschließen sowie für beschleunigte Pkw-Abfahrten tags und nachts wird somit eingehalten.

Variante C

Für die beschleunigten Pkw-Abfahrten kann aufgrund der Einhaltung der Mindestabstände von einer Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm tags und nachts ausgegangen werden. Der Mindestabstand aus dem Türen- und Kofferraumschließen wird während des **Tageszeitraums** zu den benachbarten Wohngebäuden hin eingehalten. Jedoch wird im Bereich der Stellplätze für Besucherinnen und Besucher mit Mobilitätseinschränkung oder Rollstuhlnutzende der Mindestabstand während des **Nachtzeitraums** zu der östlich gelegenen Wohnbebauung (IPkt 6) unterschritten.

Für das benachbarte zum Sportplatz gehörende Gebäude besteht gemäß bestehendem B-Plan (/1.6/) eine Ausweisung als "Sportplatz". Der Mindestabstand für Türen- und Kofferraumschließen sowie für beschleunigte Pkw-Abfahrten tags und nachts wird somit eingehalten.

10 Betrieb des Martinshorns

10.1 Allgemeines

Von der Polizei werden Martinshörner (Folgetonhörner) eingesetzt, um bei "Gefahr in Verzug" andere Verkehrsteilnehmer zu warnen. Durch diesen Umstand bedingt, werden Martinshörner mit hohen Schallleistungspegeln eingesetzt, damit sichergestellt werden kann, dass die Dienstfahrzeuge durch andere Verkehrsteilnehmer in der Umgebung wahrgenommen werden. Dies steht im Widerspruch zu den Schutzansprüchen der an Straßen, insbesondere in Wohngebieten, gelegenen Wohnnutzungen.

Grundsätzlich muss eine gewisse soziale Akzeptanz dieser Immissionen vorausgesetzt werden, dies wird auch von juristischer Seite in verschiedenen Urteilen bestätigt (/2.12/). Jedoch führen diese Immissionen für Anwohner in der Nachbarschaft einer Polizeistation zu Beeinträchtigungen bzw. Störungen. Dies begründet sich dadurch, dass Anwohner entlang der Götzstraße potentiell alle Einsatzfahrten mit Sonder- und Wegerecht wahrnehmen können, die vom Polizeistandort aus beginnen. Vor allem bei dem Einsatz von Martinshörnern in der Nacht kommt es zu Überschreitungen des Immissionsrichtwerts sowie des zulässigen Spitzenpegels. Hierdurch kann es durch die kurzzeitig auftretenden hohen Maximalpegel zu Aufwachreaktionen kommen, wodurch der Nachtschlaf phasenweise gestört werden kann. Für eine Einschätzung möglicher Auswirkungen auf die Nachbarschaft des Bauvorhabens wird eine schalltechnische Bewertung der Martinshörner trotz der angenommenen Sozialadäquanz dieser Geräusche dennoch durchgeführt.

10.2 Emissionsansatz

Gemäß DIN 14 610 "Akustische Warneinrichtungen für bevorrechtigte Wegebenutzer" muss ein Einsatzhorn mindestens einen A-bewerteten Schalldruckpegel von 110 dB(A) in 3,5 m Entfernung aufweisen. Dies entspricht einem Schallleistungspegel von L_{WA} = 130 dB(A). Zur sicheren Seite hin wird für das Martinshorn ein um 5 dB(A) höherer Ansatz zugrunde gelegt. Dieser Ansatz wird sowohl für die Berechnung des Beurteilungspegels als auch für die Berechnung des Spitzenpegelkriteriums herangezogen.

Nach Aussage der Polizei erfolgen die meisten Fahrten mit Sonderrechten aus den Streifenfahrten im Einzugsbereich heraus. Für die Bestimmung des Beurteilungspegels an den maßgebenden Immissionsorten wird davon ausgegangen, dass das Martinshorn erst im öffentlichen Straßenbereich eingeschaltet wird. In diesem Fall wird eine Linienquelle im Bereich der Götzstraße berücksichtigt. Für eine Betrachtung zur sicheren Seite hin werden jedoch Abfahrten unter Einsatz des Martinshorns im Bereich der Götzstraße untersucht. Basierend auf den Erfahrungswerten der Polizei (inklusive Berücksichtigung einer Prognose für zukünftige Entwicklun-

gen), wird davon ausgegangen, dass sich zwei Dienstfahrzeuge im Tageszeitraum und ein Dienstfahrzeug innerhalb der lautesten Nachtstunde mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h auf der Götzstraße bewegen. Die Fahrgeräusche der Fahrzeuge selbst können bei dieser Betrachtung vernachlässigt werden, da diese keinen maßgeblichen Einfluss auf den Gesamtschallleistungspegel darstellen.

10.3 Berechnungsergebnisse

Immissionsort	Gebäude / Geschoss	Immissionsrichtwerte tags / nachts [dB(A)]	Beurteilungspegel nach TA Lärm aus Betrieb Martinshorn alle Varianten tags / nachts
Gebäude nördlich des Bauvorhabens			
IPkt 1	Südfassade	55 / 40	69 / 63
IPkt 2	Ostfassade	55 / 40	67 / 60
IPkt 3	Südfassade	55 / 40	70 / 63
IPkt 4	Westfassade	55 / 40	67 / 60
IPkt 5	Südfassade	55 / 40	69 / 62
Gebäude östlich des Bauvorhabens			
IPkt 6	Westfassade	55 / 40	45 / 39
Gebäude westlich des Bauvorhabens			
IPkt 7	Ostfassade	60 / 60	60 / 53

Tabelle 10.3-1: Beurteilungspegel aus Martinshorn

An den maßgebenden Immissionsorten entlang der Götzstraße werden die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete aus dem Betrieb des Martinshorns deutlich überschritten.

Hinsichtlich der Spitzenpegel ergeben sich in allen Planvarianten im Bereich der maßgebenden Immissionsorte Pegel von bis zu 105 dB(A). Somit wird der zulässige Spitzenpegel von 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts im Allgemeinen Wohngebiet ebenfalls deutlich überschritten. In der **Anlage C** ist die Verteilung der Spitzenpegel in Form einer Rasterlärmkarte exemplarisch für die Variante A dargestellt.

10.4 Beurteilung

Zusammenfassend lässt sich gutachtlich feststellen, dass sich aus dem Betrieb des Martinshorns erhebliche Belästigungen im Bereich der Wohnbebauung an der Götzstraße ergeben werden, sofern dieses eingesetzt wird.

Die ermittelten Beurteilungspegel des Betriebs des Martinshorns auf der Götzstraße überschreiten deutlich die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiete. Weiterhin werden auch die zugehörigen zulässigen Spitzenpegel deutlich überschritten und stehen nicht im Einklang mit der Beurteilung der Anlage im Regelfall (Absatz 3.2.1 TA Lärm).

Da nach Aussage der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen jedoch ein Einsatz des Martinshorns auf dem Betriebsgelände der geplanten Polizeistation nicht notwendig ist und der öffentliche Straßenraum nicht einer Beurteilung nach TA Lärm unterliegt, ist durch die beteiligten Behörden zu klären, inwieweit eine Beurteilung der Schallimmissionen der Martinshörner auf Einsatzfahrten nach TA Lärm zu bewerten ist.

11 Lärmschutzmaßnahmen

Im Folgenden werden die im Rahmen der weiteren Planung bzw. im Rahmen der Bauausführung möglichen Maßnahmen benannt, welche dazu beitragen können, die Schallimmissionsbelastungen der umliegenden Bebauungen zu verringern.

11.1 Verlegung der Besucherstellplätze für mobilitätseingeschränkte Personen oder Rollstuhlnutzende

Eine Verlegung der Stellplätze für mobilitätseingeschränkte Besucherinnen und Besucher bzw. Rollstuhlfahrende könnte die Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums an der Wohnbebauung östlich des Bauvorhabens (IPkt 6) durch Geräuscheinwirkungen von diesen Stellplätzen verhindern. Dafür sind die in Abschnitt 9.2 genannten Mindestabstände aus dem Türen- bzw. Kofferraumschließen gegenüber dem Allgemeinen Wohngebiet nachts einzuhalten.

11.2 Planung einer Tiefgarage

Die Planung einer Tiefgarage stellt eine wirkungsvolle Lärmschutzmaßnahme im untersuchten Objekt dar. Durch das Verlegen der Stellplätze für Dienstfahrzeuge in das Gebäude wird zum einen die Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nachts an der umliegenden Wohnbebauung (IPkt 6) verhindert und zum anderen erfolgt eine Verminderung der zu berücksichtigenden Schallimmissionen der Stellplätze an sich.

Aus den ermittelten Beurteilungspegeln in Abschnitt 8.1 ist ersichtlich, dass die Planungsvariante B1 gegenüber der Planungsvariante C insbesondere an den Immissionspunkten entlang der Götzstraße geringere Beurteilungspegel aufweist.

11.3 Schallabsorbierende Auskleidung der Tiefgaragenrampe

Wie schon in Abschnitt 8.2.3 dargestellt, tragen die Schallimmissionen der Tiefgarage in der Variante B1 nicht maßgeblich zu den Beurteilungspegeln und somit auch nicht zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte an den umliegenden Wohnbebauungen bei. Diesbezüglich stellt die schallabsorbierende Auskleidung der Tiefgarageneinfahrt bzw. -rampe keine zielführende Lärmschutzmaßnahme in der hier gewählten architektonischen Variante dar. Davon unbenommen können bei abweichenden architektonischen Entwürfen, in den beispielsweise die Tiefgarage wesentlich näher an der nächsten schutzbedürftigen Wohnbebauung liegt, schallabsorbierende Maßnahmen im Bereich der Einfahrt bzw. der Rampe durchaus zur Verringerung der Schallimmissionen beitragen.

11.4 Optimierung der Schallabstrahlung der Technischen Gebäudeausstattung

Die Technische Gebäudeausstattung (berücksichtigte Abluftöffnung auf dem Dach des Baukörpers) trägt in keiner der untersuchten Varianten maßgeblich zu den Schallimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten bei. Daher sind Lärmschutzmaßnahmen die zur Minderung der Schallabstrahlung der TGA führen nicht zielführend, um die Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu verhindern.

11.5 Einsehbarkeit der Götzstraße

Nach den Aussagen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen ist das Einschalten der Martinshörner auf dem Betriebsgelände der geplanten Polizeidienstelle grundsätzlich nicht erforderlich. Um jedoch die Notwendigkeit des Einschaltens der Martinshörner bei dem Auffahren auf die Götzstraße zu verringern, wäre es aus Sicht des Schallimmissionsschutzes sinnvoll, eine möglichst gute Einsehbarkeit dieses Straßenabschnitts sicherzustellen. Zielführend hierfür wäre beispielsweise die Verringerung der Parkplätze im Bereich der Notausfahrt bzw. Ein- und Ausfahrt, um den Dienstfahrzeugen eine optimale Sicht auf den Verkehr in der Götzstraße zu gewährleisten. Um die Notwendigkeit des Einsatzes der Martinshörner auf der Götzstraße durch ein möglichst ungehinderten Verkehrsablauf insgesamt zu reduzieren, kann der Wegfall von Parkplätzen auch im weiteren Straßenverlauf dienen.

11.6 Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände

Die für die Verbreitung der Immissionsrichtwerte an den nördlich und westlich gelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauungen wird maßgeblich durch den Betriebsverkehr (Ein- und Ausfahrten der Dienstfahrzeuge) bestimmt bzw. werden in allen Planungsvarianten im Nachtfall schon durch diesen Verkehr alleine die Immissionsrichtwerte überschritten. Dementsprechend müssten Lärmschutzmaßnahmen, die die Schallimmissionen in der Nachbarschaft deutlich verringern sollen, auf diese auf stärkstem wirksamen Quellen einwirken. Zur Verringerung der Schallimmissionen des Verkehrs ist nur eine geringere Fahrzeuganzahl bzw. eine geringere Zahl von Fahrzeugbewegungen in den jeweilig untersuchten Beurteilungszeiträumen (Nachtzeitraum bzw. lauteste Nachtstunde) denkbar. Aus schalltechnischer Sicht ergibt sich keine sinnvolle Variante der Abschirmung dieser Verkehrsgeräusche (z. B. Schallschutzwand) und auch keine sonstigen technischen Maßnahmen, die die Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände verringern würden.

11.7 Verlegung der Ein- und Ausfahrt

Zur Verringerung der Schallimmissionsbelastung der Wohnbebauung insbesondere entlang der Götzstraße könnte eine Verlegung der Ein- und Ausfahrt auf das Betriebsgelände dienen.

Zweckmäßigerweise würde dies mit einer Umplanung der Zufahrt für die Tiefgarage an die Nordfassade des Baukörpers und eventuell schalldämmenden Maßnahmen innerhalb der Tiefgaragenrampe kombiniert vorgesehen werden.

Da insbesondere die Fahrwege der Dienstfahrzeuge als maßgebliche Schallemittenten hervortreten, würde die Verkürzung der Fahrstecken deutlich zur Minderung der Schallimmissionen beitragen.

12 Anlagenbezogener Verkehr

Gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm ist der anlagenbezogene Verkehr auf den umliegenden Straßenabschnitten zu beurteilen. Die Erschließung des Grundstücks erfolgt über die Götzstraße westlich des geplanten Gebäudes. Gemäß den Angaben der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz ist auf der Götzstraße derzeit von einem DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) von DTV = 1.700 Kfz/24h auszugehen. Durch den Neubau der Polizeistation in der Götzstraße 36 kann für den Neuverkehr gemäß den Angaben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen von ca. 191 Kfz/24h (inkl. Einsatzfahrten, Besucher und Mitarbeiter) ausgegangen werden. Durch eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf der Götzstraße von 1.700 Kfz/24h auf 1.891 Kfz/24h ergibt sich keine maßgebliche Erhöhung des Emissionspegels auf der Götzstraße. Die Notwendigkeit zur Prüfung organisatorischer Maßnahmen nach TA Lärm ist somit nicht erkennbar.

13 Immissionsrechtliche Beurteilung der Polizeidienstelle

Bezüglich der Beurteilung einer Polizeistation nach TA Lärm ergeben sich zunächst einige grundsätzliche Fragestellungen in Bezug auf die Anwendbarkeit dieses Regelwerkes auf den untersuchten Betrieb.

Zunächst befasst sich die TA Lärm ihrem ursprünglichen Leitbild nach mit der Beurteilung lärmerzeugender gewerblicher und industrieller Anlagen. Bei solchen Anlagen können mögliche anlagenbedingte Verkehrsgeräusche zu der von der jeweiligen technischen Anlage erzeugten Geräusche hinzutreten. Im vorliegenden Fall fehlt es jedoch an einer solcher gewerblichen oder industriellen Anlage und die anlagenbedingten Verkehrsgeräusche machen den überwiegenden bzw. maßgeblichen Anteil des zu beurteilenden Lärms aus.

Unter Absatz 7.1 der TA Lärm "Ausnahmeregelung für Notsituationen" ist festgesetzt, dass soweit zum Falle der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich, die angesetzten Immissionsrichtwerte überschritten werden dürfen. Inwieweit daher der Einsatz von Martinshörnern oder der Betriebsverkehr einer Polizeidienstelle im Allgemeinen die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm einhalten muss, ist von behördlicher Seite zu klären.

Wie schon in Abschnitt 8.2.3 dieser Machbarkeitsstudie untersucht, überschreiten alle Varianten der Polizeistation bei einer Regelfallprüfung nach Absatz 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte an einigen Immissionsorten zum Nachtfall. Die Überschreitung dieser Richtwerte (maximal 2 dB am Immissionsort 1 und 2 in allen untersuchten Varianten sowie maximal 4 dB am Immissionsort 6 in der Variante A) liegt außerhalb des Ermessensbereichs der Genehmigungsbehörden und kann damit auch im Sinne einer Verträglichkeit mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz nicht mehr zugelassen werden. Auch die Schallimmissionen der Martinshörner, wenn diese auch auf den öffentlichen Verkehrswegen als sozialadäquat angesehen werden, überschreiten deutlich die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sowie das zugehörige Spitzenpegelkriterium.

Daher ergibt sich die Frage, inwiefern die begutachtete Anlage einer ergänzenden Sonderfallprüfung nach Abschnitt 3.2.2 der TA Lärm unterzogen werden kann und somit im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes genehmigungsfähig wäre. Folgende Umstände, die eine Sonderfallprüfung erforderlich machen können, kommen insbesondere in Betracht:

- Besondere Standortbindung der zu beurteilenden Anlage

  Da die Polizeifahrzeuge innerhalb eines festgelegten Abschnittgebiets tätig sind und die Notfalleinsätze in kurz möglichster Zeit erreichen müssen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass jeder Standort für eine Polizeistation geeignet ist. Daher kann von einer notwendigen Standortbindung einer Polizeistation ausgegangen werden und eine Sonderprüfung gemäß Abschnitt 3.2.2 nach TA Lärm scheint gerechtfertigt.

- Besondere Gesichtspunkte der sozialen Adäquanz

  Es ist davon auszugehen ist, dass die beim Einsatz von Ordnungs- und Rettungskräften verursachten unvermeidlichen Immissionen im Grundsatz tolerierbar sind. Dies begründet sich daher, dass solche Einsätze für das Funktionieren der Gesellschaft, die der Einzelne angehört, unerlässlich sind und dieser auch für sich selbst im Notfall Sicherheit oder Rettung erwarten darf. Gemäß einschlägigen Gerichtsurteilen (/2.12/) ändert auch der Umstand, dass einige Personen als Nachbarn eines Standortes diesen Immissionen häufiger ausgesetzt sind, an dieser vorauszusetzenden sozialen Adäquanz zunächst nichts. Davon unbenommen sind alle technisch machbaren und dem Aufwand nach vertretbaren Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen, um die Belastung des Einzelnen zu minimieren.

- Merkmale der Herkömmlichkeit bzw. Gewohnheit

  In der Götzstraße befindet sich derzeit auch eine Polizeistation. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die von den Dienstfahrzeugen bisher verursachten Schallimmissionen, ob durch Fahrgeräusche oder durch Einsatz der Martinshörner, derzeit auch zu einer Beeinträchtigung der Anwohner führen. Daher ist eine gewisse Herkömmlichkeit der Störwirkung durch Polizeifahrzeuge zu berücksichtigen und als möglicher Grund für eine Sonderfallprüfung gemäß TA Lärm in Betracht zu ziehen.

14 Zusammenfassung

Im Rahmen der Neugestaltung des Bereichs um das Rathaus Tempelhof ist auch die Verlegung und Kapazitätserweiterung der bestehenden Polizeistation in der Götzstraße 6 in 12099 Berlin vorgesehen. Zu diesem Zweck ist die Errichtung eines neu geplanten Gebäudes auf dem Grundstück Götzstraße 36 in 12099 Berlin geplant. Um ggf. entstehenden schalltechnischen Konflikten bereits im Vorfeld der weiteren Planung entgegen wirken zu können, wird für den geplanten Betrieb der Polizeistation eine schalltechnische Machbarkeitsstudie durchgeführt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Machbarkeitsstudie wurden für die geplante Polizeistation insgesamt vier unterschiedliche Planungsvarianten (Varianten A, B, B1 und C) entsprechend der "Machbarkeitsstudie Neubau Polizei A44" untersucht. In der vorliegenden schalltechnischen Machbarkeitsstudie werden die Immissionen an den benachbarten schutzbedürftigen Bebauungen in Bezug auf die unterschiedlichen Planungsvarianten untersucht.

Im Rahmen der vorliegenden Immissionsprognose wurde die Verträglichkeit der geplanten Varianten mit den umliegenden Nutzungen untersucht. Die Berechnung und Beurteilung erfolgten gemäß den Vorgaben der TA Lärm.

Entsprechend den Berechnungsergebnissen für die Beurteilungspegel am Tag hält der Betrieb der Polizeistation in allen untersuchten Varianten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm ein. Das Relevanzkriterium nach TA Lärm wird im Tageszeitraum in allen Varianten an einigen Immissionsorten verfehlt. Da jedoch keine gewerbliche Vorbelastung im Umfeld des Baukörpers zu erkennen ist, ist die ermittelte Zusatzbelastung identisch mit der Gesamtbelastung.

Für den Nachtzeitraum bzw. die lauteste Nachtstunde kann festgestellt werden, dass insbesondere an den Immissionsorten IPkt 1 und IPkt 2 (alle Varianten) sowie am Immissionsort IPkt 06 (nur Varianten A und B) die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm überschritten werden. Als maßgebliche Schallemittenten, welche zu der Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen, sind an Immissionsort IPkt 1 und IPkt 2 der Zu- und Abfahrtsverkehr des Grundstücks der Polizeiwache zu nennen, wobei der maßgebliche Anteil des Verkehrs durch Dienstfahrten der Polizeifahrzeuge verursacht wird. Am Immissionsort IPkt 6 ist als maßgebliche Schallquelle, die zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte in den Planungsvarianten A und B führt, die Nutzung der Stellplätze südlich des Baukörpers durch Dienstfahrzeuge sowie der Fahrverkehr dieser Fahrzeuge zu nennen. Nicht maßgeblich für die Schallimmissionen sind in allen Varianten der Betrieb der Technischen Gebäudeausstattung, der Fahrzeugverkehr der berücksichtigten Besucher. Auch die in der Variante B1 berücksichtigte Schallabstrahlung der Tiefgarage ist nicht maßgeblich an den Schallimmissionen der umliegenden Wohnbebauung beteiligt, jedoch kann

sich dies bei einer Umplanung der Tiefgarageneinfahrt, beispielsweise an die Nordfassade des Gebäudes, ändern.

Im Hinblick auf das Spitzenkriterium der TA Lärm kommt es bei allen Varianten am Immissionsort IPkt 6 zur Überschreitung durch Türen- bzw. Kofferraumschließen im Nachtzeitraum auf den Stellplätzen für Kfz von Menschen mit schwerer Gehbehinderung oder Rollstuhlfahrer. Als organisatorische Maßnahme zur Vermeidung dieser Spitzenpegel wäre die Verlegung dieser Stellplätze zu nennen.

Durch das geplante Errichten einer Polizeistation im Bereich der Götzstraße (bei gleichzeitigem Wegfall einer bestehenden Polizeiwache) kommt es durch eine erhöhte Zahl von Anfahrten von Mitarbeitern oder Besuchern und durch eine Erhöhung der Dienstfahrten der Polizeifahrzeuge insgesamt zu einer moderaten Steigerung des Verkehrs insbesondere im Bereich der Götzstraße. Durch eine Erhöhung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von derzeit 1.700 Kfz/24 h auf ca. 1.900 Kfz/24 h kann nicht von einer maßgeblichen Erhöhung des Verkehrsaufkommens mit einhergehenden Erhöhungen des Immissionspegels auf der Götzstraße ausgegangen werden. Somit entfällt die Notwendigkeit zur Prüfung organisatorischer Maßnahmen nach TA Lärm.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich aus dem Betrieb des Martinshorns erhebliche Belästigungen im Bereich der Wohnbebauung an der Götzstraße ergeben. Um jedoch insbesondere die umliegenden Wohnbebauungen nicht unnötigen und vermeidbaren Schallimmissionen auszusetzen, ist durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass der Einsatz des Martinshorns auf dem Betriebsgelände nicht erforderlich ist. Abschließend ist durch die beteiligten Genehmigungsbehörden zu klären, inwieweit der Betrieb dieser untersuchten Polizeistation einer Regelfallprüfung nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm unterzogen werden soll oder ob eine ergänzende Prüfung im Sonderfall (Abschnitt 3.2.2 TA Lärm) für die Beurteilung der Schallimmissionen der Anlage heranzuziehen ist.

Abschließend lässt sich aus schalltechnischer Sicht ein gewisses Konfliktpotenzial im Hinblick auf die Errichtung der Polizeidienstelle am gewählten Standort hinsichtlich des Schallimmissionsschutzes der Nachbarbebauung erkennen. Eine grundsätzliche Nichtverträglichkeit mit den Rahmenbedingungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes lässt sich jedoch nicht feststellen, da die TA Lärm im vorliegenden Fall der städtebaulichen Planung nur Anhaltswerte für die möglichen Immissionsbelastungen der Nachbarschaft gibt.

Eine abschließende Bewertung der vereinzelt auftretenden nächtlichen Lärmimmissionen und deren Zumutbarkeit bleibt mit Berücksichtigung der Gründe dem weiteren Abwägungsprozess vorbehalten.

Berlin, den 31.03.2021

.....
Dipl.-Ing. Thomas Riemenschneider
Leiter der akkreditierten Messstelle

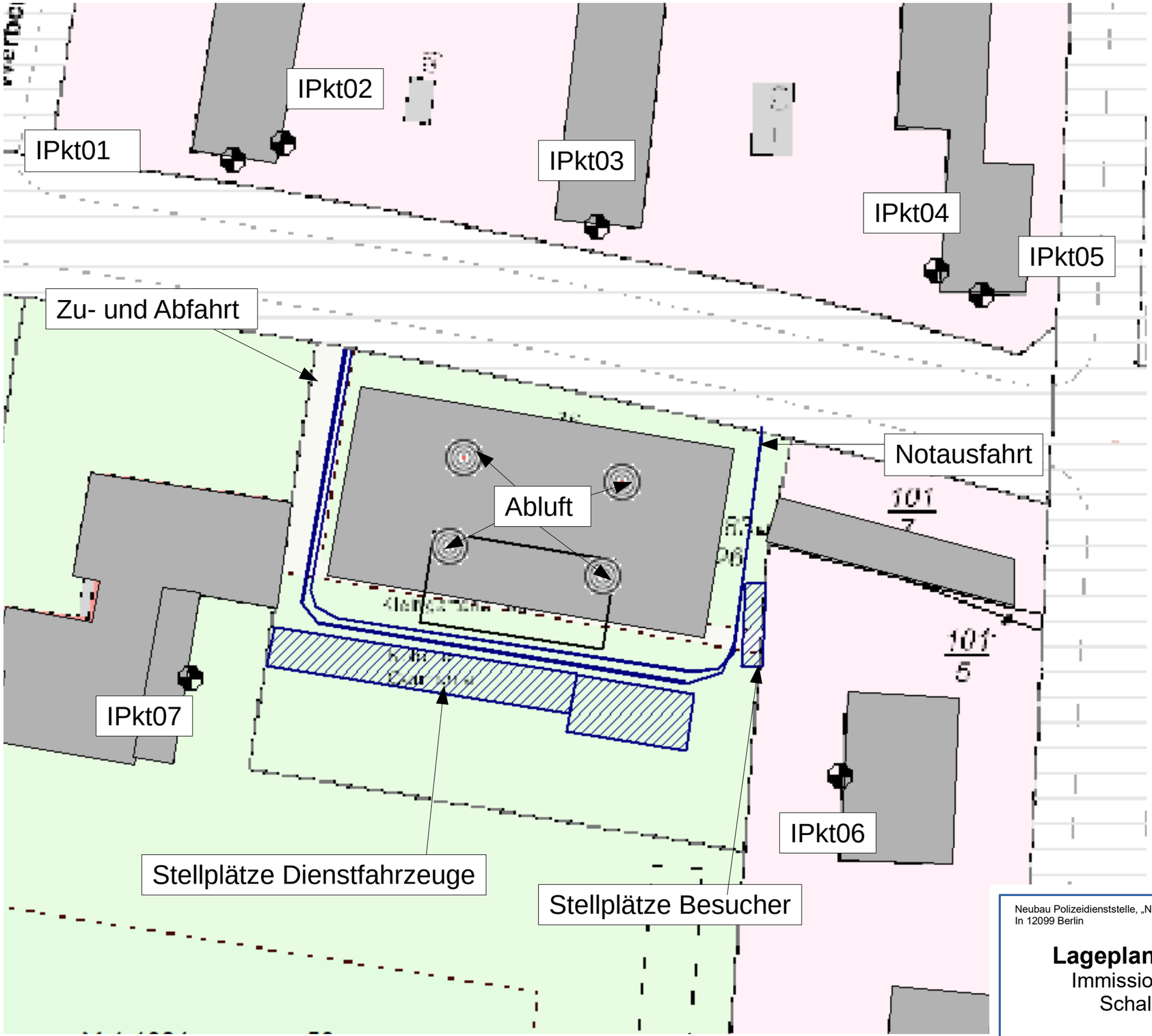
.....
B. Sc. Patrick Böer

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20724-01-00

Akkreditiertes Prüflaboratorium
Modul Immissionsschutz
Geräusche / Gruppe V
Standort Berlin

Anlagen

Anlage A Lagepläne



N

Neubau Polizeidienststelle, „Neue Mitte Tempelhof", Götzstraße 36
In 12099 Berlin

Lageplan Variante A
Immissionsorte und Schallquellen

Plan-Nr.

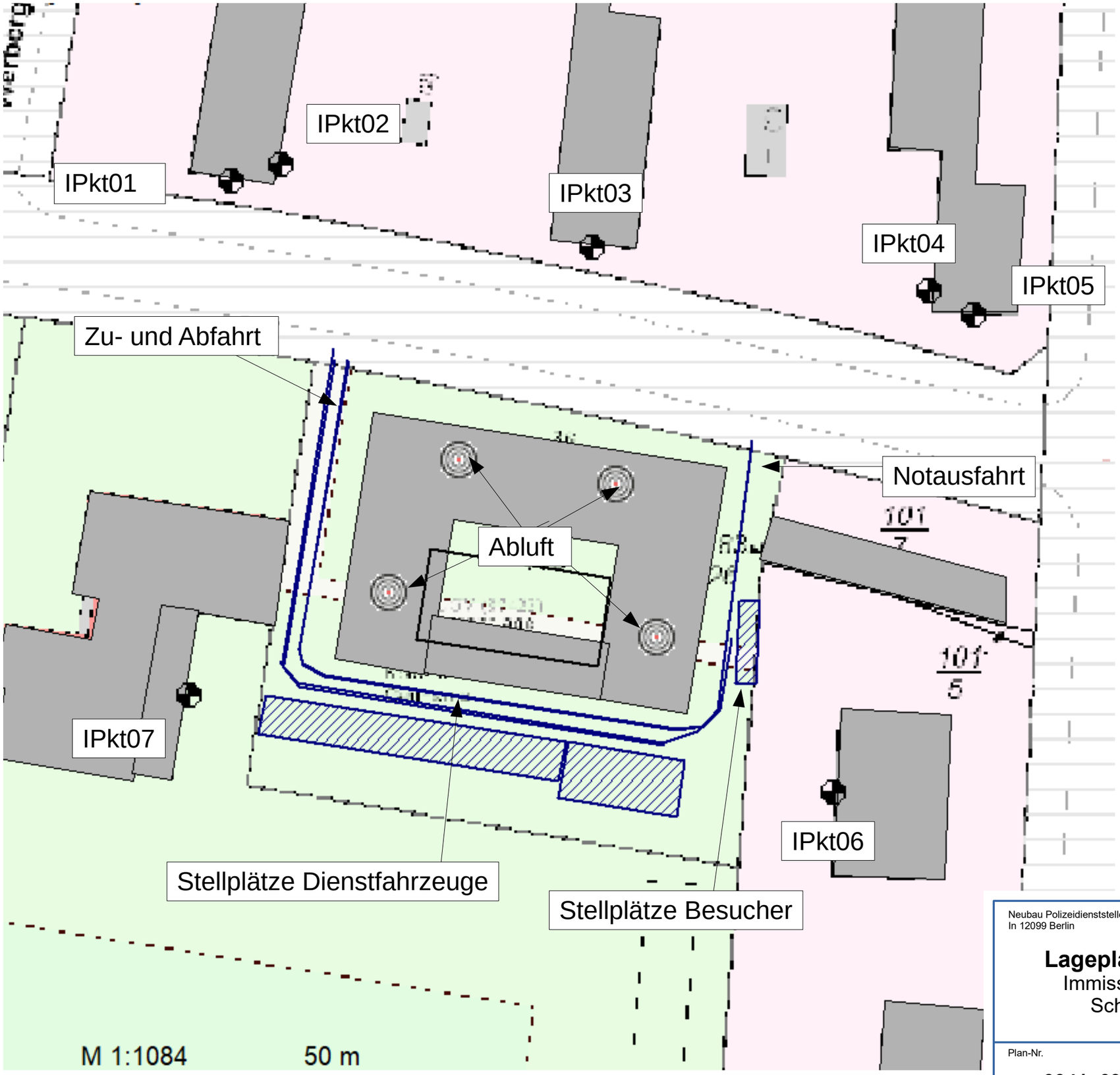
9941_63.400

Ingenieurbüro Axel C. Rahn GmbH
Die Bauphysiker.

Lützowstraße 70
10785 Berlin

Telefon : (030) 89 77 47 0
Telefax : (030) 89 77 47 99

eMail : mail@ib-rahn.de
Internet : www.ib-rahn.de



N

Neubau Polizeidienststelle, „Neue Mitte Tempelhof", Götzstraße 36
In 12099 Berlin

Lageplan Variante B
Immissionsorte und Schallquellen

Plan-Nr.

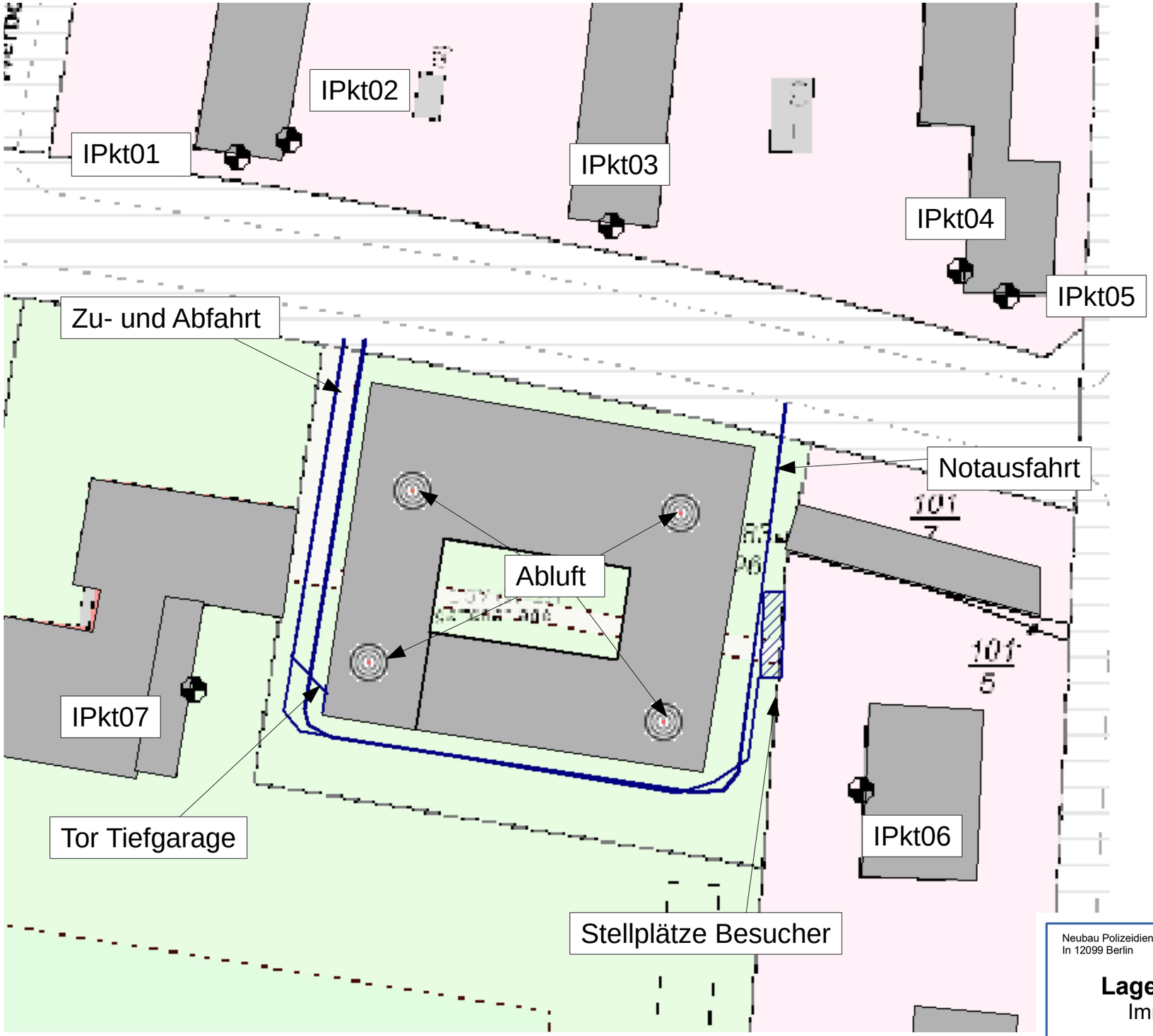
9941_63.400

Ingenieurbüro Axel C. Rahn GmbH
Die Bauphysiker.

Lützowstraße 70
10785 Berlin

Telefon : (030) 89 77 47 0
Telefax : (030) 89 77 47 99

eMail : mail@ib-rahn.de
Internet : www.ib-rahn.de



N

Neubau Polizeidienststelle, „Neue Mitte Tempelhof", Götzstraße 36
In 12099 Berlin

Lageplan Variante B1
Immissionsorte und Schallquellen

Plan-Nr.

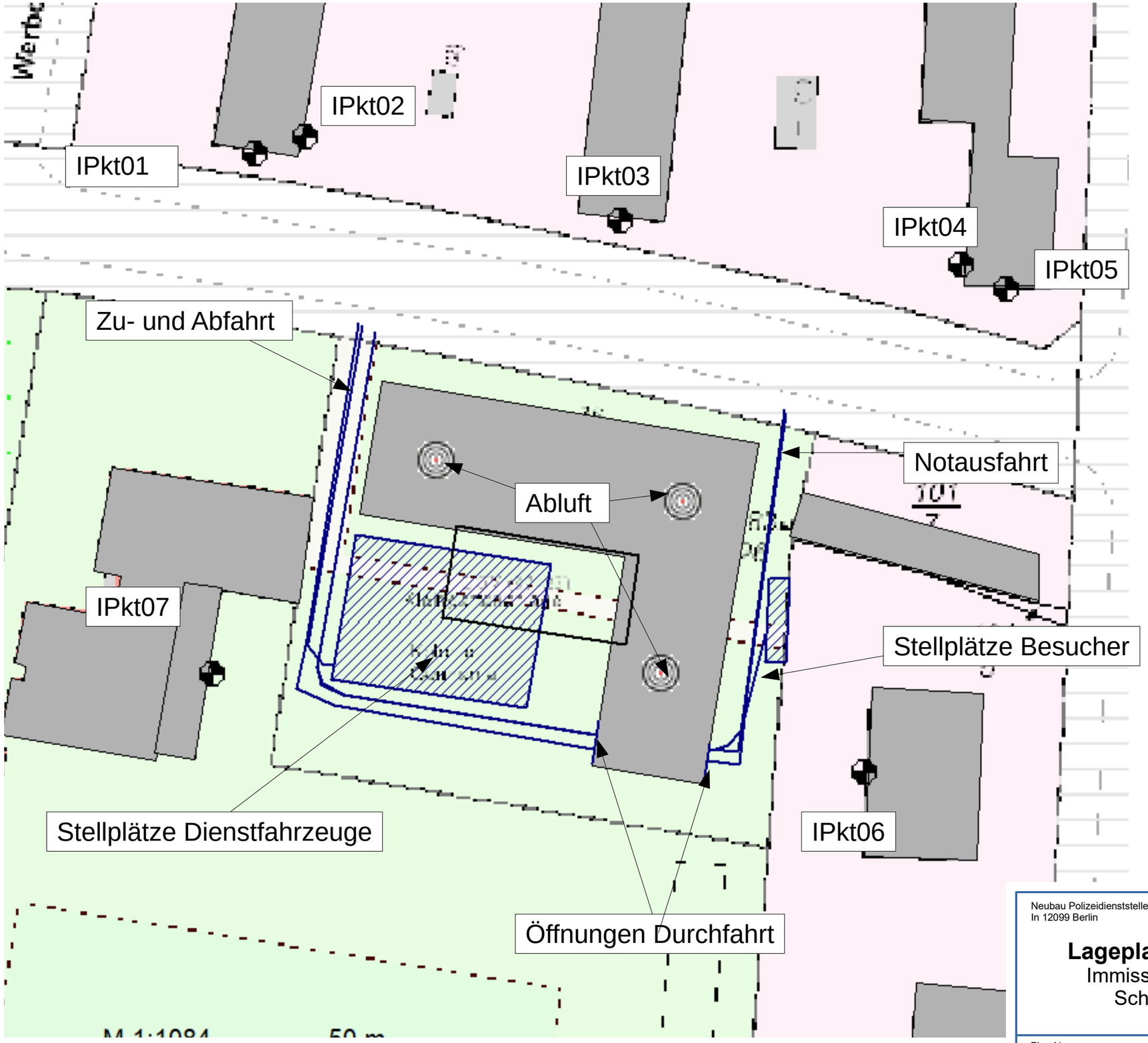
9941_63.400

Ingenieurbüro Axel C. Rahn GmbH
Die Bauphysiker.

Lützowstraße 70
10785 Berlin

Telefon : (030) 89 77 47 0
Telefax : (030) 89 77 47 99

eMail : mail@ib-rahn.de
Internet : www.ib-rahn.de



Neubau Polizeidienststelle, „Neue Mitte Tempelhof", Götzstraße 36
In 12099 Berlin

Lageplan Variante C
Immissionsorte und Schallquellen

Plan-Nr.

9941_63.400

Ingenieurbüro Axel C. Rahn GmbH
Die Bauphysiker.

Lützowstraße 70
10785 Berlin

Telefon : (030) 89 77 47 0
Telefax : (030) 89 77 47 99

eMail : mail@ib-rahn.de
Internet : www.ib-rahn.de

Anlage B Emissionsberechnungen

Pkw-Verkehr

Pkw Zufahrten alle Varianten (Dienstfahrzeuge)		
n_{tags}	9,50	Pkw-Bewegungen / h tags
n_{nachts}	3,5	Pkw-Bewegungen / h nachts
Dv	-8,8	dB(A); Korrektur bei 30km/h
DStrO	1,0	dB(A); Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
DStg	0	dB(A); 0° Steigung / Gefälle
DE	-	nicht zu berücksichtigen
Lm,E =	47,1	dB(A) tags
Lm,E =	42,7	dB(A) nachts
L´W,1h = Lm,E + 19		
L´w =	**66,1**	**dB(A) tags**
L´w =	**61,7**	**dB(A) nachts**

Pkw Abfahrten Ausfahrt alle Varianten (Dienstfahrzeuge)		
n_{tags}	4,75	Pkw-Bewegungen / h tags
n_{nachts}	3,5	Pkw-Bewegungen / h nachts
Dv	-8,8	dB(A); Korrektur bei 30km/h
DStrO	1,0	dB(A); Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
DStg	0	dB(A); 0° Steigung / Gefälle
DE	-	nicht zu berücksichtigen
Lm,E =	44,1	dB(A) tags
Lm,E =	42,7	dB(A) nachts
L´W,1h = Lm,E + 19		
L´w =	**63,1**	**dB(A) tags**
L´w =	**61,7**	**dB(A) nachts**

Pkw Abfahrten Notausfahrt alle Varianten (Dienstfahrzeuge)		
n_{tags}	4,75	Pkw-Bewegungen / h tags
n_{nachts}	0,0	Pkw-Bewegungen / h nachts
Dv	-8,8	dB(A); Korrektur bei 30km/h
DStrO	1,0	dB(A); Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
DStg	0	dB(A); 0° Steigung / Gefälle
DE	-	nicht zu berücksichtigen
Lm,E =	44,1	dB(A) tags
Lm,E =	-	dB(A) nachts
L´W,1h = Lm,E + 19		
L´w =	**63,1**	**dB(A) tags**
L´w =	**-**	**dB(A) nachts**

Pkw Zufahrt alle Varianten (Besucher)		
n_{tags}	0,3	Pkw-Bewegungen / h tags
n_{nachts}	1,0	Pkw-Bewegungen / h nachts
Dv	-8,8	dB(A); Korrektur bei 30km/h
DStrO	1,0	dB(A); Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
DStg	0	dB(A); 0° Steigung / Gefälle
DE	-	nicht zu berücksichtigen
Lm,E =	23,5	dB(A) tags
Lm,E =	29,5	dB(A) nachts
L´W,1h = Lm,E + 19		
L´w =	**42,5**	**dB(A) tags**
L´w =	**48,5**	**dB(A) nachts**

Pkw Abfahrt alle Varianten (Besucher)		
n_{tags}	0,3	Pkw-Bewegungen / h tags
n_{nachts}	1,0	Pkw-Bewegungen / h nachts
Dv	-8,8	dB(A); Korrektur bei 30km/h
DStrO	1,0	dB(A); Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
DStg	0	dB(A); 0° Steigung / Gefälle
DE	-	nicht zu berücksichtigen
Lm,E =	23,5	dB(A) tags
Lm,E =	29,5	dB(A) nachts
L´W,1h = Lm,E + 19		
L´w =	**42,5**	**dB(A) tags**
L´w =	**48,5**	**dB(A) nachts**

Oberirdische Stellplätze

Schallleistungspegel Stellplätze alle Varianten (Einsatzfahrzeuge)				
L_{W0} =	63	dB(A)		
K_{PA} =	0	dB; Tabelle 34		
K_I =	4	dB; Tabelle 34		
n_{tags} =	19,00	Pkw-Bewegungen / Stunde tags		
n_{nachts} =	7,00	Pkw-Bewegungen / ungünstigste Nachtstunde		
Schallleistungspegel der Stellplatzfläche				
L_W =	**79,8**	**dB(A) tags**		
L_W =	**75,5**	**dB(A) nachts**		

Schallleistungspegel Stellplätze Besucher (alle Varianten)				
L_{W0} =	63	dB(A)		
K_{PA} =	0	dB; Tabelle 34		
K_I =	4	dB; Tabelle 34		
n_{tags} =	0,25	Pkw-Bewegungen / Stunde tags		
n_{nachts} =	1,00	Pkw-Bewegungen / ungünstigste Nachtstunde		

Schallleistungspegel der Stellplatzfläche				
L_W =	**61,0**	**dB(A) tags**		
L_W =	**67,0**	**dB(A) nachts**		

Abstrahlung von Durchfahrtsöffnungen

Pegelberechnung Durchfahrt						
längenbezogener Schallleistungspegel Durchfahrten (Besucher und Dienstfahrzeuge)						
L'_W =	42,5	dB(A) tags	Besucher Zufahrt tags			
L'_W =	42,5	dB(A) tags	Besucher Abfahrt tags			
L'_W =	63,1	dB(A) tags	Abfahrt Dienstfahrzeuge tags			
L'_W =	63,1	dB(A) tags	Gesamt tags			
L'_W =	48,5	dB(A) nachts	Besucher Zufahrt nachts			
L'_W =	48,5	dB(A) nachts	Besucher Abfahrt nachts			
L'_W =	51,5	dB(A) nachts	Gesamt			
Streckenlänge						
s =	13	m				
Schallleistungspegel Fahrstrecke innerhalb der Durchfahrt						
L_W =	74,2	dB(A) tags				
L_W =	62,6	dB(A) nachts				
Fläche S =	74,42	m²				
Raumhöhe h =	3	m				
Raumvolumen V =	223	m³				
Nachhallzeit						
			Absgrad	Äquiv. A [m²]		
Bodenfläche	74,42	m²	0,05	3,7		
Wände	73,2	m²	0,1	7,3		
Decke	74,42	m²	0,05	3,7		
Summe A[m²]	-		-	14,8		
Nachhallzeit T =	2,5	s	ohne Maßnahmen			
Rauminnenpegel						
L_i =	**68,7**	**dB(A) tags**		**L_i =**	**57,1**	**dB(A) nachts**

Ermittlung der abgestrahlten Schallleistung - OHNE Absorber				
VDI 2571; Abschnitt 3.3.1; Seite 5				
$L''_W = L_i - R - 4$				
Schalldämmung Tor		0	dB	
L''_W =	**64,7**	**dB(A) tags**		
L''_W =	**53,1**	**dB(A) nachts**		

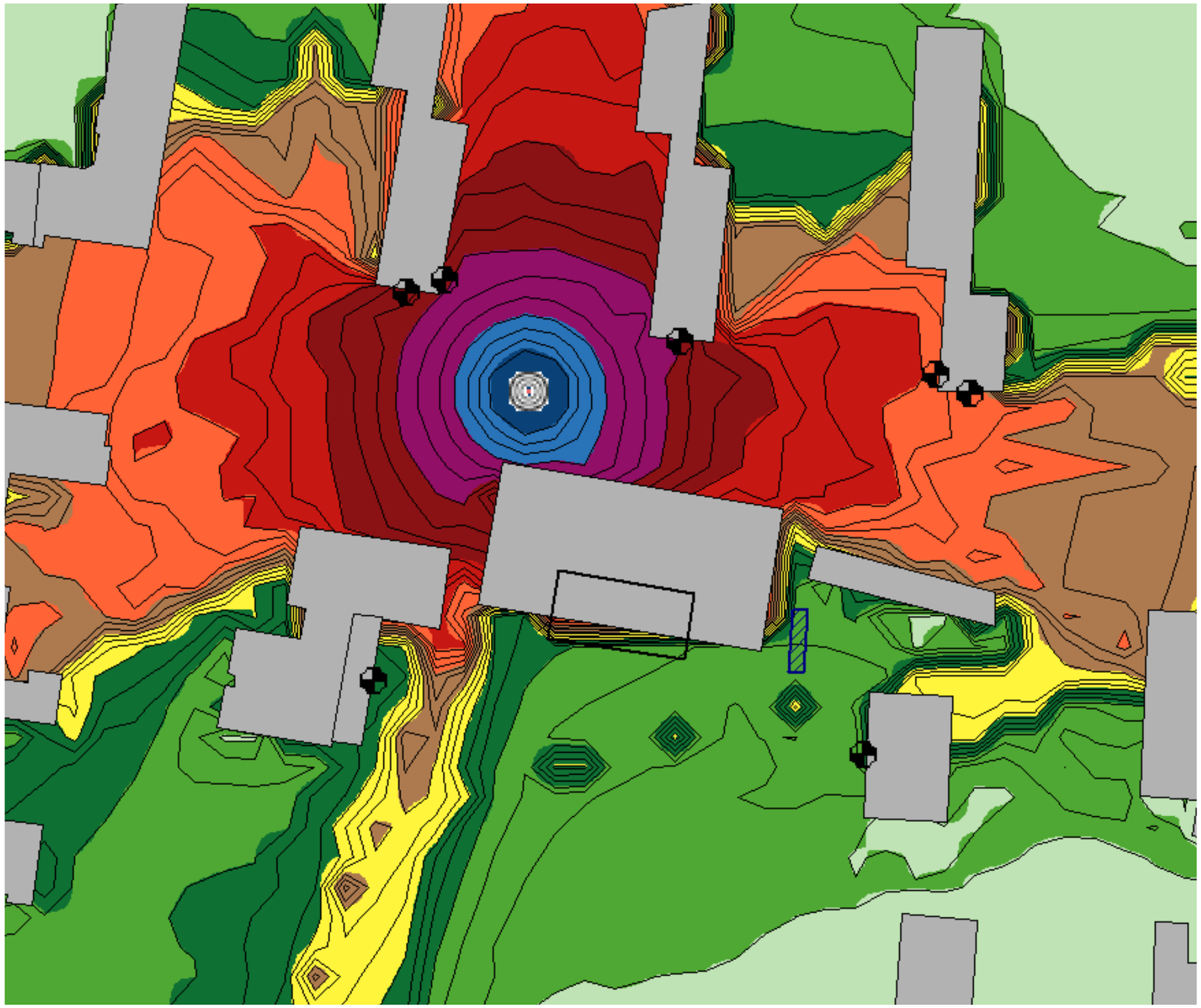
Tiefgarage

Flächenbezogener Schallleistungspegel der Parkplatzfläche				
(Abschnitt A4.1 (Seite 123, PLS 2007)				
$L''_W = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + 10\log(B * N) - 10\log(S / 1m^2)$				
L_{W0} =	63	dB(A)		
K_{PA} =	0	dB; Tabelle 34		
K_I =	4	dB; Tabelle 34		
B =	20	Stellplätze/Einheit der Bezugsgröße		
K_D =	2,6	dB;		
	19,00	Bewegungen pro Stunde tags		
	7,00	Bewegungen pro Stunde nachts		
Stellplatzfläche				
Fläche S =	1000	m²		
L''_W =	**52,4**	**dB(A) tags**		
L''_W =	**48,1**	**dB(A) nachts**		
Flächenmaß	30,0	dB; 10log(S/1m²)		
L_W =	82,4	dB(A) tags		
L_W =	78,1	dB(A) nachts		

Rauminnenpegelberechnung - OHNE Absorberflächen / BEURTEILUNGSPEGEL						
VDI 2571, Abschnitt 3.1.2, Seite 3						
$L_i = L_w + 14+10\log(T / V)$						
L_W =	82,4	dB(A) tags		Pkw Parken		
L_W =	78,1	dB(A) nachts		Pkw Parken		
Fläche S =	1000	m²				
Raumhöhe h =	2,8	m				
Raumvolumen V =	2800	m³				
Nachhallzeit						
			Absgrad	Äquiv. A [m²]		
Bodenfläche	1000	m²	0,05	50,0		
Wände	266,0	m²	0,1	26,6		
Decke	1000	m²	0,05	50,0		
Summe A[m²]	-		-	126,6		
Nachhallzeit T =	3,6	s	ohne Maßnahmen			
Rauminnenpegel						
L_i =	**67,5**	**dB(A) tags**		**L_i =**	**63,2**	**dB(A) nachts**

Ermittlung der abgestrahlten Schallleistung - OHNE Absorber				
VDI 2571; Abschnitt 3.3.1; Seite 5				
$L''_W = L_i - R - 4$				
Schalldämmung Tor		0	dB	
L''_W =	**63,5**	**dB(A) tags**		
L''_W =	**59,2**	**dB(A) nachts**		

Anlage C Lärmrasterkarten für den Betrieb des Martinshorns



Werktag (6h-22h)
Pegel
dB(A)

	>...- 65
	> 65- 70
	> 70- 75
	> 75- 80
	> 80- 85
	> 85- 90
	> 90- 95
	> 95-100
	>100-105
	>105-110
	>110-...

N

Neubau Polizeidienststelle, „Neue Mitte Tempelhof", Götzstraße 36
In 12099 Berlin

Rasterlärmkarte
Variante A

Maximalpegel Martinshorn, tags
Aufpunkthöhe 1,5 m

Plan-Nr.

9941_63.400

Ingenieurbüro
Axel C. Rahn
GmbH
Die Bauphysiker.

Lützowstraße 70
10785 Berlin

Telefon : (030) 89 77 47 0
Telefax : (030) 89 77 47 99

eMail : mail@ib-rahn.de
Internet : www.ib-rahn.de

Anlage D Teilbeurteilungspegel

Teilbeurteilungspegel

Variante A

Quelle	Beschreibung	Tageszeitraum (zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi008 »	Abluft	14,1	14,4	15,4	12,6	12,1	16,0	8,1
EZQi009 »	Abluft	16,6	17,0	19,0	14,2	13,7	15,5	4,1
EZQi010 »	Abluft	14,3	14,8	19,3	16,5	16,0	16,9	1,4
EZQi011 »	Abluft	12,6	13,0	15,3	14,1	14,3	18,2	6,7
LIQi001 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	43,6	43,2	37,2	29,6	28,8	43,9	41,6
LIQi023 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	46,4	46,1	39,2	31,5	30,7	47,4	45,5
LIQi024 »	Pkw Zufahrt Besucher	22,9	22,5	15,6	14,2	12,6	25,5	22,1
LIQi025 »	Pkw Abfahrt Besucher	22,0	21,6	15,5	12,1	10,7	24,2	20,2
LIQi041 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge Var A	30,8	30,8	35,4	42,5	41,1	47,9	41,2
FLQi013 »	Stellplätze Var A	28,5	29,8	16,1	28,9	29,7	44,2	42,9
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-4,4	-3,7	6,2	22,5	21,8	29,2	9,1
n=11	**Summe**	**48,4**	**48,1**	**42,4**	**43,2**	**42,1**	**52,3**	**49,2**

Quelle	Beschreibung	lauteste Nachstunde Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi008 »	Abluft	10,5	10,8	11,7	9,0	8,5	12,3	8,1
EZQi009 »	Abluft	13,0	13,3	15,4	10,6	10,1	11,9	4,1
EZQi010 »	Abluft	10,7	11,2	15,7	12,9	12,3	13,3	1,4
EZQi011 »	Abluft	8,9	9,4	11,7	10,5	10,6	14,6	6,7
LIQi001 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	38,6	38,1	32,2	24,5	23,8	38,9	40,2
LIQi023 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	38,4	38,1	31,1	23,5	22,7	39,4	41,1
LIQi024 »	Pkw Zufahrt Besucher	25,2	24,9	18,0	16,5	14,9	27,9	28,1
LIQi025 »	Pkw Abfahrt Besucher	19,4	18,9	12,9	9,5	8,1	21,6	21,2
LIQi041 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge Var A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLQi013 »	Stellplätze Var A	20,4	21,7	8,0	20,8	21,5	36,1	38,4
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-2,0	-1,3	8,6	24,8	24,2	31,6	15,1
n=11	**Summe**	**41,7**	**41,3**	**35,0**	**30,1**	**29,6**	**43,6**	**44,9**

Variante B

Quelle	Beschreibung	Tageszeitraum (zwischen 06:00 und 22:00 Uhr)						
		Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi013 »	Abluft*	7,8	8,4	9,5	0,0	-0,6	4,6	5,8
EZQi014 »	Abluft*	7,7	7,7	9,3	6,4	6,3	5,5	1,7
EZQi015 »	Abluft*	6,4	6,4	9,5	7,6	7,5	12,5	-5,3
EZQi016 »	Abluft*	-0,1	0,4	9,6	7,8	7,2	12,5	-5,4
LIQi026 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	46,5	46,2	40,5	32,7	32,0	45,8	49,2
LIQi027 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	43,6	43,3	37,7	30,0	29,3	42,5	44,4
LIQi028 »	Pkw Abfahrt Besucher	22,9	22,7	17,1	16,0	14,7	26,2	23,8
LIQi029 »	Pkw Zufahrt Besucher	23,2	22,9	17,6	16,5	15,6	26,2	25,4
LIQi042 »	Notausfahrt Deinstfahrzeuge Var B	27,6	28,2	36,0	42,7	41,5	48,3	39,0
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-4,4	-3,7	6,3	22,4	21,8	30,0	-4,1
FLQi015 »	Stellplätze Var B	27,9	29,0	15,7	27,5	28,0	43,4	42,9
n=11	**Summe**	**48,4**	**48,1**	**43,3**	**43,5**	**42,4**	**51,7**	**51,4**

Quelle	Beschreibung	lauteste Nachstunde						
		Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi013 »	Abluft*	4,2	4,7	5,9	-3,7	-4,2	0,9	5,8
EZQi014 »	Abluft*	4,1	4,0	5,7	2,7	2,7	1,9	1,7
EZQi015 »	Abluft*	2,8	2,7	5,9	4,0	3,9	8,8	-5,3
EZQi016 »	Abluft*	-3,7	-3,2	5,9	4,2	3,6	8,9	-5,4
LIQi026 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	38,5	38,2	32,5	24,7	23,9	37,8	44,8
LIQi027 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	38,5	38,3	32,6	25,0	24,2	37,5	43,0
LIQi028 »	Pkw Abfahrt Besucher	25,3	25,1	19,4	18,3	17,1	28,6	29,8
LIQi029 »	Pkw Zufahrt Besucher	25,6	25,3	20,0	18,9	18,0	28,6	31,4
LIQi042 »	Notausfahrt Deinstfahrzeuge Var B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-2,0	-1,4	8,7	24,8	24,2	32,4	1,9
FLQi015 »	Stellplätze Var B	21,1	22,3	9,0	20,8	21,3	36,6	39,8
n=11	**Summe**	**41,8**	**41,5**	**35,8**	**30,7**	**30,1**	**42,9**	**47,9**

Variante B1

Quelle	Beschreibung	Tageszeitraum (zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi004 »	Abluft	7,1	7,7	8,5	-0,8	-1,4	3,6	5,3
EZQi005 »	Abluft	9,2	9,6	10,2	7,8	7,6	5,3	3,2
EZQi006 »	Abluft	7,7	7,7	10,4	9,3	8,7	11,9	-6,3
EZQi007 »	Abluft	-0,8	-0,3	8,5	7,3	6,8	12,9	-5,0
LIQi030 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	46,8	46,6	39,6	31,7	30,9	18,8	48,2
LIQi031 »	Pkw Zufahrt Besucher	23,3	23,0	16,0	16,3	16,0	27,2	27,2
LIQi032 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	44,0	43,9	37,1	29,3	28,4	16,2	44,9
LIQi033 »	Pkw Abfahrt Besucher	23,4	23,4	16,5	17,1	16,2	27,5	26,0
LIQi043 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	28,2	32,1	34,9	43,1	42,1	49,5	43,4
FLQi010 »	Tor Tiefgarage	28,1	30,3	10,2	5,2	4,8	12,6	41,5
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-4,7	-4,0	5,6	22,5	21,6	30,0	-6,4
n=11	**Summe**	**48,8**	**48,7**	**42,4**	**43,6**	**42,6**	**49,6**	**51,3**

Quelle	Beschreibung	lauteste Nachstunde Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi004 »	Abluft	3,5	4,1	4,9	-4,5	-5,0	0,0	5,3
EZQi005 »	Abluft	5,6	6,0	6,6	4,1	4,0	1,7	3,2
EZQi006 »	Abluft	4,1	4,1	6,7	5,7	5,1	8,3	-6,3
EZQi007 »	Abluft	-4,4	-3,9	4,9	3,7	3,2	9,3	-5,0
LIQi030 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	38,8	38,6	31,5	23,7	22,8	10,8	43,8
LIQi031 »	Pkw Zufahrt Besucher	25,6	25,4	18,3	18,6	18,4	29,5	33,2
LIQi032 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	39,0	38,9	32,1	24,2	23,4	11,2	43,5
LIQi033 »	Pkw Abfahrt Besucher	25,8	25,7	18,9	19,5	18,6	29,8	32,0
LIQi043 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLQi010 »	Tor Tiefgarage	21,4	23,6	3,4	-1,5	-1,9	5,9	38,4
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-2,3	-1,6	8,0	24,9	24,0	32,4	-0,4
n=11	**Summe**	**42,2**	**42,0**	**35,1**	**29,9**	**29,1**	**35,6**	**47,5**

Variante C

Quelle	Beschreibung	Tageszeitraum (zwischen 06:00 und 22:00 Uhr) Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi001 »	Abluft	16,7	17,0	17,8	13,4	12,9	15,0	9,3
EZQi002 »	Abluft	13,5	13,9	18,1	16,6	16,3	17,9	5,7
EZQi003 »	Abluft	10,7	11,0	12,6	14,1	14,2	20,6	11,8
LIQi034 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	46,6	46,4	40,7	32,9	32,1	23,3	46,8
LIQi035 »	Pkw Zufahrt Besucher	23,3	23,1	17,2	9,4	8,7	5,1	26,6
LIQi040 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	43,4	43,3	37,4	29,7	28,8	19,2	40,0
LIQi036 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	27,4	28,1	36,0	43,0	41,8	48,1	13,6
LIQi039 »	Pkw Abfahrt Besucher	23,1	23,0	16,8	9,1	8,3	3,7	25,1
LIQi037 »	Pkw Abfahrt Besucher	-11,6	-11,2	-4,2	16,2	15,6	25,4	-10,2
LIQi038 »	Pkw Zufahrt Besucher "	-11,3	-10,9	-3,8	16,2	15,6	26,1	-9,4
LIQi044 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	43,6	43,5	37,3	29,6	28,8	24,3	45,6
FLQi002 »	Stellplatz Var C	32,7	31,1	16,6	14,3	14,0	22,1	41,7
FLQi006 »	Tor Durchfahrt	2,5	1,5	0,7	-1,4	-0,4	7,8	21,1
FLQi007 »	Tor Durchfahrt	-2,6	-2,3	2,9	23,0	21,9	32,7	0,6
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-4,5	-3,8	6,1	22,5	21,8	30,0	-6,1
n=15	**Summe**	**49,7**	**49,6**	**44,3**	**43,9**	**42,7**	**48,4**	**50,4**

Quelle	Beschreibung	lauteste Nachstunde Teilbeurteilungspegel in dB(A)						
		IPkt01	IPkt02	IPkt03	IPkt04	IPkt05	IPkt06	IPkt07
EZQi001 »	Abluft	13,1	13,4	14,2	9,8	9,2	11,4	9,3
EZQi002 »	Abluft	9,9	10,3	14,5	12,9	12,6	14,2	5,7
EZQi003 »	Abluft	7,1	7,4	9,0	10,5	10,5	17,0	11,8
LIQi034 »	Pkw Zufahrt Dienstfahrzeuge	38,6	38,4	32,6	24,8	24,0	15,2	42,4
LIQi035 »	Pkw Zufahrt Besucher	25,6	25,4	19,5	11,8	11,0	7,4	32,6
LIQi040 »	Pkw Abfahrt Dienstfahrzeuge	38,4	38,3	32,4	24,6	23,8	14,2	38,6
LIQi036 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LIQi039 »	Pkw Abfahrt Besucher	25,4	25,4	19,2	11,5	10,7	6,1	31,1
LIQi037 »	Pkw Abfahrt Besucher	-9,3	-8,8	-1,8	18,6	17,9	27,8	-4,2
LIQi038 »	Pkw Zufahrt Besucher "	-8,9	-8,5	-1,5	18,6	17,9	28,5	-3,4
LIQi044 »	Notausfahrt Dienstfahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLQi002 »	Stellplatz Var C	24,5	23,0	8,5	6,2	5,9	14,0	37,2
FLQi006 »	Tor Durchfahrt	-12,7	-13,7	-14,5	-16,7	-15,6	-7,5	9,5
FLQi007 »	Tor Durchfahrt	-17,8	-17,5	-12,3	7,8	6,7	17,5	-11,0
FLQi014 »	Stellplätze Besucher	-2,1	-1,4	8,5	24,8	24,2	32,4	-0,1
n=15	**Summe**	**41,8**	**41,6**	**35,8**	**30,5**	**29,8**	**35,2**	**45,2**