

Schalltechnisches Gutachten nach DIN 18005-1 in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) und Schallkontingentierung für Gewerbegeräusche für das Plangebiet im Rahmen des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

Land Brandenburg
Stadt Nauen

Berichtsnummer: **SFI-538-2022-4-1**
Berichtsdatum: **22.07.2024**

sfi

**sachverständige für
immissionsschutz gmbh**

Gneisenaustraße 44 – 45
10961 Berlin
Tel (030) 22 50 54 71-0
Fax (030) 22 50 54 71-9
www.sfimm.de

Vorhaben: Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen
Gemarkung: Nauen
Grundstücke: Flur 10
Flurstücke 415, 417, 418, 419, 424, 425, 426, tlw. 437/2, 729, 730
Flur 17
Flurstücke 58/24 (teilw.), 58/25, 59/12 (teilw.), 59/13 (teilw.), 59/14 (teilw.), 59/15 (teilw.), 59/16 (teilw.) 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 184 (teilw.)
Flur 32
Flurstücke
15/5 (teilw.), 18/1, 18/2, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25/2, 25/3 (teilw.), 160

Auftraggeber: **MKG Projekt GmbH**
Kraillshausener Straße 15
D-74575 Schrozberg

für die
Stadt Nauen

Auftragnehmer: **SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH**
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Kutschke
Gneisenaustraße 44/45
10961 Berlin
Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9
Mobil: 0179 21 58 210
E-Mail: Kutschke@sfimm.de

weitere beteiligte
Institute: keine
Berichtsumfang: 32 Seiten
Berichtsnummer: **SFI-538-2020-4-1**
Berichtsdatum: **22.07.2024**

Hinweise zur Vervielfältigung und Verbreitung

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren.

Eine digitale Verbreitung ist ohne Zustimmung der Fa. SFI - Sachverständige für Immissionsschutz GmbH nicht zulässig.

Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis.....	4
II	Verwendete Unterlagen.....	6
III	Normen, Vorschriften und Richtlinien.....	6
IV	Verwendete Software.....	7
1	Auftrag und Problemstellung.....	8
2	Ausbreitung von Schallwellen.....	9
3	Beurteilungsgrundlagen für Schalleinwirkungen.....	9
3.2	Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm.....	11
3.3	Geräuschkontingentierung nach DIN 45691.....	12
4	Beschreibungen der Nutzungen im B-Plangebiet.....	13
5	Schutzwürdigkeit der Immissionsorte.....	14
6	Festsetzen von Planwerten für die Schallimmission.....	15
7	Ermittlung der Emissionskontingente.....	16
8	Schallemissionen.....	20
9	Zusammenfassende Beurteilung.....	22
Anhang 1	Emissionsquellenplan.....	25
Anhang 2	IMMI-Projektdateien.....	26
Anhang 3	Mittlere Listen.....	29
Anhang 4	Lange Liste für ausgewählten Immissionsort.....	31

I Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
D	Bebauungsdichte (Verhältnis der bebauten Fläche zur Gesamtfläche eines Baugebietes)
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
De	Schalldämmmaß
DI	Richtwirkungsmaß nach VDI 2714
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in KFZ / 24 h
DWD	Deutscher Wetterdienst
GPS	Ganzpflanzensilage
h	Mittlere Gebäudehöhe in m
ha	Hektar (10.000 m ²)
IP1, IP2 etc.	Zu beurteilende Immissionspunkte bzw. -orte
IRW	Immissionsrichtwert
L _p	Schalldruckpegel in dB(A)
L _r	Beurteilungspegel
L _s	(Gesamt)Schalldruckpegel am Immissionsort
L _w	Schalleistungspegel in dB(A)
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke in KFZ / h
Mg	Megagramm (1 Mg = 1 Tonne = 1.000 kg)
kW	Kilowatt
MW	Megawatt
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe
NN	Normal Null bei Höhenangaben
DI	Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB
K0	Raumwinkelmaß in dB
f	Frequenz in Hz
s	Abstand zwischen Immissionsort und Mittelpunkt der Schallquelle
S	Fläche einer Flächenschallquelle in m ²
t	Tonne (1.000 kg)
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 6. Allg. Verwaltungsvorschrift zum BImSchG
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zum Immissionsschutz
WG	Windgeschwindigkeit in m/s

WR	Windrichtung in Grad, gemessen im Uhrzeigersinn beginnend von geografisch Nord
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Berechnungsverfahren, Teil 2: Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

II Verwendete Unterlagen

- Digitales Geländemodell DGM2
- Ausschnitt aus der digitalen topographischen Karte, Maßstab 1 : 10 000
- Abgrenzung des B-Plangebietes
- Satzung - Bebauungsplan „Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost“ VEI2021-03 der Stadt Nauen, 16. August 2023
- Ergebnisse der Standortbegehung durch den Verfasser, 2022

III Normen, Vorschriften und Richtlinien

Nr.	Titel		Kat.*	Datum
1	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. 1 S. 1274)	G	zuletzt geändert 08. April 2019
2	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998	VV	26.08.1998 geändert 01.06.2017 Rechtsstand 09.06.2017 (aktuelle Fassung)
3	DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren;	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
4	DIN 18 005	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	2023
5	Baunutzungsverordnung Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO)		V	neu gefasst durch Bekanntmachung vom 21.11.2017
6	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	N	Januar 2018
7	Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007	Lit	6. Ausgabe 2007

8	Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz	Lit	Heft 192, 1995
9	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen,	Lit	Heft 3, 2005
10	RLS-19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 – RLS-19	N	2019
*) Kategorien:				
	G	Gesetz	N	Norm
	V	Verordnung	RIL	Richtlinie
	VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Literatur

IV Verwendete Software

IMMI 2021 Plus, Wölfel Messsysteme Software, lizenziert für SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH

1 Auftrag und Problemstellung

Gemäß Planzeichnung der Satzung der Stadt Nauen umfasst das Bebauungsplangebiet "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen folgende Grundstücke:

Gemarkung Nauen:

Flur 10

Flurstücke 415, 417, 418, 419, 424, 425, 426, tlw. 437/2, 729, 730

Flur 17

Flurstücke 58/24 (teilw.), 58/25, 59/12 (teilw.), 59/13 (teilw.), 59/14 (teilw.), 59/15 (teilw.), 59/16 (teilw.) 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 184 (teilw.)

Flur 32

Flurstücke 15/5 (teilw.), 18/1, 18/2, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25/2, 25/3 (teilw.), 160

Mit der Planung soll sichergestellt werden, dass Konflikte durch Schallimmissionen zwischen den geplanten Nutzungen und der Nachbarschaft bewältigt werden können.

Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen Geräuschimmissionen durch den Fahrverkehr auf den angrenzenden Straßen und Schienenwegen ein, dazu kommen die Geräusche der Anlagen im südlich angrenzenden Gewerbegebiet.

Auf Grund der konkreten örtlichen Verhältnisse sind durch den Straßen- und Schienenverkehr verursachte Überschreitungen von Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten im Plangebiet auszuschließen. Nicht auszuschließen sind dagegen Lärmbeeinträchtigungen durch das südlich angrenzende Gewerbegebiet, welche genauer betrachtet werden müssen. Dies betrifft ebenso die vom Plangebiet ausgehenden Lärmemissionen, welche sowohl auf das südlich angrenzende Gewerbegebiet einwirken als auch insbesondere auf die südwestlich gelegene Wohnbebauung und durch eine Prognose zu untersuchen sind.

Für alle schallemittierenden Nutzungen des geplanten B-Plangebietes sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Schallimmissionen für die Allgemeinheit und für die Nachbarschaft auszuschließen (vgl. § 3 Abs. 1 BImSchG).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Erarbeitung textlicher Festsetzungen für den o. g. B-Plan für das Fachgebiet Schallschutz.

Die Berücksichtigung des Schallimmissionsschutzes erfolgt durch die Angabe von Emissionskontingenten gemäß DIN 45691 für Teilflächen innerhalb des B-Plangebietes.

Weil gegenüber früheren Entwurfsfassungen des Bebauungsplans als Bezugsgrundlage des vorangegangenen Schallgutachtens Zahl und Lage von abgegrenzten Gewerbeflächen sowie die Ausdehnung der SO-Gebiete geändert wurden, erfolgt auf Grundlage des Gutachtens

Schalltechnisches Gutachten nach DIN 18005-1 in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) und Schallkontingentierung für Gewerbegeräusche für das Plangebiet im Rahmen des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen, Berichtsnummer: SFI-538-2022-4-0, Berichtsdatum: 19.10.2022

eine aktualisierte Beurteilung und Kontingentierung der Schallemissionen.

2 Ausbreitung von Schallwellen

Die Ausbreitung von Schallwellen in der Atmosphäre lässt sich allgemein durch die Kausalkette von der Emission über die Transmission zur Immission und Bewertung beschreiben.

Emissionen sind die von Schallquellen (z. B. Maschinen, Motoren, Ventilatoren) in die Umgebung freigesetzten Schallwellen. Die primäre physikalische Größe bei der Festlegung der Emission ist der Schallleistungspegel. Schallquellen sind meist an Gebäudestrukturen und spezielle Emissionsgeometrien gebunden, deren Einfluss (z. B. Richtcharakteristik) auf die Ausbreitungsvorgänge untersucht und gegebenenfalls bei der Ausbreitungssimulation berücksichtigt werden muss.

Der Transport der Schallwellen im bodennahen Windfeld (**Transmission**) ist durch die Überlagerung topographischer und meteorologischer Gegebenheiten geprägt. Gebäude oder größere Hindernisse beeinflussen durch Reflexion, Streuung und Absorption die Ausbreitung des Schalls und bewirken eine zusätzliche Dämpfung, seltener eine Verstärkung der Schallwellen. Schallabsorption und Streuung an höherem Bewuchs (Stämme, Äste und Blätter) führen ebenfalls zu einer Dämpfung der Schallwellen, die von der Art und Dichte des Bewuchses, von der Länge des Schallwegs im Bewuchs und von der Frequenz abhängig ist. Des Weiteren können auch Wind- und Temperatureffekte die Schallausbreitung beeinflussen. Allerdings machen sich meteorologische Einflüsse im Allgemeinen erst bei größeren Schallwegen ab etwa 200 m bemerkbar. Die entsprechenden Korrekturwerte liegen im Bereich zwischen 0 dB(A) und 5 dB(A), wobei nach DIN ISO 9613-2 Werte über 2 dB(A) nur in Ausnahmefällen auftreten.

Unter **Immission** versteht man allgemein die Einwirkung nichtkörperlicher Art auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Bauwerke. Im engeren Sinne wird hier die Einwirkung von Geräuschen bzw. Lärm auf den Menschen verstanden. Der Immissionsbereich beginnt dort, wo die Wirkungen der Emissionen erfasst werden sollen; im Regelfall sind das ausgewählte Immissionsorte der nächsten Wohnbebauung, an denen der Gesamtschalldruckpegel zu ermitteln ist.

Für eine **Bewertung** der prognostizierten oder gemessenen Schallimmissionen werden Verwaltungsvorschriften, Durchführungsverordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz oder Richtlinien herangezogen. Mit einigen Ausnahmen ist für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) verbindlich anzuwenden. Die TA Lärm dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. In ihr sind Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach verschiedenen Gebietstypen der Baunutzungsverordnung differenziert aufgeführt.

Um die Schallimmissionen im Umfeld emittierender Quellen bestimmen zu können, müssen die einzelnen Glieder der Kausalkette ausreichend genau mathematisch-physikalisch bzw. messtechnisch beschrieben werden. Bei Lärmimmissionsprognosen geschieht dies mit Hilfe von Computerprogrammen, welche die Emissionsverhältnisse und Transmissionsbedingungen zur Ausbreitungssimulation von Schallemissionen berücksichtigen.

3 Beurteilungsgrundlagen für Schalleinwirkungen

Die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau (2023) enthält anerkannte Regelungen zum Verfahren der schalltechnischen Berechnung und Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung.

Die DIN 18005 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die unterschiedlichen schutzbedürftigen Nutzungen. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, dürfen jedoch keinesfalls als gesetzliche Grenzwerte betrachtet werden. Sie stellen für die planaufstellende Gemeinde Anhaltspunkte für die städtebauliche Planung dar, gelten jedoch nicht für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben.

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 (2023) für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatzgebieten	55	40
Dorfgebiete (MD), dörfliche Wohngebiete (MDW) und Mischgebiete (MI) und urbane Gebiete (MU)	60	45
Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Industriegebiete	-	-

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 (2023) für Verkehrslärm

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatzgebieten	55	45
Dorfgebiete (MD), dörfliche Wohngebiete (MDW) und Mischgebiete (MI) und urbane Gebiete (MU)	60	50
Kerngebiete (MK)	63	53
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Industriegebiete	-	-

Nach den Ausführungen der DIN 18005 sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes.

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

Das Beiblatt 1 führt dazu aus: "In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelanlagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

3.2 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm

Für die Beurteilung der von gewerblichen Anlagen ausgehenden Geräusche gilt die TA Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998).

Für nicht gewerbliche Anlagen kann die TA Lärm sinngemäß angewandt werden.

Gemäß Nr. 3.2 TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

Die TA Lärm dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.

Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für den Vergleich mit den ermittelten Beurteilungspiegeln betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

in Industriegebieten:

tags und nachts 70 dB(A)

in Gewerbegebieten:

tags 65 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 50 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in urbanen Gebieten

tags 63 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 45 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Kern-, Dorf- und Mischgebieten:

tags 60 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 45 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten:

tags 55 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 40 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Reinen Wohngebieten:

tags 50 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 35 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags 45 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]
nachts 35 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Für bestimmte Zeiten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störf Wirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) 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

Ggf. sind Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und/oder Informationshaltigkeit auf den Mittelungspegel zu vergeben.

Der o. g. Ruhezeiten-Zuschlag ist ausschließlich für Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten zu berücksichtigen.

Beurteilungszeiten sind für die Beurteilung nach TA Lärm:

die Tagzeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

die lauteste Stunde des Nachtzeitraums (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr).

3.3 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Die Nutzung der zu entwickelnden Gewerbeflächen oder eines gewerblich genutzten Sondergebietes hat die Belange des Schallschutzes so zu berücksichtigen, dass die Vorgaben der DIN 45691 eingehalten werden. Diese Vorgaben ergeben sich aus dem Schutzanspruch der im Einwirkungsbereich der zukünftigen Gewerbe-, Industriefläche- oder Sondergebietsfläche befindlichen Nutzungen. Hierzu werden Geräuschkontingente im zu erstellenden Bebauungsplan festgesetzt.

Das Emissionskontingent gibt an, welche Schalleistung pro Quadratmeter individuell festgelegter Bezugsfläche, z. B. der Grundstücksfläche, durch neue Anlagen und Gebäude oder Anlagenverkehr bei ungerichteter Abstrahlung und ungehinderter verlustloser Schallausbreitung abgestrahlt werden darf, ohne dass die Planwerte an den Immissionsorten überschritten werden.

Das Immissionskontingent gibt an, welche gebietsbezogenen Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden dürfen.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

Das Kontingentierungsverfahren ersetzt nicht die Prüfung eines Einzelvorhabens.

Diese Prüfung erfolgt in der hier vorgelegten Geräuschprognose.

4 Beschreibungen der Nutzungen im B-Plangebiet

Die Abbildung 1 zeigt die Abgrenzung des Bebauungsplangebietes mit den Teilgebieten GE1, GE2, GE3, GE4, GE5, GE6, GE7, GE8, GE9, GE10, SO-PV-1, SO-PV-2



Abb. 1: Abgrenzung des Bebauungsplangebietes mit Darstellung der Grenzen der Teilgebiete GE1, GE2, GE3, GE4, GE5, GE6, GE7, GE8, GE9, GE10, SO-PV-1, SO-PV-2

5 Schutzwürdigkeit der Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte wurden Berechnungspunkte ausgewählt, für die auf Grund der zu berücksichtigenden Gebietsnutzung eine Überschreitung der Orientierungswerte nach der DIN 18005 am ehesten zu erwarten ist.

Die in der Tabelle 3 genannten Immissionsorte werden beurteilt.

Tabelle 3: beurteilungsrelevante Immissionsorte

Bezeichnung	Art des Immissionsortes
IP-1	Wohnhaus Bredower Weg 81
IP-2	Zu den Luchbergen 26 bis 34
IP-3	Gewerbe RTC- Spedition und Logistik GmbH
IP-4	Gewerbe Bürger Bau- und Heimwerkermärkte /Futterhaus Nauen
IP-5	Gewerbe BSH Hausgeräteservice Nauen
IP-6	Gewerbe Spedition Bilhardt Berlin

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in der Abbildung 2 dargestellt.

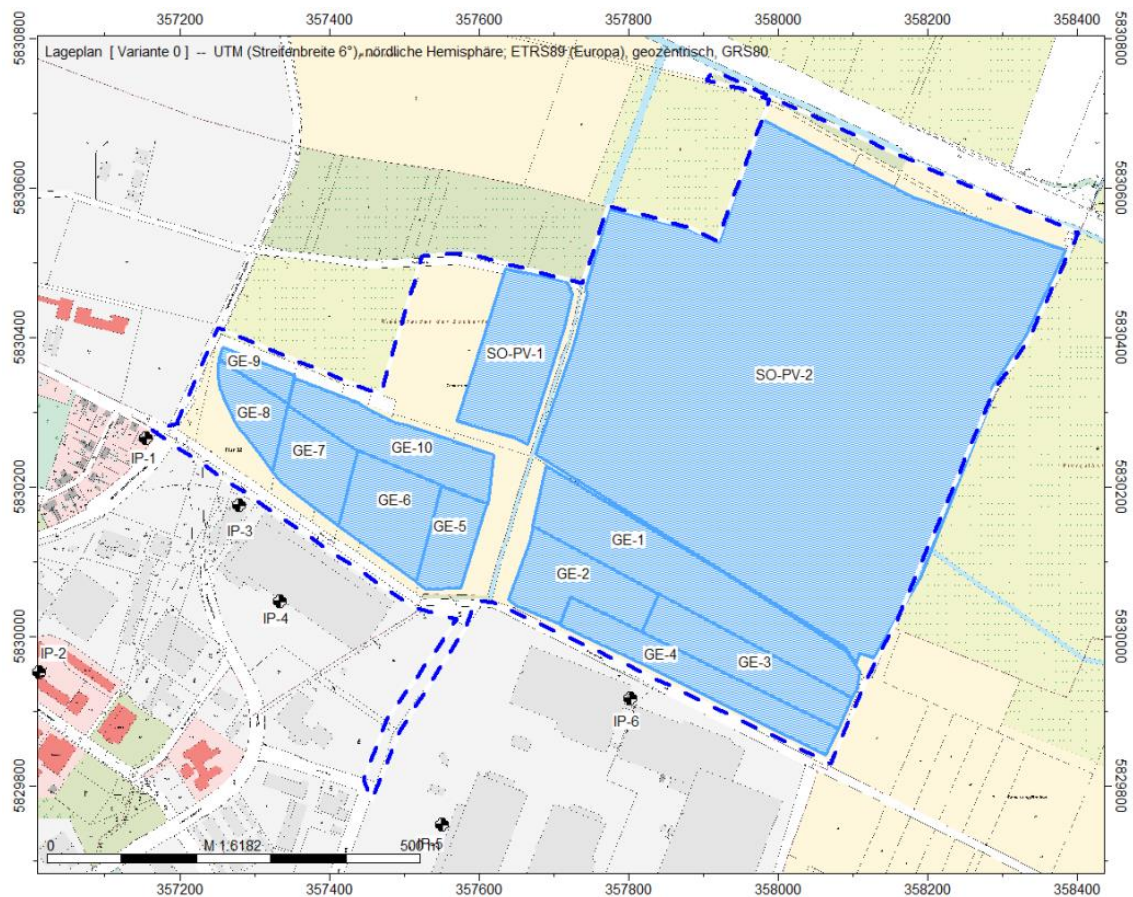


Abb. 2: Lage der maßgeblichen Immissionsorte IP-1 bis IP-6

Die Schutzwürdigkeit des benachbarten Immissionsortes IP-1 entspricht einem Mischgebiet.

Die Schutzwürdigkeit des benachbarten Immissionsortes IP-2 entspricht einem allgemeinen Wohngebiet.

Die Schutzwürdigkeit der sensiblen Immissionsorte IP-3 bis IP-6 entspricht den Orientierungswerten der DIN 18005 für Gewerbegebiete.

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in der Abbildung 2 dargestellt.

6 Festsetzen von Planwerten für die Schallimmission

Anlagenbezogene Vorbelastungen können für die maßgeblichen Immissionsorte und die Gewerbeflächen im Geltungsbereich durch folgende Gewerbe entstehen:

- Gewerbe RTC-Spedition und Logistik GmbH
- Gewerbe Bürger Bau- und Heimwerkermärkte /Futterhaus Nauen
- Gewerbe BSH Hausgeräteservice Nauen
- Gewerbe Spedition Bilhardt Berlin
- Holz- und Baustoffhandel Pekrul
- E. Pritzkow-Fensterbau

Die Immissionsrichtwerte nach TA Luft können durch die Anlagengeräusche bestehender Gewerbe ausgeschöpft werden.

Schädliche Umweltwirkungen durch das Zusammenwirken von Anlagengeräuschen können für die maßgeblichen Immissionsorte ausgeschlossen werden, wenn die kumulierte Belastung der Schallimmissionen die Richtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreiten.

Unter Ziffer 3.2.1 der TA Lärm heißt es hierzu:

„Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung ...voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann ... entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte ... um mindestens 6 dB (A) unterschreiten.“

Danach ergeben sich folgende Planwerte für die kumulierte Belastung der Schallimmissionen der Teilflächen des Bebauungsplans.

<i>Immissionsorte</i>	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
IP-1 Wohnhaus Bredower Weg 81	54 dB(A)	39 dB(A)
IP-2 Zu den Luchbergen 26 bis 34	49 dB(A)	34 dB(A)
IP-3 Gewerbe RTC- Spedition und Logistik GmbH	59 dB(A)	44 dB(A)
IP-4 Gewerbe Bürger Bau- und Heimwerkermärkte /Futterhaus Nauen	59 dB(A)	44 dB(A)
IP-5 Gewerbe BSH Hausgeräteservice Nauen	59 dB(A)	44 dB(A)
IP-6 Gewerbe Spedition Bilhardt Berlin	59 dB(A)	44 dB(A)

7 Ermittlung der Emissionskontingente

Innerhalb und außerhalb des B-Plangebietes befinden sich schallemittierende Nutzungen.

Die Unterteilung des Gebietes erfolgt in 12 Teilflächen. Die Teilflächen entsprechen den unterschiedlichen flächenbezogenen Schallemissionspotenzialen.

Die Abbildung 2 zeigt das B-Plangebiet mit den schallbezogenen Teilflächen.

Zur Festsetzung der immissionswirksamen Schalleistungspegel ist die DIN 18005 in Verbindung mit der TA Lärm zur berücksichtigen. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel stellen einen maximal zulässigen Schalleistungspegel je Quadratmeter für die einzelnen Teilflächen dar. Für jede Teilfläche wird eine Flächenquelle modelliert. Die Emissionshöhe der Flächenquellen beträgt null Meter über Grund.

Die Emissionskontingente werden so festgelegt, dass sie nicht in Konflikt stehen mit bisherigen Nutzungen.

Die Emissionskontingente werden für alle Teilflächen in ganzzahligen Dezibel-Werten so festgelegt, dass durch die energetische Summe der Immissionskontingente aller Teilflächen der Planwert für die Schallimmission nicht überschritten wird.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Schallimmissionswerte in der Tagzeit und der Ergebnisse der Schallimmissionsbeurteilung in der lautesten Nachtstunde wurden auf der Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006, folgende Schall-Emissionskontingente L_{EK} ermittelt.

GE-1

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-2

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-3

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-4

L_{EK} , tags	52 dB (A)
L_{EK} , nachts	48 dB (A)

GE-5

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-6

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-7

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-8

L_{EK}, tags 64 dB (A)

L_{EK}, nachts 48 dB (A)

GE-9

L_{EK}, tags 65 dB (A)

L_{EK}, nachts 50 dB (A)

GE-10

L_{EK}, tags 65 dB (A)

L_{EK}, nachts 50 dB (A)

SO PV-1

L_{EK}, tags 30 dB (A)

L_{EK}, nachts 30 dB (A)

SO PV-2

L_{EK}, tags 30 dB (A)

L_{EK}, nachts 30 dB (A)

Vgl. Projektdaten für die Ausbreitungsrechnung im Anhang.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Ergebnisdarstellungen der Ausbreitungsrechnungen.

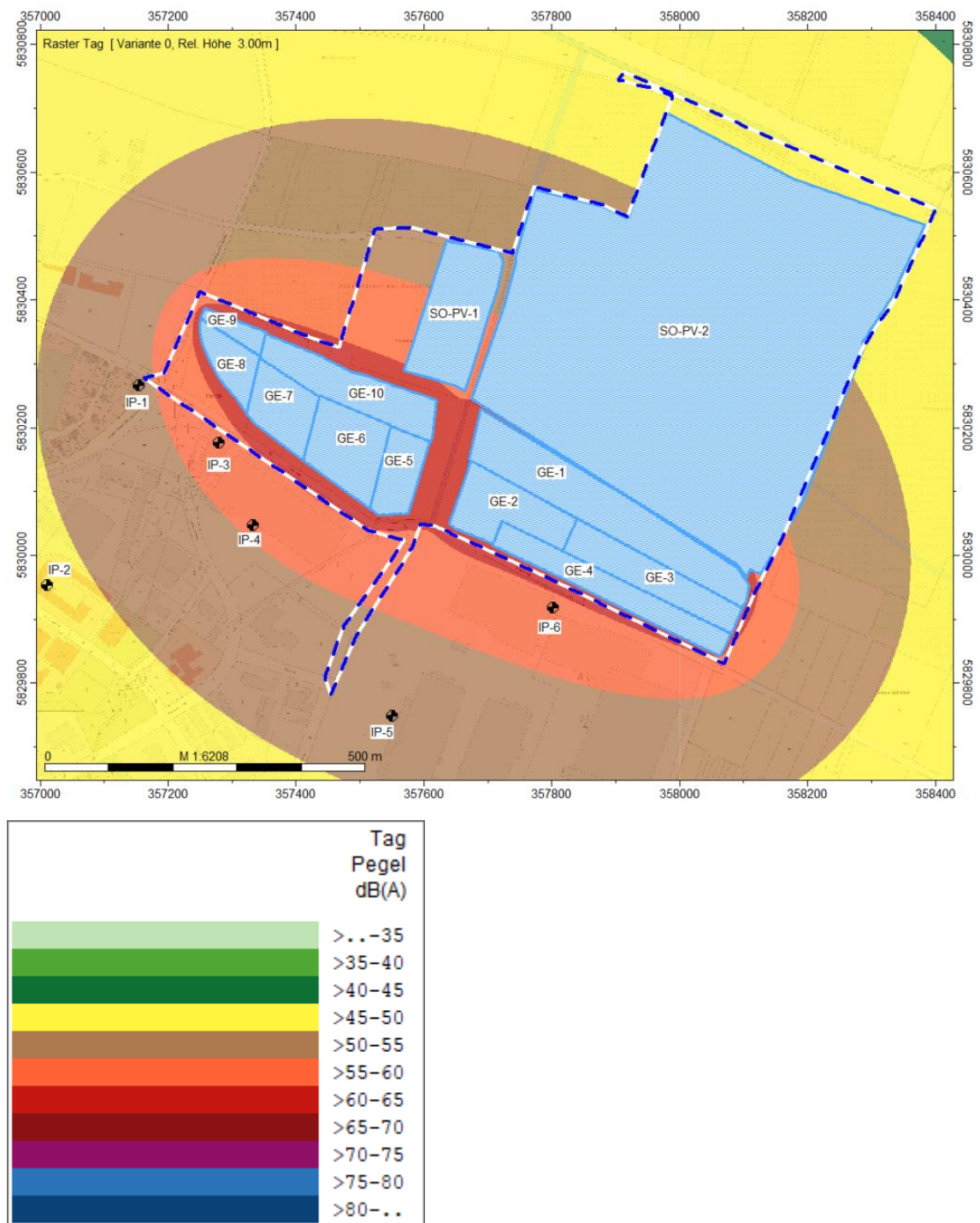


Abb. 3: Rasterlärmkarte für die **den Tagzeitraum** (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
 Immissionsniveau: 3,0 m über Grund
 Rasterzellengröße: 1 m x 1 m

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

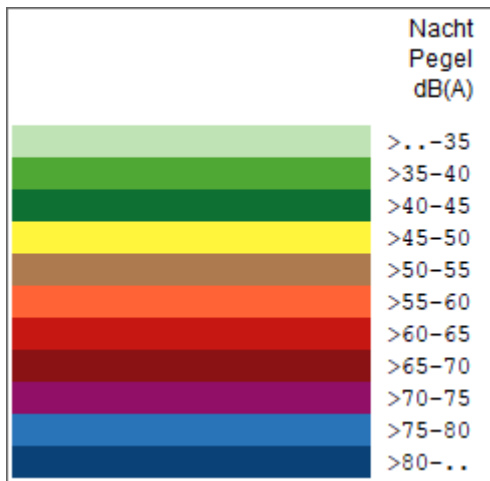


Abb. 4: Rasterlärkarte für die den Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)
 Immissionsniveau: 3,0 m über Grund
 Rasterzellengröße: 1 m x 1 m

Die Tabelle 4 zeigt die numerischen Ergebnisse der Immissionskontingentberechnung.

Tabelle 4: Schallimmissionskontingente (L_{IK}) für Immissionsorte

Bezeichnung	Art des Immissionsortes	Planwert (Tag/Nacht)	L_{IK} (Tag/Nacht)
IP-1	Wohnhaus Bredower Weg 81	55/39	54/39
IP-2	Zu den Luchbergen 26 bis 34	49/34	49/34
IP-3	Gewerbe RTC- Spedition und Logistik GmbH	59/44	58/43
IP-4	Gewerbe Bürger Bau- und Heimwerkermärkte /Futterhaus Nauen	59/44	56/41
IP-5	Gewerbe BSH Hausgeräteservice Nauen	59/44	52/37
IP-6	Gewerbe Spedition Bilhardt Berlin	59/44	59/44

8 Schallemissionen

8.1 Schienenverkehrsgeräusche der Bahnstrecke Berlin/Spandau - Hamburg/Altona

Für die Bahnstrecke 6100 werden von der Deutschen Bahn für das Jahr 2025 die in der Tabelle 3 genannten Prognosedaten für die die

- Anzahl der Züge in der Tagzeit (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
- Anzahl der Züge in der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)
- der Zugart/Fahrzeugkategorie und
- der maximalen Geschwindigkeiten

berücksichtigt.

Tabelle 5: Verkehrsprognosedaten für den Schienenverkehr Bahnstrecke Paulinenaue (Streckenkilometer: ca. km 47,0 bis km 49,0) 2025

Anzahl Züge		Zugart	v-max km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht			Fahrzeug-kategorie	An-zahl	Fahr-zeug-kate-gorie	An-zahl	Fahr-zeug-kate-gorie	An-zahl	Fahr-zeug-kate-gorie	An-zahl	Fahr-zeug-kate-gorie	An-zahl
38	30	Güterzug mit E-Lok	100	7-Z2_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
9	8	Güterzug mit E-Lok	120	7-Z2_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
32	6	Regionalzug (Elektro-/Dieseltriebzug)	160	5-Z5_A16	1	-	-	-	-	-	-	-	-
26	6	ICE	230	3-Z9	2	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1	ICE	230	4-V1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
0	2	Nacht- oder sonstiger Fernreisezug	200	7-Z2_A4	1	9-Z5	12	-	-	-	-	-	-
120	53	Summe beider Richtungen	-	-									

Auf Grund der Entfernung und der Schutzwürdigkeit der Sondergebiets- und Gewerbeflächen sind schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schienenverkehrsgeräusche nach gutachterlicher Einschätzung auszuschließen. Ausbreitungsberechnungen sind nach gutachterlicher Einschätzung entbehrlich.

8.2 Anlagenbezogene Schallemissionen

Anlagenbezogene Vorbelastungen können für die maßgeblichen Immissionsorte und die Gewerbeflächen im Geltungsbereich durch folgende Gewerbe entstehen:

Gewerbe RTC- Spedition und Logistik GmbH

Gewerbe Bürger Bau- und Heimwerkermärkte /Futterhaus Nauen

Gewerbe BSH Hausgeräteservice Nauen

Gewerbe Spedition Bilhardt Berlin

Holz- und Baustoffhandel Pekrul

E. Pritzkow-Fensterbau

Die Immissionsrichtwerte nach TA Luft können durch die Anlagengeräusche bestehender Gewerbe ausgeschöpft werden.

Auf der Grundlage betrieblicher Daten ist festzustellen, dass im Bereich der geplanten Gewerbeflächen des B-Plans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen die Immissionsrichtwerte von 65 dB (A) in der Tagzeit und 50 dB (A) in der Nacht nicht überschritten werden.

9 Zusammenfassende Beurteilung

Im Rahmen der Bebauungsplanverfahren zur Aufstellung des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen, wurde die Fa. SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH beauftragt, die an den beurteilungsrelevanten Immissionsorten im Geltungsbereich der Bebauungspläne und in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen zu ermitteln und zu bewerten.

Auf Grund der Entfernung und der Schutzwürdigkeit der im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen geplanten Sondergebiets- und Gewerbeflächen zu benachbarten Schienenverkehrswegen sind schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schienenverkehrsgeräusche auszuschließen.

Auf der Grundlage betrieblicher Daten für vorbelastende Anlagen im Sinne der TA Lärm im Umfeld "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen ist festzustellen, dass im Bereich der geplanten Gewerbeflächen des B-Plans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen die Immissionsrichtwerte von 65 dB (A) in der Tagzeit und 50 dB (A) in der Nacht nicht überschritten werden.

Soll zum Schutz sensibler Nutzungen vor Schallimmissionen, die von zulässigen Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen ausgehen, eine Schallkontingentierung für den Bereich der geplanten Gewerbegebiete im Geltungsbereich des B-Plans erfolgen, so werden folgende Festsetzungen vorgeschlagen:

- 1 Die im Folgenden angegebenen Schall-Emissionskontingente L_{EK} wurden auf der Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006, durch die Fa. SFI - Sachverständige für Immissionsschutz GmbH unter Verwendung des Ausbreitungsrechnungsprogramms IMMI Version 2021 (vgl. „Beurteilung der Schallimmissionen ermittelt).
- 2 In den vorgegebenen Gebieten dürfen nur Anlagen und Einrichtungen errichtet und betrieben werden, die die folgenden Emissionskontingente nach DIN 45691 nicht überschreiten:

GE-1

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-2

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-3

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-4

L_{EK} , tags	52 dB (A)
L_{EK} , nachts	48 dB (A)

GE-5

L_{EK} , tags	65 dB (A)
L_{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-6

L _{EK} , tags	65 dB (A)
L _{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-7

L _{EK} , tags	65 dB (A)
L _{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-8

L _{EK} , tags	64 dB (A)
L _{EK} , nachts	48 dB (A)

GE-9

L _{EK} , tags	65 dB (A)
L _{EK} , nachts	50 dB (A)

GE-10

L _{EK} , tags	65 dB (A)
L _{EK} , nachts	50 dB (A)

SO PV-1

L _{EK} , tags	30 dB (A)
L _{EK} , nachts	30 dB (A)

SO PV-2

L _{EK} , tags	30 dB (A)
L _{EK} , nachts	30 dB (A)

Die Tageszeit bezieht sich auf den Zeitraum von 16 Stunden (üblicherweise von 06:00 bis 22:00 Uhr), die Nachtzeit auf 8 Stunden (üblicherweise von 22:00 bis 06:00 Uhr).

3. Die Einhaltung der Kontingente ist im Einzelfall für jeden Betrieb im Plangebiet wie folgt nachzuweisen: Anhand der jeweiligen gesamten Betriebsfläche - ohne ggf. festgesetzte Grünflächen und/oder Flächen mit Pflanzgebot von Bäumen und Sträuchern - und der festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} für diese Fläche wird zunächst das für diesen Betrieb anzusetzende Immissionskontingent L_{IK} an allen maßgeblichen Immissionsorten berechnet. Ein Vorhaben ist dann schalltechnisch zulässig, wenn die nach TA Lärm berechneten Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung an allen maßgeblichen Immissionsorten diese Immissionskontingente einhalten.
4. Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).
5. Es sind nur Schallquellen zulässig, für die schädliche Umwelteinwirkungen im Bereich benachbarter Immissionsorte durch tieffrequente Geräusche nachweislich auszuschließen sind.

Dieser Bericht umfasst 32 Seiten

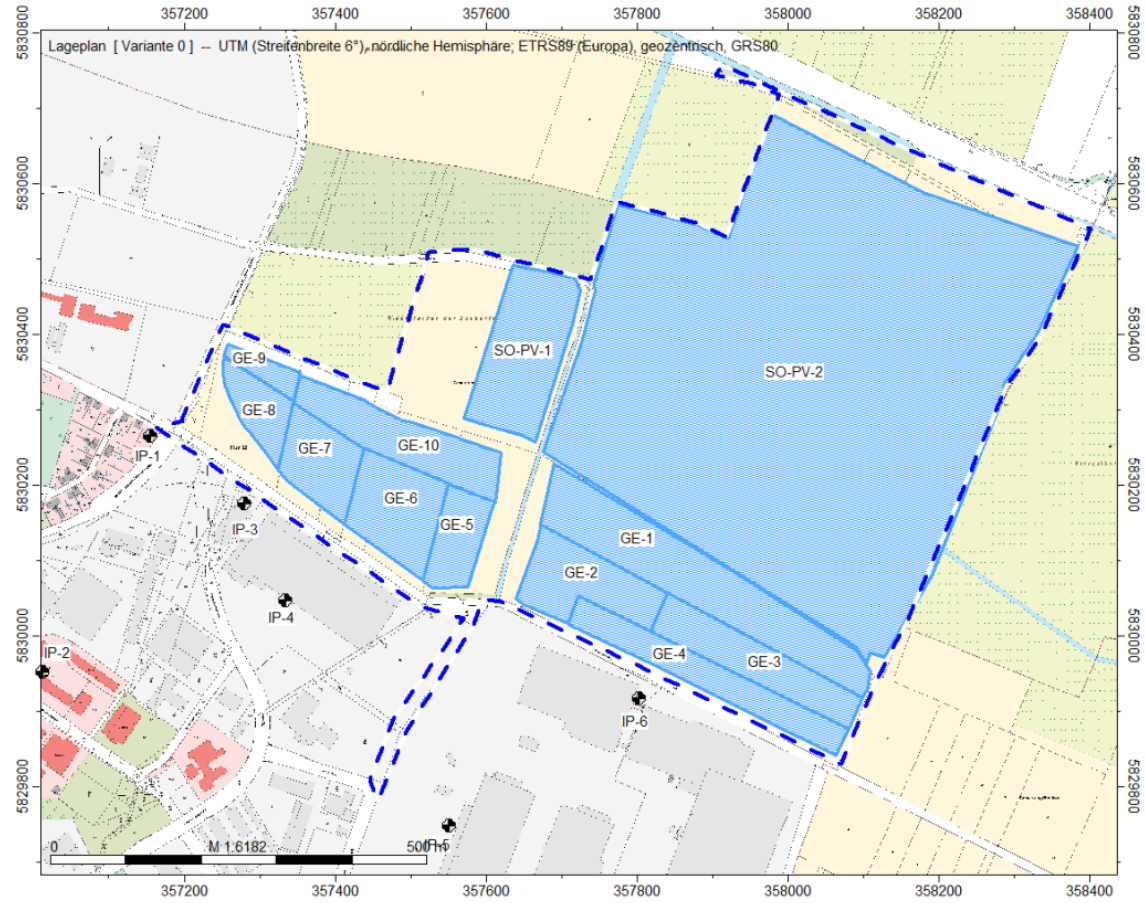
Berlin, den 22.07.2024

verfasst durch:

T. C. C. C.

Anhang 1

Emissionsquellenplan



Legende

- Hilfslinie
- Immissionspunkt
- Flächen-SQ/DIN 45691

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

Anhang 2

IMMI-Projektdatei

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum
		1	Tag
		2	Nacht
			Dauer /h
			16.00
			8.00
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	ETRS89 (Europa), geozentrisch, GRS80			
Meridianstreifen:	0			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	349800.00	358680.00	8880.00	42.45 km²
y /m	5826470.00	5831250.00	4780.00	
z /m	-10.00	110.00	120.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	39.30	xmax / ymax (z3)	37.40	
xmin / ymin (z1)	39.80	xmax / ymin (z2)	40.10	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten				
Elementgruppen	Variante 0			
Gruppe 0	+			

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster 0	356990.00	358428.00	5829647.00	5830827.00	1.00	1.00	1439	1181	relativ	3.00	Rechteck

Berechnungseinstellung	Referenzeinstellung	
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT		
L /m		
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja
Freifeld vor Reflexionsflächen /m		
für Quellen	1.0	1.0
für Immissionspunkte	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung
Reichweite von Quellen begrenzen:		
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein
* Radius /m um Quelle herum:		
* Radius /m um IP herum:		
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0
Variable Min.-Länge für Teilstücke:		
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein
* Einfügungsdämpfung begrenzen:		
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:		
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:		
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613		

Berichtsnummer: SFI-538-2022-4-1
 KUT- Fassung vom 22.07.2024

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Referenzeinstellung					
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0.00					
Temperatur /°	10					
relative Feuchte /%	70					
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40.00					
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2.80					
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00	0.00			

Emissionsvarianten					
T1	Tag				
T2	Nacht				

Flächen-SQ/DIN 45691 (12)							Variante 0		
FLGK007	Bezeichnung	SO-PV-2	Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	20	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw ⁿ	
	Länge /m	2268.01		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	2268.01	Tag	30.00	-	-	84.61	30.00	
	Fläche /m²	289284.78	Nacht	30.00	-	-	84.61	30.00	
FLGK008	Bezeichnung	SO-PV-1	Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	11	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw ⁿ	
	Länge /m	627.37		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	627.37	Tag	30.00	-	-	73.33	30.00	
	Fläche /m²	21513.70	Nacht	30.00	-	-	73.33	30.00	
FLGK009	Bezeichnung	GE-9	Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	5	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw ⁿ	
	Länge /m	270.15		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	270.15	Tag	65.00	-	-	99.65	65.00	
	Fläche /m²	2917.72	Nacht	50.00	-	-	84.65	50.00	
FLGK010	Bezeichnung	GE-8	Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	14	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw ⁿ	
	Länge /m	376.12		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m (2D)	376.12	Tag	64.00	-	-	102.25	64.00	
	Fläche /m²	6676.97	Nacht	48.00	-	-	86.25	48.00	
FLGK011	Bezeichnung	GE-7	Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
	Knotenzahl	7	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw ⁿ	
	Länge /m	423.73		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

	Länge /m (2D)	423.73	Tag	65.00	-	-	105.22	65.00
	Fläche /m ²	10516.52	Nacht	50.00	-	-	90.22	50.00
FLGK012	Bezeichnung	GE-10	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	12	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	690.55		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	690.55	Tag	65.00	-	-	107.09	65.00
	Fläche /m ²	16184.59	Nacht	50.00	-	-	92.09	50.00
FLGK013	Bezeichnung	GE-6	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	5	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	490.24		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	490.24	Tag	65.00	-	-	106.57	65.00
	Fläche /m ²	14371.07	Nacht	50.00	-	-	91.57	50.00
FLGK014	Bezeichnung	GE-5	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	6	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	380.32		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	380.32	Tag	65.00	-	-	104.08	65.00
	Fläche /m ²	8096.28	Nacht	50.00	-	-	89.08	50.00
FLGK015	Bezeichnung	GE-2	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	9	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	574.23		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	574.23	Tag	65.00	-	-	106.52	65.00
	Fläche /m ²	14197.75	Nacht	50.00	-	-	91.52	50.00
FLGK016	Bezeichnung	GE-1	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	8	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	1109.78		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	1109.78	Tag	65.00	-	-	110.06	65.00
	Fläche /m ²	32069.65	Nacht	50.00	-	-	95.06	50.00
FLGK017	Bezeichnung	GE-3	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	5	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	686.92		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	686.92	Tag	65.00	-	-	106.69	65.00
	Fläche /m ²	14744.44	Nacht	50.00	-	-	91.69	50.00
FLGK018	Bezeichnung	GE-4	Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0	Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m ²)		
	Knotenzahl	8	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lwⁿ
	Länge /m	873.98		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m (2D)	873.98	Tag	62.00	-	-	103.90	62.00
	Fläche /m ²	15494.33	Nacht	48.00	-	-	89.90	48.00

Anhang 3

Mittlere Listen

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung					
IPkt001 »	IP-1	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK007 »	SO-PV-2	15	15	15	15
FLGK008 »	SO-PV-1	8	16	8	16
FLGK009 »	GE-9	44	44	29	29
FLGK010 »	GE-8	48	49	32	34
FLGK011 »	GE-7	47	51	32	36
FLGK012 »	GE-10	46	52	31	37
FLGK013 »	GE-6	45	53	30	38
FLGK014 »	GE-5	40	53	25	38
FLGK015 »	GE-2	40	54	25	38
FLGK016 »	GE-1	42	54	27	39
FLGK017 »	GE-3	37	54	22	39
FLGK018 »	GE-4	35	54	21	39
n=12	Summe		54		39

IPkt002 »	IP-2	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK007 »	SO-PV-2	13	13	13	13
FLGK008 »	SO-PV-1	5	14	5	14
FLGK009 »	GE-9	35	35	20	21
FLGK010 »	GE-8	38	40	22	24
FLGK011 »	GE-7	41	43	26	28
FLGK012 »	GE-10	41	45	26	30
FLGK013 »	GE-6	41	47	26	32
FLGK014 »	GE-5	38	47	23	32
FLGK015 »	GE-2	38	48	23	33
FLGK016 »	GE-1	40	49	25	34
FLGK017 »	GE-3	36	49	21	34
FLGK018 »	GE-4	34	49	20	34
n=12	Summe		49		34

IPkt003 »	IP-3	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung			
		Tag		Nacht	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLGK007 »	SO-PV-2	16	16	16	16
FLGK008 »	SO-PV-1	10	17	10	17
FLGK009 »	GE-9	44	44	29	29
FLGK010 »	GE-8	50	51	34	35
FLGK011 »	GE-7	53	55	38	40
FLGK012 »	GE-10	49	56	34	41
FLGK013 »	GE-6	50	57	35	42
FLGK014 »	GE-5	44	57	29	42
FLGK015 »	GE-2	42	57	27	42
FLGK016 »	GE-1	44	58	29	42

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

FLGK017 »	GE-3	39	58	24	42		
FLGK018 »	GE-4	37	58	23	43		
n=12	Summe		58		43		

IPkt004 »	IP-4	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		Tag			Nacht		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK007 »	SO-PV-2	16	16	16	16		
FLGK008 »	SO-PV-1	9	17	9	17		
FLGK009 »	GE-9	39	39	24	25		
FLGK010 »	GE-8	43	45	27	29		
FLGK011 »	GE-7	49	50	34	35		
FLGK012 »	GE-10	47	52	32	37		
FLGK013 »	GE-6	50	54	35	39		
FLGK014 »	GE-5	45	55	30	40		
FLGK015 »	GE-2	44	55	29	40		
FLGK016 »	GE-1	45	55	30	40		
FLGK017 »	GE-3	40	56	25	41		
FLGK018 »	GE-4	38	56	24	41		
n=12	Summe		56		41		

IPkt005 »	IP-6	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		Tag			Nacht		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK007 »	SO-PV-2	21	21	21	21		
FLGK008 »	SO-PV-1	9	21	9	21		
FLGK009 »	GE-9	32	33	17	23		
FLGK010 »	GE-8	35	37	19	24		
FLGK011 »	GE-7	40	42	25	28		
FLGK012 »	GE-10	43	45	28	31		
FLGK013 »	GE-6	43	48	28	33		
FLGK014 »	GE-5	43	49	28	34		
FLGK015 »	GE-2	51	53	36	38		
FLGK016 »	GE-1	53	56	38	41		
FLGK017 »	GE-3	52	57	37	43		
FLGK018 »	GE-4	53	59	39	44		
n=12	Summe		59		44		

IPkt006 »	IP-5	Variante 0 Einstellung: Referenzeinstellung					
		Tag			Nacht		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLGK007 »	SO-PV-2	16	16	16	16		
FLGK008 »	SO-PV-1	6	17	6	17		
FLGK009 »	GE-9	32	33	17	20		
FLGK010 »	GE-8	36	37	20	23		
FLGK011 »	GE-7	40	42	25	27		
FLGK012 »	GE-10	42	45	27	30		
FLGK013 »	GE-6	43	47	28	32		
FLGK014 »	GE-5	41	48	26	33		
FLGK015 »	GE-2	44	50	29	35		
FLGK016 »	GE-1	46	51	31	36		
FLGK017 »	GE-3	42	52	27	37		
FLGK018 »	GE-4	41	52	27	37		
n=12	Summe		52		37		

Anhang 4

Lange Liste für ausgewählten Immissionsort

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung		
Variante 0	Einstellung: Referenzeinstellung	Tag

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IP-1	357154.23	5830265.53	40.905	54.04

DIN 45691 [GK]		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLGK007	SO-PV-2	84.61	0.00	0.00		69.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.09
FLGK008	SO-PV-1	73.33	0.00	0.00		65.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.25
FLGK009	GE-9	99.65	0.00	0.00		55.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.76
FLGK010	GE-8	102.25	0.00	0.00		54.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.75
FLGK011	GE-7	105.22	0.00	0.00		58.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.18
FLGK012	GE-10	107.09	0.00	0.00		60.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.20
FLGK013	GE-6	106.57	0.00	0.00		61.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.99
FLGK014	GE-5	104.08	0.00	0.00		63.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.42
FLGK015	GE-2	106.52	0.00	0.00		66.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.92
FLGK016	GE-1	110.06	0.00	0.00		68.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.93
FLGK017	GE-3	106.69	0.00	0.00		69.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.10
FLGK018	GE-4	103.90	0.00	0.00		68.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.96

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung		
Variante 0	Einstellung: Referenzeinstellung	Nacht

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IP-1	357154.23	5830265.53	40.905	38.86

DIN 45691 [GK]		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLGK007	SO-PV-2	84.61	0.00	0.00		69.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.09
FLGK008	SO-PV-1	73.33	0.00	0.00		65.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.25
FLGK009	GE-9	84.65	0.00	0.00		55.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.76
FLGK010	GE-8	86.25	0.00	0.00		54.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.75
FLGK011	GE-7	90.22	0.00	0.00		58.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.18
FLGK012	GE-10	92.09	0.00	0.00		60.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.20
FLGK013	GE-6	91.57	0.00	0.00		61.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.99
FLGK014	GE-5	89.08	0.00	0.00		63.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.42
FLGK015	GE-2	91.52	0.00	0.00		66.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.92
FLGK016	GE-1	95.06	0.00	0.00		68.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.93
FLGK017	GE-3	91.69	0.00	0.00		69.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.10
FLGK018	GE-4	89.90	0.00	0.00		68.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.96

Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Gewerbe- und Solarpark Nauen-Ost" der Stadt Nauen

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt: Bezeich-	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstücks der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstücks der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien / VDI 2571			
Ls,i = Lw + K0 + DI - Ds - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	K0	/dB	Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K0=0 für Quellen frei im Raum)
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	DS	/dB	Abstandsmaß
105	DL	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	DBM	/dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
107	DD	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	DG	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß - begrenzt auf 15 dB
110	De	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Dlang	/dB	Korrekturwert zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels