

Krieger Liegenschaften II GmbH & Co. KG  
Am Rondell 1  
**12529 SCHÖNEFELD**

Messstelle n. § 29b BImSchG  
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH  
Nibelungenstraße 35  
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30  
Fax 09 21 - 75 74 34 3  
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

sh/kr-19.11191-b01e

21.01.2021

## **VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN GIS727 "EINKAUFSZENTRUM THÜRINGENPARK" DER STADT ERFURT**

### **Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung**

Bericht-Nr.: 19.11191-b01e

Auftraggeber: Krieger Liegenschaften II  
GmbH & Co. KG  
Am Rondell 1  
12529 SCHÖNEFELD

Bearbeitet von: S. Hanrieder  
M. Hofmann

Berichtsumfang: Gesamt 52 Seiten, davon  
Textteil 37 Seiten  
Anlagen 15 Seiten

	Inhaltsübersicht	Seite
<b>1.</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	5
<b>3.</b>	<b>Schalltechnische Anforderungen</b>	<b>7</b>
	3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	7
	3.2 TA Lärm	8
	3.3 Verkehrslärmschutz im Verkehrswegebau	10
	3.4 Immissionsorte und Gebietseinstufungen	11
	3.5 Gewerbliche Geräuschvorbelastung an den Immissionsorten	13
<b>4.</b>	<b>Daten und Schallemissionsansätze zum Vorhaben</b>	<b>15</b>
	4.1 Frequentierungen	15
	4.2 Schallemissionen Einkaufszentrum	16
	4.3 Schallemissionen GE1 (Tankstelle)	22
	4.4 Schallemissionen GE2	24
<b>5.</b>	<b>Schallausbreitungsberechnungen und Ergebnisse</b>	<b>25</b>
	5.1 Prognoseverfahren	25
	5.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung	25
<b>6.</b>	<b>Verkehrslärmeinwirkungen öffentlicher Verkehrswege auf das Plangebiet und dessen Umgebung</b>	<b>27</b>
	6.1 Geräuschemissionen Straßenverkehr	27
	6.2 Geräuschemissionen Schienenverkehr	29
	6.3 Schallimmissionsberechnungen	29
	6.4 Schallschutzmaßnahmen	33
	6.5 Festsetzungen im Bebauungsplan zu passiven Schallschutzmaßnahmen	34
<b>7.</b>	<b>Gesamtlärmbetrachtung</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>36</b>

## **1. Situation und Aufgabenstellung**

Der Thüringen-Park in Erfurt ist ein Einkaufscenter im Nordwesten von Erfurt mit etwa 100 Geschäften auf zwei Etagen. Größtes Einzelgeschäft stellt der Kaufland Erfurt-Gispersleben dar.

Das Center liegt innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans GIK 017 /2.1.2/ der Stadt Erfurt, in einem Sondergebiet (SO) für großflächige Einzelhandelsbetriebe. Für diese Fläche sind im Bebauungsplan flächenbezogene Schallleistungspegel von tags 58 dB(A)/m<sup>2</sup> und nachts 44 dB(A)/m<sup>2</sup> vorgegeben. Die nächsten Wohnnutzungen befinden sich in einem Abstand von etwa 100 m, östlich der Nordhäuser Straße.

Aktuell soll die Verkaufsfläche des Kaufland-Marktes vergrößert und dafür das Gebäude nach Süden erweitert werden. Planungsrechtlich soll das Vorhaben durch die Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans GIS727 /2.1.1/ abgesichert werden.

Gemäß § 1, Absatz 6, Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung u. a. die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz als wichtiger Teil wird für die Praxis durch die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2.2.1/, konkretisiert.

Um die bestehenden Konflikte zu lösen, Planungssicherheit für die Zukunft zu schaffen und den entsprechenden gesetzlichen Anforderungen zu genügen, wird die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens für notwendig erachtet. Das vorliegende Fachgutachten Geräuschverhältnisse zeigt dabei auf der Grundlage von im Geltungsbereich zu erwartenden Schallemissionen die Geräuschimmissionen an den relevanten Nachbarnutzungen außerhalb des Bebauungsplans GIS727 auf.

## **2. Grundlagen**

### **2.1 Unterlagen und Angaben**

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Planzeichnung mit Darstellung des Geltungsbereichs des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans GIS727, Beier Baudesign GmbH, E-Mail vom 09.06.2020 und BSM Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH, E-Mail vom 20.01.2021;
- 2.1.2 Bebauungsplan GIK017 der Stadt Erfurt, April 1994;
- 2.1.3 Bebauungsplan MAR 410 "Entwicklungsbereich Marbach Nord", inkl. 1. und 2. Änderung, zuletzt vom April 2011;
- 2.1.4 Planzeichnung und Festsetzungen zum in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan GIS699 "Wohnanlage Nordhäuser Straße / Europaplatz", Stand 03.01.2020, Stadt Erfurt, E-Mail vom 30.01.2020;
- 2.1.5 Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan GIS 699 "Wohnanlage Nordhäuser Straße / Europaplatz" der Landeshauptstadt Erfurt, Gutachten Nr.: 2151-18-AA-19-PB001, SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH, vom 11.01.2019, erhalten über Stadt Erfurt, E-Mail vom 30.01.2020;
- 2.1.6 Flächennutzungsplan der Stadt Erfurt, Neubekanntmachung 2017, Download von der Internetseite der Stadt Erfurt, am 23.05.2019;
- 2.1.7 Erweiterung EKZ Thüringen-Park Erfurt, Lageplan mit Dachaufsicht, Grundrisse, Stand 20.01.2020, Beier Baudesign GmbH, E-Mail vom 22.01.2020, ergänzt mit Lageplan, Stand 08.06.2020, Ingenieurbüro Jung, E-Mail vom 09.06.2020;
- 2.1.8 Verkehrsdaten (Ergebnisse der Zählungen, Verkehrserzeugung im Plangebiet, Verkehrszahlen Null-/Planfall auf den umliegenden Straßen), Hoffmann-Leichter Ingenieurgesellschaft mbH, E-Mail vom 21.01.2020, ergänzt mit telefonischer Mitteilung vom 28.01.2020 und E-Mail vom 01.07.2020;

- 2.1.9 Geobasisdaten (Flurkarten, Höhendaten, Orthofotos), Datenabruf vom Geportal Thüringen (Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geo-information), vom 27./30.12.2019;
- 2.1.10 Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz des Freistaates Thüringen zum Vorentwurf des Bebauungsplans GIS727 "Einkaufszentrum Thüringenpark" der Stadt Erfurt, vom 27.11.2019, erhalten über BSM Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH, E-Mail vom 09.01.2020;
- 2.1.11 Fahrpläne Straßenbahn, Linien 1 und 3, Haltestelle Thüringen-Park, Download von der Internetseite der Stadtwerke Erfurt, am 27.01.2020;
- 2.1.12 Ortstermin mit Schallmessungen im Thüringen-Park in Erfurt, vom 18.09.2019;
- 2.1.13 Angaben zu technischen Anlagen und Betriebsweise des Thüringen-Parks in Erfurt, Mitteilungen beim Ortstermin vom 18.09.2019 sowie telefonische Mitteilung vom 29.01.2020;
- 2.1.14 Homepage der Star Tankstelle (ORLEN Deutschland GmbH), Stand 05.02.2020;
- 2.1.15 Angaben zur Kundenzahl der Tankstelle, insbesondere nachts, ORLEN Deutschland GmbH, erhalten über Krieger Projektentwicklung GmbH, E-Mail vom 06.02.2020.

## **2.2 Literatur**

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

- 2.2.1 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.2.2 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2, September 1997;
- 2.2.3 DIN 4109, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, November 1989 (einschließlich Änderung A1);

- 2.2.4 DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1, Mindestanforderungen Juli 2016 (einschließlich Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017);
- 2.2.5 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26), zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- 2.2.6 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990;
- 2.2.7 Schall 03, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2 der 16. BImSchV, geändert am 18.12.2014;
- 2.2.8 RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- 2.2.9 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, - VLärmSchR 97 -, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz, Verkehrsblatt Heft 12/1997;
- 2.2.10 Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007;
- 2.2.11 Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, vom 16.05.1995, aktualisiert mit dem Heft 3, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, aus dem Jahr 2005;
- 2.2.12 Anlage zu Nummer 1 der Verwaltungsvorschrift des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft zur Einführung Technischer Baubestimmungen (ThürVVTB) vom 30. Juli 2018 (ThürStAnz Nr. 34/2018 S. 1051 – 1052);
- 2.2.13 Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, vom 31.08.1999;

2.2.14 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, vom 27.06.2001.

### **3. Schalltechnische Anforderungen**

#### **3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)**

Gemäß § 1 Abs. 6 des Baugesetzbuches (BauGB) sind in die Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes einzubinden. Sie sind in der durchzuführenden Abwägung angemessen zu berücksichtigen. Die relevanten Anforderungen an den zu gewährleistenden Lärmschutz als wichtigen Teil werden dabei für die Praxis insbesondere durch die DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau" /2.2.1/, konkretisiert.

Danach sind hinsichtlich der verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40 bzw. 35 dB(A)

- bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A)

- bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags	55 dB(A)
nachts	55 dB(A)

- bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags	60 dB(A)
nachts	45 bzw. 40 dB(A)
  
- bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 bzw. 45 dB(A)
  
- bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55 bzw. 50 dB(A).

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

Nach den Bestimmungen der DIN 18005 ist die Einhaltung oder Unterschreitung der in ihnen lediglich enthaltenen Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die vorgenannten Werte sind demnach keine Grenzwerte. Von ihnen kann bei Überwiegen anderer Belange als denen des Schallschutzes abgewichen werden.

### **3.2 TA Lärm**

Die TA Lärm /2.2.5/ ist in der Bauleitplanung nicht unmittelbar anwendbar. Die in ihr enthaltenen Vorgaben werden aber bei der Beurteilung konkreter Vorhaben im Bebauungsplan relevant.



Die in der TA Lärm enthaltenen Immissionsrichtwerte sind - mit Ausnahme der vorliegend nicht relevanten Kerngebiete - gleichlautend mit den Orientierungswerten der DIN 18005 für gewerbliche Geräusche (vgl. Punkt 3.1) und werden daher an dieser Stelle nicht separat aufgeführt.

Gemäß TA Lärm wird als maßgeblicher Immissionsort derjenige Ort im Einwirkungsbereich der Anlage bezeichnet, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschbeurteilung nach der TA Lärm vorgenommen wird.

Hinsichtlich der jeweils zugrunde zu legenden Gebietseinstufung wird in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift angeführt, dass zunächst die Festlegungen in den Bauungsplänen herzuziehen sind.

Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Das sog. Irrelevanzkriterium der TA Lärm /2.2.5/ ist unter Punkt Pkt. 3.2.1 *Prüfung im Regelfall* wie folgt formuliert:

*"Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die [o. g.] Immissionsrichtwerte [...] am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet."*

### 3.3 Verkehrslärmschutz im Verkehrswegebau

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 /2.2.1/ ist "für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen" die 16. BImSchV /2.2.6/ zugrunde zu legen. Für diesen Fall gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte, die höher liegen als die Orientierungswerte der DIN 18005:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags	57 dB(A)
nachts	47 dB(A)

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- In Gewerbegebieten

tags	69 dB(A)
nachts	59 dB(A).

Vorliegend ist die 16. BImSchV nicht unmittelbar anwendbar, die in ihr benannten Regelungen und Werte können aber im Rahmen der Planung erforderlichenfalls als Abwägungshilfe eine Rolle spielen.

### 3.4 Immissionsorte und Gebietseinstufungen

Zur Beurteilung der gewerblichen Geräusche, die von künftigen Nutzungen im Vorhabenbezogenen Bebauungsplan GIS727 /2.1.1/ ausgehen, werden die folgenden Bereiche herangezogen:

- Wohnbebauung östlich der Nordhäuser Straße (kein Bebauungsplan vorhanden, gem. Flächennutzungsplan Wohnbaufläche);
- Geplante Wohnnutzung nördlich des Einkaufszentrums (derzeit: GE, in Aufstellung befindlicher Bebauungsplan GIS699 /2.1.4/: WA);
- Gewerbenutzungen nordwestlich des Einkaufszentrums, am Europaplatz (im Bebauungsplan GIK017 /2.1.2/: GE);
- Wohnnutzungen südöstlich der Nordhäuser Straße / Straße der Nationen (kein Bebauungsplan vorhanden, gem. Flächennutzungsplan Wohnbaufläche);
- Wohnnutzungen westlich der Hannoverschen Straße, im Ortsbereich von Marbach (östlicher Bereich kein Bebauungsplan vorhanden, gem. Flächennutzungsplan Grünfläche, westlicher Bereich gem. Bebauungsplan MAR410: WA).

Die Schutzwürdigkeit der Immissionsorte wurde - wo vorhanden - anhand der Festsetzungen in Bebauungsplänen (ggf. unter Berücksichtigung strengerer Anforderungen aus in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen) berücksichtigt. Liegt kein Bebauungsplan vor, erfolgte die Einordnung anhand der tatsächlichen Nutzung, ggf. unter Beachtung des Flächennutzungsplanes /2.1.6/.

Zusammengefasst werden bei den Berechnungen die folgenden Immissionsorte mit jeweiliger Gebietseinstufung / Schutzwürdigkeit und daraus resultierende Orientierungswerte berücksichtigt:

*Tabelle 1: Immissionsorte und Orientierungswerte*

Immissionsort	Lage	Gebiets-einstufung / Schutz-würdigkeit	Orientierungswert nach DIN 18005 [dB(A)]		
			Tagzeit Verkehrs- bzw. Gewerbelärm	Nachtzeit Gewerbelärm	Nachtzeit Verkehrslärm
IO 1	Wohnhaus Budapester Straße 19	WA	55	40	45
IO 2	Wohnhaus Sofioter Straße 3	WA	55	40	45
IO 3	Freifläche nördlich Einkaufszentrum	GE / WA <sup>1</sup>	65 / 55	50 / 40	55 / 45
IO 4	Gewerbenutzung nordwestlich Einkaufszentrum	GE	65	50	55
IO 5	Wohnhaus Prager Straße 12	WA	55	40	45
IO 6	Wohnhaus Grenzweg 30	WA	55	40	45
IO 7	Wohnhaus Bodenfeldallee (Flur Nr. 210/5)	MI	60	45	50
IO 8	Wohnhaus Bodenfeldallee 51	WA	55	40	45

Die Lage des Plangebietes sowie der Immissionsorte kann dem Lageplan in der Anlage 1 im Anhang entnommen werden.

Zur Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Wohnhäuser zu den Immissionsorten IO 6 bis IO 8 bedarf es eines rechtlichen Subsumtionsvorgangs, der hier im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht vollständig rechtssicher vorweggenommen werden kann. Bei der nachfolgenden Bewertung der jeweils prognostizierten Immissionsbelastung erfolgt daher im Textteil auch ein Vergleich jeweils zu den Orientierungswerten für reine Wohngebiete (IO 6 und IO 8) bzw. für allgemeine Wohngebiete und reinen Wohngebieten (IO 7).

<sup>1</sup> Derzeit GE, gem. in Aufstellung befindlichem Bebauungsplan GIS699 /2.1.4/: WA

### 3.5 Gewerbliche Geräuschvorbelastung an den Immissionsorten

Die gewerblichen Geräuscheinwirkungen an den o. g. Immissionsorten sind durch die GE-Flächen im derzeitigen Bebauungsplan GIK017 /2.1.2/ gegeben bzw. – für die noch unbebauten Flächen – aus der Festsetzung immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel (IFSP) zulässig. Weitere relevante gewerbliche Geräuschemittenten in der Umgebung sind augenscheinlich nicht vorhanden. Anhaltspunkte für eine Überschreitung des nach den festgesetzten IFSP jeweils zulässigen Immissionsbeitrags durch eine tatsächliche vorhandene gewerbliche Nutzung sind nicht zu erkennen.

Auf Basis der im Bebauungsplan GIK017 festgesetzten Schallvorgaben in Form von IFSP mit Tagwerten von 58 ... 60 dB(A)/m<sup>2</sup> und Nachtwerten von 44 ... 47 dB(A)/m<sup>2</sup> können an den Immissionsorten die folgenden zulässigen gewerblichen Geräuscheinwirkungen berechnet werden:

*Tabelle 2: Immissionsorte und Immissionskontingente, gem. IFSP aus Bebauungsplan GIK017 /2.1.2/*

Immissionsort	Gebiets-einstufung / Schutz-würdigkeit	Orientierungswert nach DIN 18005 [dB(A)]		Immissionskontingent aus IFSP gem. B-Plan GIK017 [dB(A)]	
		Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	WA	55	40	50	36
IO 2	WA	55	40	50	37
IO 3	GE / WA <sup>2</sup>	65 / 55	50 / 40	52 <sup>3</sup>	38 <sup>3</sup>
IO 4	GE	65	50	52 <sup>4</sup>	39 <sup>4</sup>
IO 5	WA	55	40	43	30
IO 6	WA	55	40	48	34
IO 7	MI	60	45	42	28
IO 8	WA	55	40	36	22

<sup>2</sup> Derzeit GE, gem. in Aufstellung befindlichem Bebauungsplan GIS699: WA

<sup>3</sup> Ohne Beitrag Fläche GE 3 (in der der Immissionsort selbst liegt);

<sup>4</sup> Ohne Beitrag Fläche GE 9 (in der der Immissionsort selbst liegt);

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die aus dem Bebauungsplan zulässigen gewerblichen Geräusche die heranzuziehenden Orientierungswerte an allen Immissionsorten tags und nachts einhalten bzw. unterschreiten.

Mit dem vorliegenden Vorhabenbezogenen Bebauungsplan GIS727 werden einige der Teilflächen des Bebauungsplans GIK017 überplant. Nachfolgend ist daher ergänzend zusammengestellt, welche Immissionskontingente für die verbleibenden GE-Flächen des Bebauungsplans GIK017, außerhalb des Geltungsbereichs des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans GIS727, zur Verfügung stehen.

Weiterhin soll nach Mitteilung der Stadt Erfurt der Bebauungsplan GIS699 zeitnah im Stadtrat beschlossen werden, so dass auch von den ehemaligen Gewerbeflächen in diesem Bereich keine gewerblichen Geräusche mehr ausgehen. Da der vorgenannte Bebauungsplan GIS699 noch nicht rechtskräftig ist, werden die Kontingente der betreffenden GE-Flächen zunächst weiterhin als potentielle gewerbliche Geräuschvorbelastung in die Berechnungen einbezogen.

*Tabelle 3: Immissionsorte und Immissionskontingente, gem. IFSP aus Bebauungsplan GIK017 /2.1.2/, für die Flächen außerhalb Geltungsbereich B-Plan GIS727*

Immissionsort	Gebiets-einstufung / Schutz-würdigkeit	Orientierungswert nach DIN 18005 [dB(A)]		Immissionskontingent aus IFSP gem. B-Plan GIK017, außerhalb GIS727 [dB(A)]	
		Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	WA	55	40	42	29
IO 2	WA	55	40	45	32
IO 3	GE / WA <sup>5</sup>	65 / 55	50 / 40	49 <sup>6</sup>	36 <sup>6</sup>
IO 4	GE	65	50	49 <sup>7</sup>	36 <sup>7</sup>
IO 5	WA	55	40	41	27
IO 6	WA	55	40	46	32
IO 7	MI	60	45	39	25
IO 8	WA	55	40	33	19

<sup>5</sup> Derzeit GE, gem. in Aufstellung befindlichem Bebauungsplan GIS699: WA

<sup>6</sup> Ohne Beitrag Fläche GE 3 (in der der Immissionsort selbst liegt);

<sup>7</sup> Ohne Beitrag Fläche GE 9 (in der der Immissionsort selbst liegt);

Die Berechnungen belegen, dass die Immissionskontingente aus den verbleibenden GE-Flächen des Bebauungsplans GIK017 tags und nachts mindestens 2 dB, unter den GIK017 - Kontingenten gem. Tabelle 2 liegen.

#### **4. Daten und Schallemissionsansätze zum Vorhaben**

##### **4.1 Frequentierungen**

###### **4.1.1 Kfz-Bewegungen**

Entsprechend den Angaben des Verkehrsgutachters /2.1.8/ werden insgesamt 14.648 Pkw-Fahrten pro Tag für den ungünstigsten Tag (Samstag) angegeben. Der detaillierten Aufschlüsselung sind folgende Frequentierungen dem Einkaufszentrum zu entnehmen:

Pkw-Verkehr:	14.523	Kfz-Fahrten pro Tag (Samstag);
Wirtschaftsverkehr (Lkw):	144	Kfz-Fahrten pro Tag (Werktag).

Für die Berechnungen werden sicherheitshalber 14.700 Pkw-Bewegungen zur Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Tag (Samstag) berücksichtigt. Dies entspricht einer Bewegungshäufigkeit von 11,6 Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Tag.

Der detaillierten Aufschlüsselung sind bezüglich der aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Nachstunde (vorliegend die Stunde von 05:00 bis 06:00 Uhr an Werktagen) die folgenden Fahrzeugzahlen zu entnehmen:

Pkw-Verkehr:	30	Kfz/h;
Wirtschaftsverkehr:	7	Kfz/h.

#### 4.1.2 Verladetätigkeiten

Zur Anlieferung zum Einkaufszentrum wurde vom Betreiber folgendes mitgeteilt /2.1.13/:

Die Anlieferung des Einkaufszentrums erfolgt über insgesamt 4 Anlieferbereiche an der Nord- (insbesondere Mediamarkt), West- (Haupt-Anlieferbereich), Süd- (Anlieferung Kaufland) und Ostseite (kleinster Anlieferbereich) des Gebäudes. Die Anlieferungen finden ausschließlich tagsüber statt.

Die Verladungen erfolgen überwiegend mit Palettenhubwagen, wobei üblicherweise zwischen 2 und 10 Paletten pro Lkw be-/entladen werden. Einzig bei der Anlieferung des Kaufland-Supermarktes ist maximal von der Entladung von gesamten Lkw-Aufliegern (mit üblicherweise 34 Paletten) auszugehen.

Ausgehend von den vorstehenden Angaben werden bei den Berechnungen die folgenden Anlieferzahlen berücksichtigt:

Anlieferung Nord:	16 Lkw pro Tag, Verladung von je 8 Paletten;
Anlieferung West:	30 Lkw pro Tag, Verladung von je 8 Paletten;
Anlieferung Süd:	16 Lkw pro Tag, Verladung von je 20 Paletten;
Anlieferung Ost:	10 Lkw pro Tag, Verladung von je 8 Paletten.

## 4.2 Schallemissionen Einkaufszentrum

### 4.2.1 Schallemissionen Pkw-Parkplatz

Die Berechnung der Schallemission erfolgt nach der fachtechnisch anerkannten Parkplatzlärmstudie /2.2.10/. Es wird je für die ebenerdigen Stellplätze und den Parkplatz auf dem Dach des Gebäudes das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" gemäß Ziffer 8.2.1 angewandt.



Bei diesem Verfahren werden die Schallemissionen des eigentlichen Parkvorgangs sowie die Emissionen des Such- und Durchfahrverkehrs gemeinsam ermittelt. Für die Parkplatzfläche ist nach dem "zusammengefassten Verfahren" folgender Schallleistungspegel anzusetzen:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

Hierbei bedeutet:

- $L_W$  = Schallleistungspegel;
- $L_{W0}$  = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (63 dB(A));
- $K_{PA}$  = Zuschlag für Parkplatzart;
- $K_I$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit;
- $K_D$  = Zuschlag für Such- und Durchfahrverkehr;
- $K_{StrO}$  = Zuschlag für Fahrgassen-Oberfläche;
- $B$  = Bezugsgröße, die den Parkplatz charakterisiert (z. B. Anzahl der Stellplätze oder Nettoverkaufsfläche etc.);
- $N$  = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde).

Entsprechend /2.1.7/ sind 746 ebenerdige Stellplätze und zusätzlich 517 Stellplätze auf dem Gebäudedach vorgesehen bzw. überwiegend bereits vorhanden. Eine Aufteilung der Parkbewegungen auf beide "Parkflächen" (ebenerdig und aus dem Gebäudedach) liegt nicht vor, nachfolgend wird bei den Berechnungen eine Gleichverteilung auf allen Stellplätzen in Ansatz gebracht.

Mit der Frequentierung gem. Punkt 4.1 und der vorgenannten Berechnungsmethodik der Parkplatzlärmstudie resultiert ein Schallleistungspegel von:

- Pkw-Parkplatz ebenerdig:  $L_{WA} = 101,5 / 86,7$  dB(A) tags / nachts;
- Pkw-Parkplatz Dach:  $L_{WA} = 99,5 / 84,7$  dB(A) tags / nachts.

Die das Parkdeck auf dem Dach an- und abfahrenden Pkw werden mit einer Linien-schallquelle von

$$L_{WA}' = 48 \text{ dB(A)/m}$$

bezogen auf einen Pkw pro Stunde erfasst. Dieser Wert ergibt sich nach den RLS-90 /2.2.8/ unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeit von  $v \leq 30 \text{ km/h}$ . Auf den Auf- bzw. Abfahrtsrampen wurde zudem gem. /2.2.10 und 2.2.8/ ein Steigungszuschlag berücksichtigt.

Für eine potentielle - derzeit nicht konkret geplante - Vergrößerung der Parkplatzkapazität auf bis zu 1.500 Stellplätze sollen weitere Plätze auf der derzeit noch ungenutzten Fläche, westlich / nordwestlich des geplanten Kreisverkehrs an der Dubliner Straße, entstehen. Angesichts der bereits vorhandenen Stellplatzzahl kommen hier dann etwa 237 Stellplätze hinzu.

Die Schallemission der Parkfläche wird sicherheitshalber bei den vorliegenden Berechnungen bereits berücksichtigt. Die Frequentierung wird dabei analog zu den übrigen Parkflächen gewählt, d. h. auf der Parkplatz-Erweiterungsfläche werden 2.750 Pkw-Bewegungen pro Tag und 6 Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde in Ansatz gebracht.

Mit der o. g. Frequentierung und der vorgenannten Berechnungsmethodik der Parkplatzlärmstudie resultiert ein Schalleistungspegel von:

$$\text{Pkw-Parkplatz Erweiterung: } L_{WA} = 95,3 / 80,7 \text{ dB(A) tags / nachts.}$$

## 4.2.2 Lkw-Geräusche

### Fahrgeräusch

Für den Fahrweg der Lkw auf dem Betriebsgrundstück wird eine Linienschallquelle berücksichtigt. Auf derartigen Ab- bzw. Zufahrten mit einer typischen Geschwindigkeit von  $v \leq 30$  km/h ist nach /2.2.11/ mit einem mittleren längenbezogenen Schalleistungspegel für einen Lkw pro Stunde von

$$L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)/m}$$

zu rechnen.

### Rangieren

Entsprechend /2.2.11/ ist für das Rangieren von Lkw (auf Betriebsgeländen) ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der ca. 3 ... 5 dB über dem Pegel des Leerlaufgeräusches von 94 dB(A) liegt. Für einen Rangiervorgang mit einer Einwirkzeit von ca. 2 Minuten ergibt sich somit je Lkw ein auf die Stunde bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Schalleistungspegel wird als Flächenschallquelle im Bereich vor den Laderampen angesetzt.

### Stand-/Parkgeräusche

Neben den reinen Fahrgeräuschen wird für die Geräusche der Lkw bei Parkbewegungen gemäß der aktuellen Parkplatzlärmstudie /2.2.10/ (und des dort aufgeführten Ausgangsschalleistungspegels und der Zuschläge  $K_{PA} = 14$  dB und  $K_I = 3$  dB) bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel (für Ankommen / Abfahren) von

$$L_{WA} = 83 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Dieser Wert beinhaltet alle Geräuschemissionen, die ein Lkw beim Abbremsen, Anlassen, Anfahren usw. verursacht.

### Verladetätigkeiten

Die Verladung von Paletten erfolgt vorliegend überwiegend mittels Hubwagen. Je Palette ist mit zwei Überfahrten über die Ladebrücke zu rechnen. Gemäß /2.2.11/ kann für das Überfahren eines Hubwagens über eine Überladebrücke je Ereignis ein mittlerer Schalleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 80 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht werden.

Für Rollgeräusche auf dem Lkw-Boden wird in /2.2.11/ bzgl. der Verwendung eines Palettenhubwagens eine Schallemission je Ereignis (bezogen auf 1 Stunde) von  $L_{WA,1h} = 75$  dB(A) angegeben und im vorliegenden Fall zu Grunde gelegt.

Somit resultieren für die Verladegeräusche der einzelnen Anlieferbereiche (vgl. Punkt 4.1.2) die folgenden, über die Tagzeit gemittelten Schalleistungspegel  $L_{WA}$ :

Anlieferung Nord:	$L_{WA} = 93$ dB(A);
Anlieferung West:	$L_{WA} = 96$ dB(A);
Anlieferung Süd:	$L_{WA} = 97$ dB(A);
Anlieferung Ost:	$L_{WA} = 91$ dB(A).

## Containerwechsel

Bezüglich der Fahr-, Rangier-, Stand- und Parkgeräusche der Lkw, die die (Papier-/ Reststoff)-Container austauschen, wird auf die v. g. Ansätze verwiesen. Das Auf- und Absatteln von Containern wird in der einschlägigen Literatur /2.2.14/ behandelt. Demnach kann folgender Schallemissionsansatz zu Grunde gelegt werden: "Aufnahme/Absetzen Absetzmulde mit  $L_{WA} = 81 \text{ dB(A)}$  pro Lkw/h".

Der vorgenannte Schallemissionsansatz liegt auf der sicheren Seite und beinhaltet bei Schallquellen, die impulsförmige Geräusche erzeugen, bereits Zuschläge im Sinne der TA Lärm. Aufgrund mehrerer Vorgänge beim Tausch der Container (leere Container absetzen, volle Container aufnehmen, ggf. zwischenlagern, ...) wird nachfolgend sicherheitshalber ein 6 dB höherer Ansatz von  $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$  pro Lkw/h für den Container-Tausch in Ansatz gebracht. Es wird der parallele Austausch je eines Containers pro Anlieferbereich am selben Tag rechnerisch berücksichtigt.

### 4.2.3 Technische Schallquellen

Abgesehen von den Geräuschen des Park-/Lieferverkehrs sind bei den Berechnungen die Schallemissionen von technischen Anlagen zu berücksichtigen. Zur Erfassung der maßgebenden Schallquellen bzw. -emissionen erfolgten daher Schallmessungen an den bestehenden Aggregaten /2.1.12/. Witterungsbedingt wurden dabei – aufgrund der automatischen, bedarfsgeführten Steuerung – nicht alle Anlagen, insbesondere Kühlanlagen, mit Volllast betrieben.

Weiterhin ist der Großteil der Lüftungs- und Kälteanlagen ausschließlich zur Tagzeit in Betrieb. Nachts laufen nur Geräte, die für die Aufrechterhaltung der Kühlung (Metzger, TK, ...) erforderlich sind.

Aus den Messungen sowie unter Berücksichtigung von Herstellerangaben können die folgenden Schallemissionen für alle installierten Geräte in Summe abgeleitet werden:

Technik Dach:	$L_{WA} = 105 / 80 \text{ dB(A)}$ tags / nachts;
Technik Süd, Außenbereich Kaufland:	$L_{WA} = 90 / 85 \text{ dB(A)}$ tags / nachts;
Trafos Ost:	$L_{WA} = 68 / 68 \text{ dB(A)}$ tags / nachts.

Insbesondere bei der Neuanschaffung von Geräten, die ggf. im Zuge der Erweiterung des Kaufland-Supermarktes erforderlich werden, sind die o. g. Schallemissionen zu beachten und bei der Bestellung sicher zu stellen.

Neben den o. g. technischen Schallquellen sind in den Anlieferbereichen jeweils Müllentsorgungsstationen vorhanden. Aus schalltechnischer Sicht maßgebend ist hier der Betrieb von Pressencontainern, z. B. für Papier / Kartonagen. Die Geräuschabstrahlung der Pressen wurde mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$  und einer erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite liegenden Betriebszeit von je 4 Stunden pro Tag berücksichtigt.

### **4.3 Schallemissionen GE1 (Tankstelle)**

Im südöstlichen Bereich des Geltungsbereichs liegt das Gewerbegebiet GE1, für das bereits relativ konkret die Errichtung einer Tankstelle, die zwar im Bestand bereits vorhanden ist, aber im Zuge der Erweiterungsplanungen des Thüringen-Parks um ca. 60 m verschoben wird, geplant. Es wird daher als zielführend erachtet, die Schallemissionen der Tankstelle bereits im Bebauungsplanverfahren zu Grunde zu legen. Die Tankstelle hat derzeit tags und nachts, bzw. nach /2.1.14/ 24 Stunden, mit Ausnahme von 02:00 bis 02:30 Uhr, geöffnet.

Vor dem Hintergrund der hohen Nutzungsintensität einer Tankstelle ist es schallgutachterlich nicht zu beanstanden, weitere vorliegend zulässige Nutzungen (insb. Büro- und Verwaltungsgebäude) nicht gesondert zu betrachten. Ungeachtet dessen, dass noch keine näheren Informationen zu diesen Nutzungen vorliegen, bewegen sich entsprechende Schallemissionen in jedem Fall deutlich unterhalb einer Tankstellennutzung. Die nachfolgenden Ausführungen stellen damit den schalltechnischen Worst-Case dar.

Der Technische Bericht /2.2.13/ nennt für Tankstellen die folgenden typischen Frequentierungen:

- werktags (Mo – Do, 7-20 Uhr): 42 Pkw/h;
- Wochenende lauteste Nachtstunde: 33 Pkw/h.

Aufgrund der Lage der Tankstelle an der Zufahrt zu einem Einkaufszentrum und der bislang für die Tankstelle zur Verfügung stehenden Schallemission aus dem Bebauungsplan GIK017 ist davon auszugehen, dass die Tankstelle zumindest nachts von deutlich weniger Pkw angefahren wird. So werden vom Betreiber 5 Kunden pro Nachtstunde genannt, von denen etwa die Hälfte fußläufig kommt /2.1.15/.

Im Folgenden werden auf der schalltechnisch sicheren Seite liegend tagsüber 42 Fahrzeugbewegungen pro Stunde und 5 Pkw-Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde zu Grunde gelegt.

In der Tankstellenstudie /2.2.13/ werden die folgenden Emissionswerte für die einzelnen Vorgänge zur Tag- und Nachtzeit (N: Gesamtzahl der Pkw, welche die Tankstelle anfahren) angegeben:

*Tabelle 4: Schallemissionen Einzelvorgänge werktags*

<b>Lärmquelle</b>	<b>Schalleistungspegel</b> <b>L<sub>WA,r, 1h</sub></b>
Bereich Zapfsäule	74,7 + 10 log N
Bereich Parken (Shopkunden)	72,1 + 10 log N
Bereich Ein-/Ausfahrt	70,3 + 10 log N
Bereich Waschanlage	76,9 + 10 log N
Bereich Luftstation	70,3 + 10 log N
Benzinlieferung durch Tankwagen	94,6

*Tabelle 5: Schallemissionen Einzelvorgänge nachts (Wochenende, lauteste Nachtstunde)*

Lärmquelle	Schalleistungspegel $L_{WA, 1h}$
Bereich Zapfsäule	$74,0 + 10 \log N$
Bereich Parken (Shopkunden)	$74,1 + 10 \log N$
Bereich Ein-/Ausfahrt	$69,9 + 10 \log N$
Bereich Luftstation	$59,6 + 10 \log N$

Unter Berücksichtigung der o.g. Schallemissionen sowie der vorgenannten Frequenzierung resultieren für die Tankstelle die folgenden Schalleistungspegel:

Tagzeit:  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ ;

ungünstigste Nachtstunde:  $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ .

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die o. g. Schalleistungspegel tags und nachts deutlich über der Schallemission liegen, die für die Fläche der Tankstelle (GE 12) aus den Festsetzungen des bestehenden Bebauungsplans (IFSP = 58 / 44 dB(A)/m<sup>2</sup> tags / nachts, Gesamtschalleistungspegel  $L_{WA} = 92 / 78 \text{ dB(A)}$  tags / nachts) resultieren. Dies belegt, dass die vorliegenden Berechnungen gegenüber der bisherigen Situation auf der sicheren Seite liegen.

#### 4.4 Schallemissionen GE2

Im südlichen Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans soll die Gewerbegebietsfläche GE 2 festgesetzt werden, die den wesentlichen Teil der Fläche GE 13 des ehemaligen Bebauungsplans GIK 017 umfasst. Für das Gewerbegebiet ist derzeit noch keine konkrete Nutzung vorgesehen.

Um die potentiellen gewerblichen Geräuschemissionen der Teilfläche bereits mit zu berücksichtigen, werden nachfolgend die gem. dem bisherigen Bebauungsplan GIK 017 für diese Fläche zulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel von

$$L_{WA}'' = 58 / 44 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ tags / nachts}$$

in die Berechnungen einbezogen.



## **5. Schallausbreitungsberechnungen und Ergebnisse**

### **5.1 Prognoseverfahren**

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten erfolgt nach der TA Lärm /2.2.5/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.1/. IBAS verwendet für Schallausbreitungsberechnungen das anerkannte und qualitätsgesicherte Programm CadnaA<sup>8</sup>.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Punkt-/Linien- bzw. Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende / abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt. Die den Berechnungen zu Grunde gelegte Berechnungskonfiguration kann der Anlage 2 im Anhang entnommen werden.

In der DIN ISO 9613-2 wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur unter Berücksichtigung von  $C_0 = 2$  dB ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel sind somit Langzeit - Mittelungspegel ( $L_{AT}(LT)$ ).

### **5.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung**

Mit den unter Punkt 4 beschriebenen Emissionsansätzen resultieren an den umliegenden Immissionsorten die folgenden Beurteilungspegel  $L_r$  (Langzeit – Mittelungspegel ( $L_{AT}(LT)$ )).

---

<sup>8</sup> Version CadnaA 2020 MR1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik - Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

Tabelle 6: Berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  für die geplante Nutzung an den Immissionsorten, **Tagzeit**, auf ganze dB gerundet

Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ Thüringen-Park inkl. Tankstelle [dB(A)]	Gewerbliche Vorbelastung (vgl. Tabelle 3) [dB(A)]	Summe Thüringen-Park, Tankstelle und Vorbelastung [dB(A)]	Orientierungs- wert nach DIN 18005 [dB(A)]
IO 1	54	42	54	55
IO 2	53	45	54	55
IO 3	54	49	55	65 / 55
IO 4	54	49	55	65
IO 5	43	41	45	55
IO 6	46	46	49	55
IO 7	43	39	44	60
IO 8	40	33	41	55

Tabelle 7: Berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  für die geplante Nutzung an den Immissionsorten, **Nachtzeit**, auf ganze dB gerundet

Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ Thüringen-Park inkl. Tankstelle [dB(A)]	Gewerbliche Vorbelastung (vgl. Tabelle 3) [dB(A)]	Summe Thüringen-Park, Tankstelle und Vorbelastung [dB(A)]	Orientierungs- wert nach DIN 18005 [dB(A)]
IO 1	39	29	39	40
IO 2	35	32	37	40
IO 3	38	36	40	50 / 40
IO 4	42	36	43	50
IO 5	29	27	31	40
IO 6	32	32	35	40
IO 7	31	25	32	45
IO 8	26	19	27	40

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können der Anlage 2 im Anhang entnommen werden.

Die Berechnungen zeigen, dass an den Immissionsorten im Umfeld die Orientierungswerte nach DIN 18005 tags und nachts mit Berücksichtigung der zulässigen – wenn auch teils (noch) nicht real vorhandenen – gewerblichen Vorbelastung sicher eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten werden. Die Berechnungsergebnisse zeigen weiter, dass an den Immissionsorten IO 6 bis IO 8 sogar die Orientierungswerte für reine Wohngebiete tags / nachts nicht überschritten werden.

## **6. Verkehrslärmeinwirkungen öffentlicher Verkehrswege auf das Plangebiet und dessen Umgebung**

### **6.1 Geräuschemissionen Straßenverkehr**

Die Berechnungen zu den Emissionen des Straßenverkehrs erfolgen unter Berücksichtigung der anzuwendenden Richtlinie RLS-90 /2.2.8/ und basieren auf von der HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH übergebenen Verkehrszahlen und Erläuterungen (vgl. /2.1.8/). Die angegebenen Verkehrsmengen für Bestand und Analyse-Planfall können demnach aufgrund der großräumigen Verkehrsentwicklung auch für den Prognose-Nullfall (→ Bestand) bzw. den Prognose-Planfall (→ Analyse-Planfall) herangezogen werden.

Für die relevanten Straßen berechnen sich gemäß RLS-90 /2.2.8/ die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Mittelungspegel  $L_{m,E}$  bei ungehinderter Schallausbreitung in 25 m Abstand.

Tabelle 8: Schallemissionen Straßenverkehr

Straßenabschnitt	Prognose-Nullfall			Prognose-Planfall		
	$M_T / M_N$	$p_T / p_N$	$L_{m,E}$ tags / nachts	$M_T / M_N$	$p_T / p_N$	$L_{m,E}$ tags / nachts
	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
Nordhäuser Straße (Europaplatz)	540 / 57	3 / 4	61,4 / 52,2	540 / 57	3 / 4	61,4 / 52,2
Straße der Nationen	748 / 79	6 / 6	63,1 / 53,3	748 / 79	6 / 6	63,1 / 53,3
Hannoversche Straße	1.392 / 178	5 / 5	68,7 / 59,7	1.404 / 179	5 / 5	68,7 / 59,8
Dubliner Straße (Abfahrt Hannoversche Straße)	246 / 21	3 / 3	56,8 / 46,1	264 / 22	2 / 2	56,5 / 45,7
Auffahrt Hannoversche Straße	121 / 8	2 / 9	50,5 / 41,9	139 / 9	2 / 9	51,4 / 42,4
Dubliner Straße (Ein- und Ausfahrt West)	312 / 26	3 / 5	57,9 / 48,1	330 / 28	2 / 3	57,5 / 47,4
Lissabonner Straße (Nordost)	790 / 83	3 / 4	61,9 / 52,6	808 / 85	3 / 4	62,0 / 52,7
Lissabonner Straße (Südwest)	535 / 68	5 / 6	61,2 / 52,7	541 / 69	5 / 6	61,3 / 52,8
Dubliner Straße (Südwest)	309 / 19	2 / 6	57,2 / 47,2	346 / 21	2 / 6	57,7 / 47,6
Dubliner Straße (Nordost)	364 / 23	3 / 15	58,5 / 50,7	406 / 25	2 / 10	58,4 / 49,7

In der vorgenannten Tabelle bedeuten:

- $M_T / M_N$ : mittlere stündliche Verkehrsstärke tags / nachts [Kfz/h];
- $p_T / p_N$ : Schwerverkehrsanteil tags / nachts [%];
- $L_{m,E}$ : Mittelungspegel in 25 m Abstand tags / nachts [dB(A)].

Wie der Vergleich zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall zeigt, resultieren für die Straßenabschnitte im Prognose-Planfall überwiegend unveränderte bzw. geringfügig nach oben / unten abweichende Emissionspegel  $L_{m,E}$  gegenüber dem Prognose-Nullfall.

## 6.2 Geräuschemissionen Schienenverkehr

Östlich des Plangebietes führen die Straßenbahnlinien 1 und 3, parallel zur Nordhäuser Straße, vorbei, bzw. weisen im Bereich des Europaplatzes eine Wendeschleife auf. Entsprechend dem Fahrplan der Stadtwerke Erfurt ist hier im Bestand sowie zukünftig mit insgesamt 82 (Linie 1) + 87 (Linie 2) Fahrten pro Richtung zur Tagzeit und 6 + 16 Fahrten pro Richtung in der Nacht zu rechnen. Aufbereitete Ausgangsdaten nach der aktuellen Fassung der Berechnungsvorschrift Schall 03 /2.2.7/ liegen nicht vor, es werden daher die Standardfahrzeuge der Schall 03 für Straßenbahnen (sicherheitshalber mit Klimaanlage) in Ansatz gebracht.

Entsprechend den Vorgaben der Schall 03 /2.2.7/ wird bei den Berechnungen mit einer Geschwindigkeit von mindestens 50 km/h gerechnet.

Für die Straßenbahnlinie resultieren somit längenbezogene Schalleistungspegel von  $L_{W,i} = 71,9 / 66,4 \text{ dB(A)/m}$  tags / nachts je Fahrtrichtung.

## 6.3 Schallimmissionsberechnungen

### 6.3.1 Vorbemerkungen

Die vorgenommenen Berechnungen wurden mit Hilfe einer EDV-Anlage durchgeführt. Es wurden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Schallquellen, Immissionsorte usw.) in den Rechner eingegeben. Diese stellen ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dar. Im Rechenmodell ist neben den entsprechenden Emissionswerten der Straßen und der Schiene auch die bestehende und geplante Bebauung berücksichtigt.

Die Berechnungen des Schalldruckpegels (Beurteilungspegels) erfolgte nach den einschlägigen Richtlinien (für den Straßenverkehr nach RLS-90 /2.2.8/, für den Schienenverkehr nach Schall 03 /2.2.7/).

Bei den Straßenverkehrslärberechnungen ist entsprechend Tabelle 2 der RLS-90 /2.2.8/ in Abhängigkeit vom Abstand des Immissionsortes zum nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen ein Zuschlag von 1 ... 3 dB für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen zu berücksichtigen.

Im Untersuchungsbereich sind keine im Sinne der RLS-90 relevanten Steigungen oder Gefälle von mehr als 5 % festzustellen.

Bei den Verkehrslärberechnungen handelt es sich richtliniengemäß um Mitwindmittelungspegel.

Die im Rechner gespeicherten Daten sind in den Lageplänen im Anhang dargestellt. Es wurde das anerkannte und qualitätsgesicherte Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm CadnaA<sup>9</sup> verwendet.

### 6.3.2 Ergebnisse Immissionsorte außerhalb Bebauungsplan

An den maßgebenden Immissionsorten gemäß Punkt 3.4 resultieren aus den Verkehrslärberechnungen die folgenden Beurteilungspegel.

---

<sup>9</sup> Version CadnaA 2020 MR1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik - Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

Tabelle 9: Beurteilungspegel Verkehrslärm, auf ganze dB aufgerundet

Immissionsort	Beurteilungspegel Prognose-Nullfall [dB(A)]		Beurteilungspegel Prognose-Planfall [dB(A)]		Orientierungswert DIN 18005 [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	61	52	61	52	55	45
IO 2	59	51	59	51	55	45
IO 3	59	51	59	51	65 / 55	55 / 45
IO 4	61	52	61	52	65	55
IO 5	58	49	58	49	55	45
IO 6	61	52	61	52	55	45
IO 7	55	46	55	46	60	50
IO 8	47	38	47	38	55	45

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den Immissionsorten die Orientierungswerte der DIN 18005 bereits im Prognose-Nullfall zum Teil deutlich überschritten werden.

Im Prognose-Planfall sind gegenüber dem Nullfall durchwegs unveränderte Beurteilungspegel festzustellen.

### 6.3.3 Ergebnisse Rasterlärmrechnungen

Ergänzend zu den Einzelpunktberechnungen erfolgten flächige Berechnungen der Straßenverkehrslärmeinwirkungen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall und für eine repräsentative Höhe von 5 m. Diese sind jeweils für die Tag- und Nachtzeit in den Anlagen 3 (Nullfall) und 4 (Planfall) dargestellt.

Wie den Rasterlärmkarten zu entnehmen ist, treten nur im Bereich des vergrößerten Gebäudes durch die mit dem Baukörper verbundenen Reflexionen / Abschirmungen sowie im Bereich der umgebauten Dubliner Straße signifikante Pegeländerungen auf, in der weiteren Umgebung ist kein relevanter Unterschied zwischen Nullfall und Planfall festzustellen.

#### 6.3.4 Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

Im Plangebiet ist prinzipiell die Einrichtung schutzbedürftiger Räume, z.B. Büroräumen, möglich. Um hier einen ausreichenden Schutz vor Verkehrsgeräuschen zu gewährleisten, wurden die Beurteilungspegel zum Straßenverkehrslärm am Gebäude in Form von Gebäudelärmkarten (am Einkaufszentrum) bzw. von Rasterlärmkarten (in den Gewerbegebieten) berechnet. Diese sind für die Tag- und Nachtzeit in der Anlage 5 dargestellt.

Entsprechend den Berechnungen treten tagsüber an den Fassaden des Einkaufszentrums Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) auf. Der für die Tagzeit heranzuziehende Orientierungswert für die vorliegende Nutzung (vergleichbar einer gewerblichen Nutzung) von 65 dB(A) wird somit an allen Fassaden eingehalten. Ebenso wird zur Nachtzeit mit Beurteilungspegeln von bis zu 52 dB(A) der Orientierungswert von 55 dB(A) durchwegs eingehalten.

In den Gewerbegebieten werden zur Tagzeit Beurteilungspegel von 62 ... 69 dB(A) und nachts von 49 ... 63 dB(A) berechnet. Die Orientierungswerte für Gewerbegebiete von 65 / 55 dB(A) tags / nachts werden somit insbesondere in der nahe den Straßen liegenden Randbereichen der Gewerbegebiete überschritten.

Die höher liegenden und häufig im Rahmen der Abwägung noch als zulässig erachteten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV<sup>10</sup> /2.2.6/ von 69 / 59 dB(A) tags / nachts für ein GE-Gebiet werden entlang der Baugrenzen zur Tagzeit durchwegs und zur Nachtzeit überwiegend eingehalten.

---

<sup>10</sup> Die 16. BImSchV-Werte werden im Zuge von Planbeurteilungen bei Verkehrslärmeinwirkungen i. d. Regel als Obergrenze von noch hinzunehmenden Werten angesehen.



## 6.4 Schallschutzmaßnahmen

In Hinblick auf erforderliche Maßnahmen gegen den einwirkenden Verkehrslärm kann zunächst ausgeführt werden, dass aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wälle, Wände, ...) grundsätzlich Vorrang vor passiven Maßnahmen haben.

Im vorliegenden Fall treten nur relativ geringe Überschreitungen des Orientierungswertes nach DIN 18005 auf, der Immissionsgrenzwert gem. 16. BImSchV wird entlang der Baugrenzen zur Tagzeit sogar durchwegs eingehalten. Aktive Lärmschutzmaßnahmen wären nur unmittelbar entlang der maßgebenden Straßen (insbesondere Hannoversche Straße, Lissabonner Straße) wirksam und müssten aufgrund der zulässigen Gebäude (maximale Höhe ca. 23 m über Gelände) voraussichtlich erhebliche Höhen aufweisen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der noch nicht abzusehenden Anzahl, Fläche und Anordnung potentieller Büronutzungen wird im vorliegenden Fall die Umsetzung passiver Maßnahmen an potentiellen schutzbedürftigen Räumen präferiert.

Bei der Durchführung passiver Lärmschutzmaßnahmen ist nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109, Ausgabe Juli 2016 /2.2.4/, in Verbindung mit der E DIN 4109-1/A1:2017-01 ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach vorgenannter Norm zu führen.

Zur Ermittlung der Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ist der maßgebliche Außenlärmpegel ( $L_a$ ) zu bestimmen.

Bei mehreren Geräuscharten berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel zur Tagzeit aus dem Summenpegel der einwirkenden Geräuschimmissionen der Einzelquellen und einem pauschalen Zuschlag von 3 dB. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Summenpegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Für die gewerblichen Schallimmissionen werden vorliegend auf der sicheren Seite liegend die Orientierungswerte nach DIN 18005 /2.2.1/ (bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /2.2.5/) für Gewerbegebiete in die rechnerische Summenbildung einbezogen.

## 6.5 Festsetzungen im Bebauungsplan zu passiven Schallschutzmaßnahmen

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird es im vorliegenden Fall nicht für erforderlich gehalten, die maßgeblichen Außenlärmpegel in der Planzeichnung konkret zu kennzeichnen. Folgende Formulierungen werden zur Sicherstellung eines erforderlichen passiven Schallschutzes im Falle einer schutzbedürftigen Nutzung in den Gewerbegebieten als textliche Festsetzungen vorgeschlagen:

### " Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

*Im Plangebiet sind Wohn- bzw. Schlafnutzungen (auch Betriebsleiterwohnungen) nicht zulässig. Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben und Nutzungen sind bei schutzbedürftigen Nutzungen (Büros) gem. DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe Juli 2016, Teil 1 "Mindestanforderungen" in Verbindung mit Änderung A1 der vorgenannten Norm, Entwurf vom Januar 2017, sowie Teil 2 "Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen" (Hrsg.: DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.), entsprechend den auftretenden maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_a$  (ermittelt nach E DIN 4109-1/A1:2017-01) passive Maßnahmen zum Schutz gegen einwirkenden Lärm zu treffen. Dabei sind die folgenden maßgeblichen Außenlärmpegel zu Grunde zu legen:*

- GE 1:  $L_a = 74 \text{ dB(A)}$ ;
- GE 2:  $L_a = 74 \text{ dB(A)}$ .

*Nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind so auszuführen, dass sie die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  gem. DIN 4109 (16) (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017) erfüllen:*

<b>Anforderung gem. DIN 4109 (16) (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017)</b>	<b>Für Büroräume und Ähnliches</b>
Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB	$L_a - 35$

*Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  zu korrigieren.*

*Entsprechende Textausgaben der DIN 4109 (16) – Teil 1 und 2 (inkl. Änderung A1, Entwurf vom Januar 2017) liegen gemeinsam mit dem Bebauungsplan zur Einsicht bereit.*

*Hinweis:*

- *Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben und Nutzungen ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Erstellung und ggf. Vorlage eines Nachweises zum passiven Lärmschutz abzustimmen."*

## **7. Gesamtlärbetrachtung**

Der Lärmforschung ist es bisher nicht gelungen, einen einheitlichen Maßstab für die Bewertung der Geräuschimmissionen aus unterschiedlichen Lärmquellenarten zu entwickeln.

Wenn einerseits konkrete Bewertungsmaßstäbe für Geräuschimmissionen aus unterschiedlichen Lärmquellenarten weder bestehen noch in absehbarer Zeit aufgestellt werden können, andererseits das Vorliegen schädlicher Umwelteinwirkungen aber auch von den bestehenden Doppelbelastungen abhängt, so ist eine Prüfung im Einzelfall unausweichlich (- Zur Problematik der Summierung von Immissionsbeiträgen aus verschiedenen Lärmarten, die nach wie vor nicht rechtsverbindlich oder allgemein geklärt ist, statt vieler: Hansmann, Natur und Recht (NuR) 1997 S, 53 -).

Durchgeführte Berechnungen lassen bei der Überlagerung der Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen erkennen, dass an allen Immissionsorten der Verkehr dominiert.

Für den Beurteilungszeitraum Nachtzeit liegen die Beurteilungspegel für den Gewerbelärm weitestgehend um mehr als 10 dB unter den Verkehrslärmimmissionen. Die Summation aus Verkehrslärm und Gewerbelärm für die geplante Nutzung führt somit zu Werten, die nicht höher liegen als die Beurteilungspegel allein für den Verkehrslärm. Die Gesamtgeräuschbelastung wird somit durch die gewerblichen Geräusche aus dem Bebauungsplan nicht relevant beeinflusst.

## 8. Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Fachgutachten Geräuschverhältnisse zum Vorhaben-bezogenen Bebauungsplan GIS727 "Einkaufszentrum Thüringenpark" wurden auf der Grundlage von Berechnungen für die Gesamtfläche die zu erwartenden Schallemissionen und -immissionen für gewerbliche Geräusche und die durch den Verkehr induzierten Geräusche aufgezeigt, um eine nachvollziehbare Einschätzung der Geräuschsituation zu erhalten.

Im Ergebnis kann zusammenfassend angeführt werden:

Hinsichtlich des **Gewerbelärms** wurde nachgewiesen, dass die von der geplanten Nutzung ausgehenden Geräusche an den umliegenden Immissionsorten jeweils zulässige Geräuschbeiträge liefern, die in Summe mit der – teils nur planungsrechtlich zulässigen, aber real (noch) nicht bestehenden – gewerblichen Geräuschvobelastung die heranzuziehenden Orientierungswerte der DIN 18005 tags und nachts einhalten.

Die auf der Basis der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, in Kap. 6 durchgeführten **Verkehrslärberechnungen** führen zu dem Ergebnis, dass überwiegend die Orientierungswerte der DIN 18005 bereits im Bestand bzw. Prognose-Nullfall zum Teil deutlich überschritten werden. Einzig an den Immissionsorten im umliegenden Gewerbegebiet und im weiter entfernten Ortsteil Marbach ist die Einhaltung des jeweiligen Orientierungswertes festzustellen.

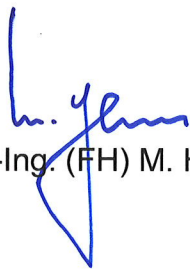
Mit dem planinduzierten Zusatzverkehr des Vorhabens bzw. der geplanten Erhöhung der Verkaufsfläche des Kaufland-Supermarktes im Geltungsbereich des Bebauungsplans GIS727 "Einkaufszentrum Thüringenpark" sind keine relevanten Erhöhungen der Beurteilungspegel für den Verkehrslärm verbunden.

Abschließend erfolgte eine verbal argumentative Beschreibung sowie eine Darstellung der Bewertungsmaßstäbe bezüglich der Anforderungen zur Summenpegelbildung von Gewerbe- und Verkehrslärm. Dabei zeigt sich, dass die Verkehrsgeräusche an allen Immissionsorten zur Tag- und Nachtzeit dominieren. Die Summation von Verkehrs- und Gewerbelärm führt somit zu Werten, die nicht relevant höher liegen als die Beurteilungspegel allein für den Verkehrslärm. Die Gesamtgeräuschbelastung wird somit durch die gewerblichen Geräusche aus dem Bebauungsplan nicht erhöht.

Im Falle einer schutzbedürftigen Nutzung im Plangebiet wurden zur Sicherstellung des erforderlichen passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109 (2018) Festsetzungsvorschläge erarbeitet, die unter Ziffer 6.5 aufgeführt sind.

Insgesamt fügt sich der Bebauungsplan GIS727 "Einkaufszentrum Thüringenpark", bzw. das geplante Vorhaben, verträglich in die Gesamtgeräuschsituation ein und führt aus schalltechnischer Sicht zu keinen negativen Auswirkungen. Sichergestellt ist ebenso, dass das Planvorhaben an den für die sonstigen Flächen zur Verfügung stehenden Immissionskontingenten nichts ändert.

IBAS GmbH



Dipl.-Ing. (FH) M. Hofmann



Dipl.-Phys. S. Hanrieder

---

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 1.1  
Projekt: Bebauungsplan GIS727  
Thüringen-Park  
Ort: Erfurt

## Lageplan

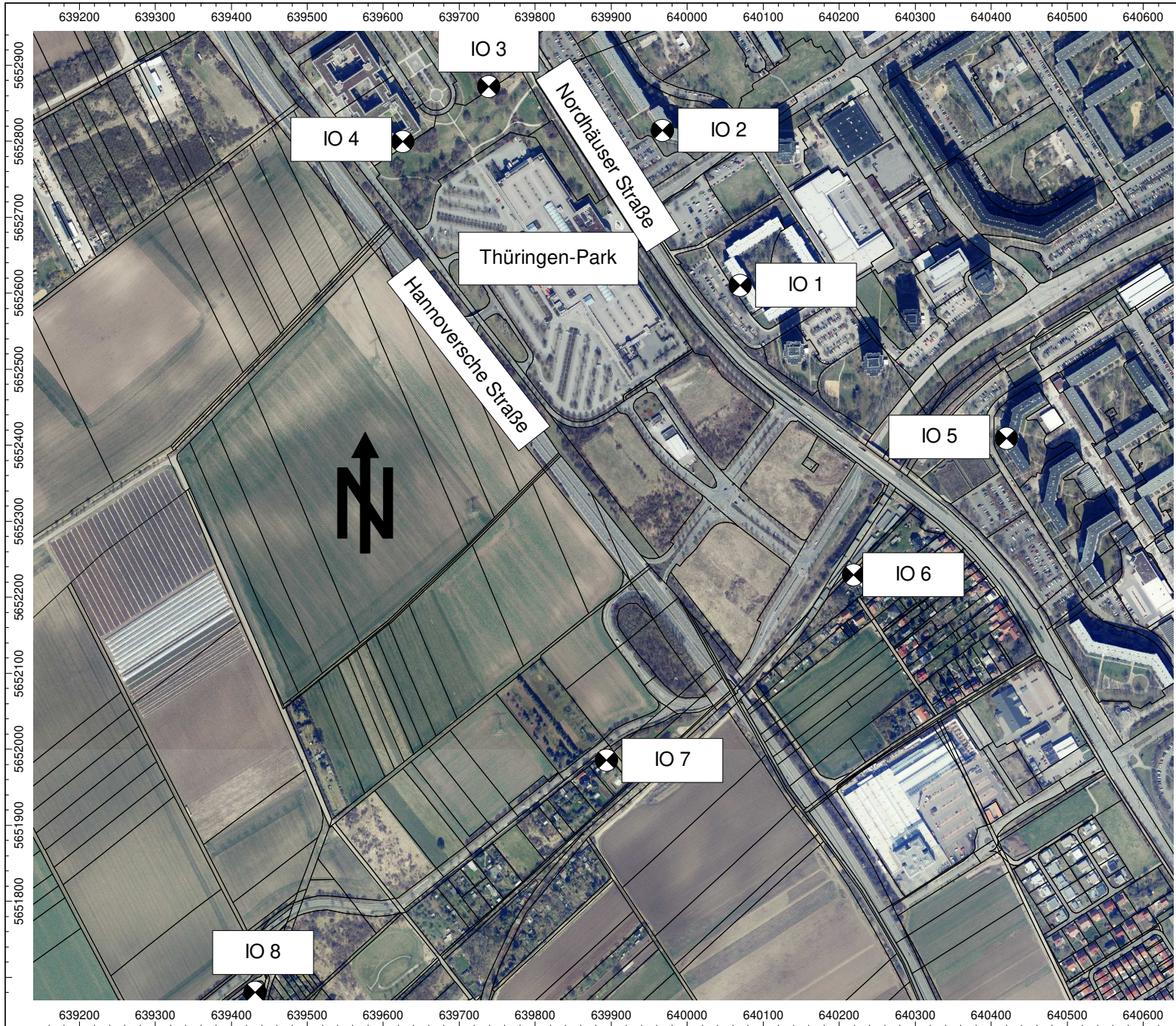
B-Plan GIK 017 Teil A und  
B-Plan GIS727

Maßstab 1:8000

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
Tel.: 0921/757430  
email: info@ibas-mbh.de  
1911191 r08 Lageplan ka Anlage11.cna



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 1.2  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

Lageplan - Immissionsorte

Maßstab 1:7500

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK

Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r08\_Lageplan.cna



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 1.3  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

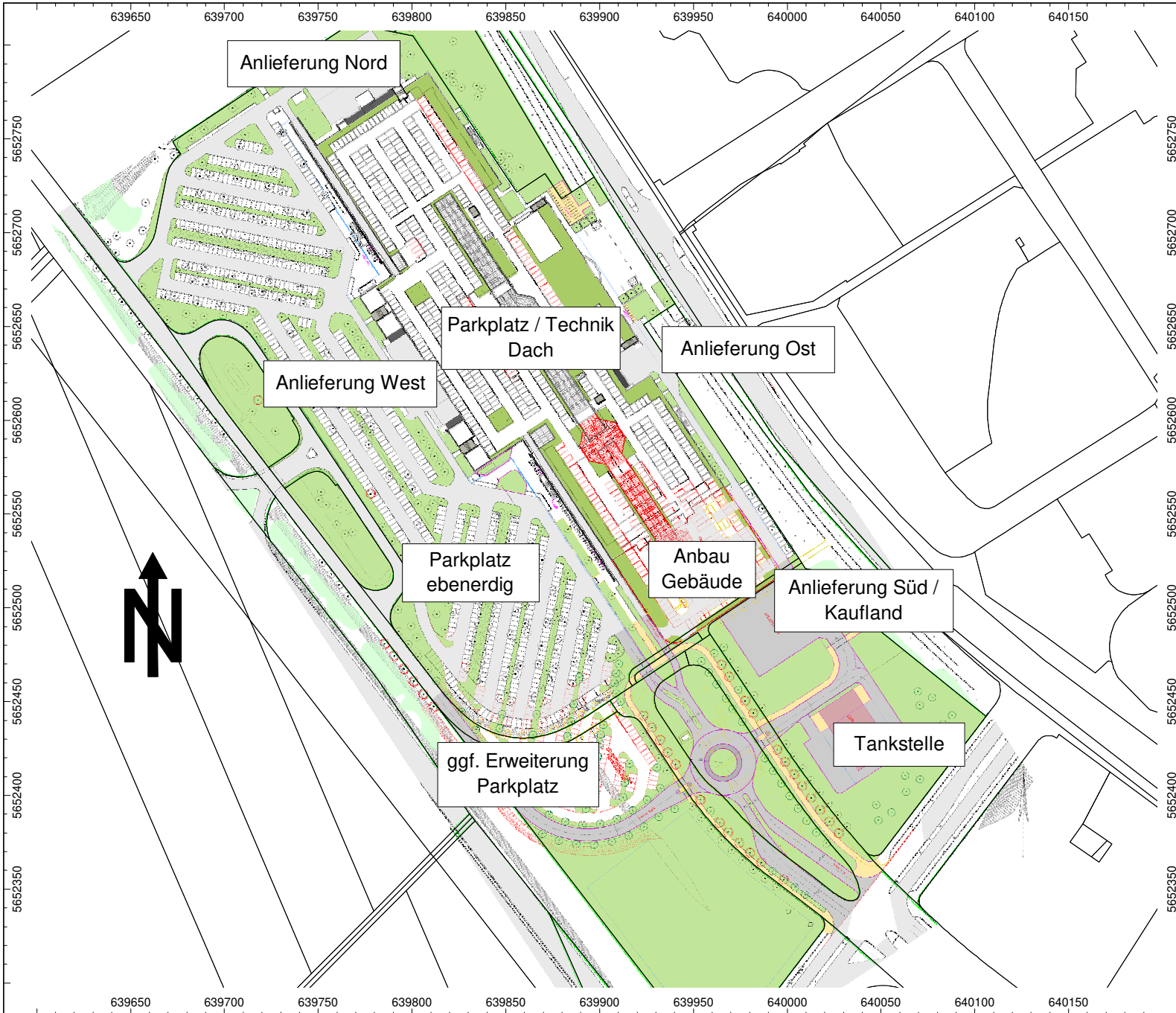
Lageplan  
 Bebauungsplan GIS727  
 Stand: 20.01.2021

Maßstab 1:3000  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r07\_Lageplan\_B-Plan.cna





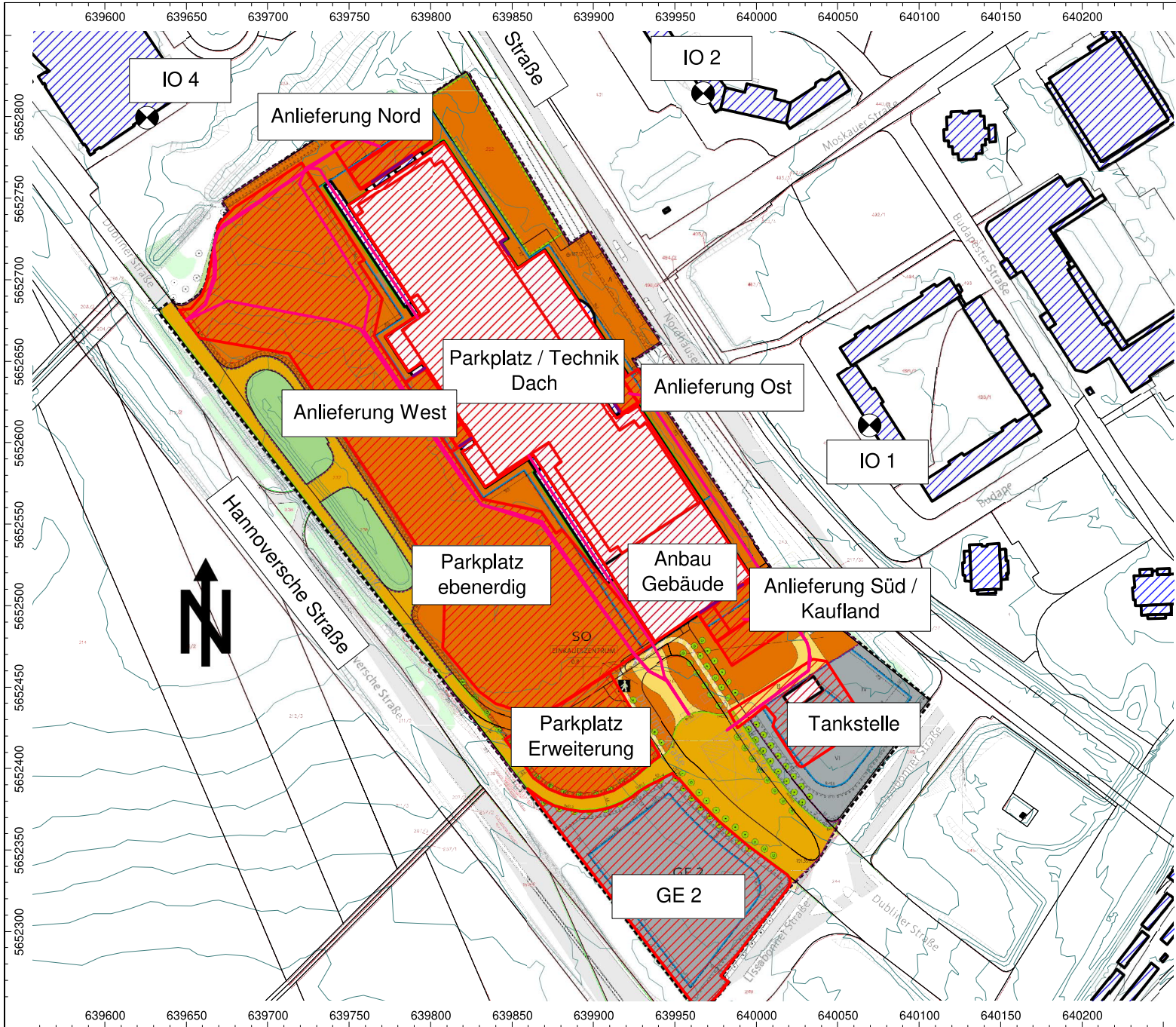
Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 1.4  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

Lageplan  
 Erweiterung  
 Thüringen-Park

Maßstab 1:3000  
 (im Original)





BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r07\_Lageplan\_Planung.cna



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 2.1  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

### Lageplan Schallquellen

#### Legende

- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Höhenlinie
-  Immissionspunkt
-  Hausbeurteilung

Maßstab 1:3500  
(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r06\_Gewerbe.cna

EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

**Berechnungskonfiguration**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius #(Unit,LEN))	10000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.50
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkpt	1000.00 6000.00
Min. Abstand Impkpt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur #(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. #(Unit,SPEED))	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

gerechnet mit Version 2020 MR 1 (32 Bit)  
1911191\_r06\_Gewerbe.cna

# EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

### Linienquellen

M. ID	Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li Wert		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Richtw.		Bew. Punktquellen		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	norm.	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht	(dB)	(Hz)	Tag	Nacht	Anzahl	Geschw.
102011	Fahweg Pkw Zufahrt Dach, unten	93,5	78,7	73,7	58,9	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Fahweg Pkw Ausfahrt Dach, unten	95,4	95,4	80,6	73,7	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Fahweg Pkw Rampe auf Dach	98,8	98,8	84,0	79,7	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Fahweg Pkw Zufahrt Dach, oben	83,7	83,7	68,9	73,7	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Fahweg Pkw Ausfahrt Dach, oben	83,8	83,8	69,0	73,7	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Fahweg Pkw Ausfahrt Rampe	99,2	99,2	84,4	79,7	Lw	48+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102021	Fahweg Lkw Anlieferung Kaufland	83,9	83,9	83,9	63,0	Lw	63	0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)				
102021	Fahweg Lkw Anlieferung Ost	88,3	88,3	87,3	64,0	Lw	63	1,0	1,0	0,0				0,0	500	(keine)				
102021	Fahweg Lkw Anlieferung West	92,0	92,0	94,3	65,7	Lw	63	2,7	2,7	5,0				0,0	500	(keine)				
102021	Fahweg Lkw Anlieferung Nord	91,2	91,2	88,2	63,0	Lw	63	0,0	0,0	-3,0				0,0	500	(keine)				

1911191\_r06\_Gewerbe.cna

### Flächenquellen

M. ID	Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li Wert		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Richtw.		Bew. Punktquellen		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	norm.	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht	(dB)	(Hz)	Tag	Nacht	Anzahl	Geschw.
102011	Parkplatz ebenerdig	101,5	101,5	86,7	57,2	Lw	63+4+2,5*log10(746-9)+10*log10(746/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102011	Parkplatz Dach	99,5	99,5	84,7	57,0	Lw	63+4+2,5*log10(517-9)+10*log10(517/(746-517))	29,6	29,6	14,8				0,0	500	(keine)				
102021	Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Süd	84,5	84,5	86,5	53,0	Lw	84+83	-2,0	-2,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Ost	84,5	84,5	86,5	53,0	Lw	84+83	-2,0	-2,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Nord	84,5	84,5	86,5	52,3	Lw	84+83	-2,0	-2,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Rangier- und Standgeräusch Anlieferung West	87,5	87,5	86,5	58,7	Lw	84+83	1,0	1,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102001	Tanksstelle	97,0	97,0	85,0	62,7	Lw	97	0,0	0,0	-12,0				0,0	500	(keine)				
102031	Technik Dach	105,0	105,0	80,0	60,8	Lw	105	0,0	0,0	-25,0				0,0	500	(keine)				
102031	Technik Kaufland	90,0	90,0	85,0	66,9	Lw	90	0,0	0,0	-5,0				0,0	500	(keine)				
102021	Containerwechsel Anlieferung Nord	75,0	75,0	87,0	46,6	Lw	87	-12,0	-12,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Containerwechsel Anlieferung West	75,0	75,0	87,0	46,6	Lw	87	-12,0	-12,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Containerwechsel Anlieferung Süd	75,0	75,0	87,0	46,4	Lw	87	-12,0	-12,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102021	Containerwechsel Anlieferung Ost	75,0	75,0	87,0	51,8	Lw	87	-12,0	-12,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102031	Pressencontainer Anlieferung Nord	84,0	84,0	90,0	55,6	Lw	90	-6,0	-6,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102031	Pressencontainer Anlieferung West	84,0	84,0	90,0	63,5	Lw	90	-6,0	-6,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102031	Pressencontainer Anlieferung Süd	84,0	84,0	90,0	55,4	Lw	90	-6,0	-6,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102031	Pressencontainer Anlieferung Ost	84,0	84,0	90,0	60,8	Lw	90	-6,0	-6,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	
102011	Parkplatz Erweiterung Südwest	95,3	95,3	80,7	59,1	Lw	63+4+2,5*log10(237-9)	22,4	22,4	7,8				0,0	500	(keine)				
102011	GE 2	96,1	96,1	84,1	58,0	Lw	58	0,0	0,0	-14,0				0,0	500	(keine)				

1911191\_r06\_Gewerbe.cna

### Vertikale Flächenquellen

M. ID	Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li Wert		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0		Richtw.			
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	norm.	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht	(dB)	(Hz)	Tag	Nacht	
102021	Verladegeräusche Anlieferung Ost	91,0	91,0	91,0	79,1	Lw	91	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
102021	Verladegeräusche Anlieferung Süd	97,0	97,0	97,0	82,1	Lw	93	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
102021	Verladegeräusche Anlieferung West 1	93,0	93,0	93,0	83,7	Lw	93	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
102021	Verladegeräusche Anlieferung West 2	93,0	93,0	93,0	83,7	Lw	93	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
102021	Verladegeräusche Anlieferung Nord	93,0	93,0	93,0	76,3	Lw	93	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
102031	Trallos	68,0	68,0	68,0	53,8	Lw	68	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)

1911191\_r06\_Gewerbe.cna

EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

**Immissionspunkte**

Langzeit-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
IO 1		!03!	54.2	39.0	55.0	40.0	WA		Industrie	200.00	a	640069.55	5652610.71	200.00
IO 2		!03!	52.9	35.2	55.0	40.0	WA		Industrie	217.00	a	639967.36	5652814.49	217.00
IO 3		!03!	54.4	38.1	55.0	40.0	WA		Industrie	15.00	r	639738.87	5652872.01	201.25
IO 4		!03!	53.9	41.7	65.0	50.0	GE		Industrie	208.50	a	639625.90	5652799.52	208.50
IO 5		!03!	43.3	29.3	55.0	40.0	WA		Industrie	217.00	a	640420.28	5652409.03	217.00
IO 6		!03!	46.3	32.1	55.0	40.0	WA		Industrie	193.50	a	640218.70	5652229.61	193.50
IO 7		!03!	43.2	30.7	60.0	45.0	MI		Industrie	194.00	a	639893.65	5651985.49	194.00
IO 8		!03!	39.9	25.6	55.0	40.0	WA		Industrie	205.00	a	639431.65	5651680.13	205.00

1911191\_r06\_Gewerbe.cna

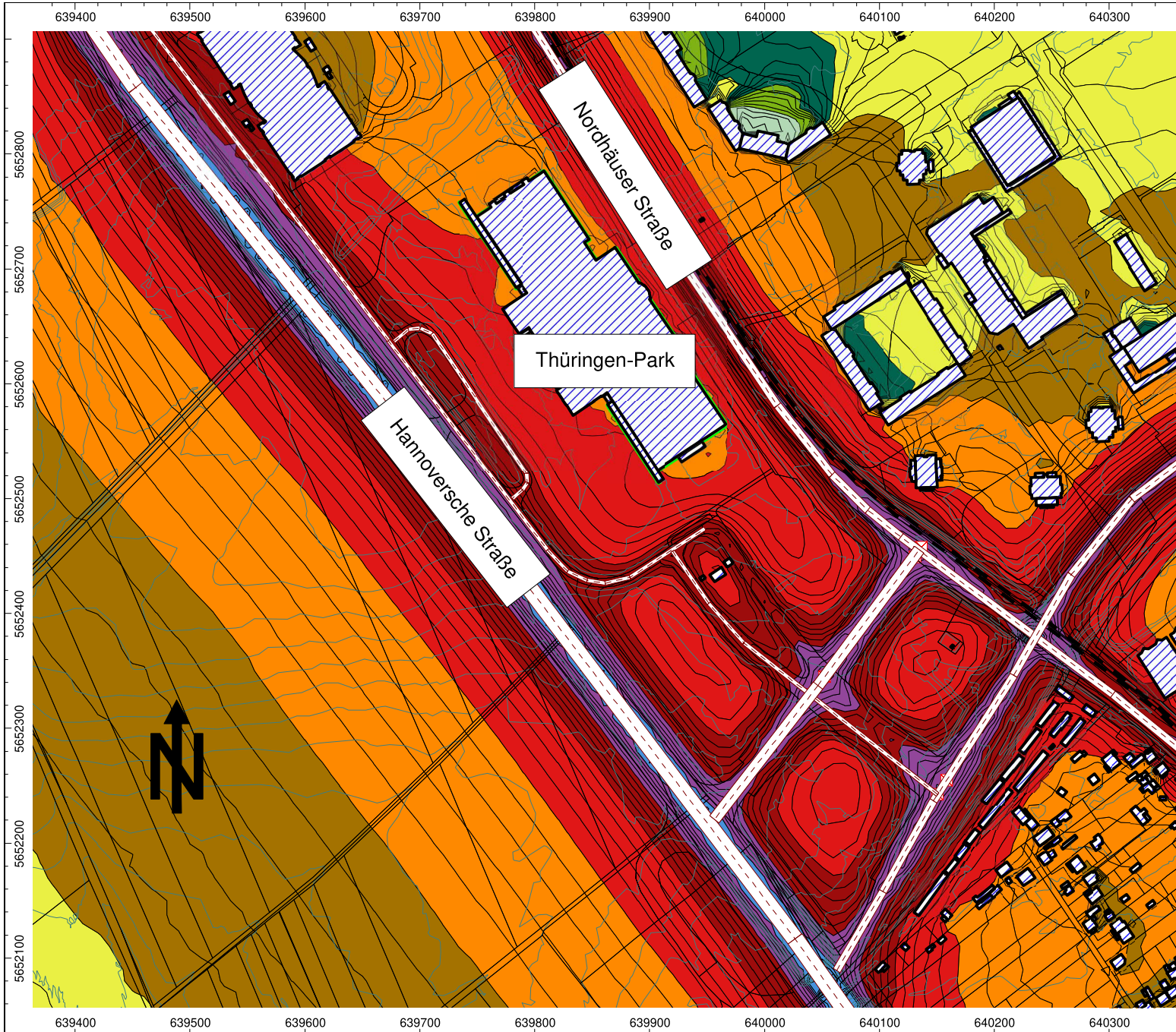
EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

**Teilpegel**

Langzeit-Mittelungspegel nach TA Lärm 1998 in dB(A)

Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel																							
			IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8									
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht				
Fahweg Pkw Zufahrt Dach, unten		I0201	33.0	16.3	24.7	7.9	20.4	3.6	29.4	14.6	28.6	11.8	29.9	13.2	27.2	12.4	22.7	6.0								
Fahweg Pkw Ausfahrt Dach, unten		I0201	28.1	11.4	35.4	18.6	43.9	27.2	46.9	32.1	14.1	-2.7	24.7	7.9	24.1	9.3	23.6	6.9								
Fahweg Pkw Rampe auf Dach		I0201	31.8	15.0	33.0	16.3	35.9	19.2	37.0	22.2	22.1	5.3	24.0	7.2	34.8	20.0	30.3	13.6								
Fahweg Pkw Zufahrt Dach, oben		I0201	27.7	11.0	27.3	10.6	22.7	6.0	22.0	7.2	16.9	0.2	16.2	-0.6	16.2	1.4	13.3	-3.4								
Fahweg Pkw Ausfahrt Dach, oben		I0201	23.9	7.2	28.8	12.1	26.1	9.4	28.1	13.3	6.0	-10.7	15.9	-0.9	12.8	-2.0	13.3	-3.4								
Fahweg Pkw Ausfahrt Rampe		I0201	32.0	15.3	29.9	13.2	44.4	27.7	47.5	32.7	15.3	-1.4	28.0	11.2	30.1	15.3	29.7	13.0								
Fahweg Lkw Anlieferung Kaufland		I0202	31.1	29.2	23.1	21.2	15.7	13.7	14.3	14.3	20.2	18.3	22.9	20.9	16.3	16.3	11.4	9.5								
Fahweg Lkw Anlieferung Ost		I0202	38.9	36.0	32.2	29.3	22.9	20.0	16.4	15.4	24.0	21.0	25.5	22.6	17.6	16.6	13.5	10.6								
Fahweg Lkw Anlieferung West		I0202	26.5	26.9	25.8	26.2	31.6	31.9	34.9	37.2	22.1	22.5	26.0	26.4	24.2	26.5	21.7	22.0								
Fahweg Lkw Anlieferung Nord		I0202	24.6	19.7	29.6	24.7	38.6	33.7	38.7	35.7	19.3	14.4	23.4	18.5	22.3	19.3	20.4	15.5								
Parkplatz ebenerdig		I0201	35.8	19.1	37.9	21.2	43.8	27.1	46.3	31.5	31.9	15.2	34.8	18.1	32.7	17.9	30.9	14.2								
Parkplatz Dach		I0201	43.7	26.9	45.4	28.6	42.5	25.8	40.3	25.5	28.6	11.8	34.2	17.5	31.4	16.6	28.9	12.1								
Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Süd		I0202	31.4		19.9		6.8		5.4		22.7		24.4		18.9		13.4									
Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Ost		I0202	34.0		31.5		16.9		12.5		6.0		18.7		1.2		1.6									
Rangier- und Standgeräusch Anlieferung Nord		I0202	13.3		28.9		38.6		32.7		-2.7		0.1		3.0		9.1									
Rangier- und Standgeräusch Anlieferung West		I0202	11.4		13.9		17.5		28.5		5.4		9.8		19.2		17.1									
Tankstelle		I0200	42.6	28.7	35.5	21.6	30.2	16.3	28.7	16.5	35.4	21.5	37.0	23.1	30.0	18.0	24.7	10.8								
Technik Dach		I0203	51.9	25.0	51.1	24.1	50.0	23.1	46.3	21.3	37.1	10.2	41.1	14.2	37.6	12.6	34.4	7.5								
Technik Kaufland		I0203	34.3	27.4	19.5	12.5	9.9	3.0	8.3	3.3	28.8	21.8	29.9	23.0	24.5	19.5	19.6	12.7								
Containerwechsel Anlieferung Nord		I0202	-1.8		17.7		28.6		23.4		-14.7		-11.6		-11.0		-9.0									
Containerwechsel Anlieferung West		I0202	-1.1		0.7		5.8		17.7		-7.9		-8.3		2.1		2.3									
Containerwechsel Anlieferung Süd		I0202	21.4		6.8		-6.4		-8.4		13.6		14.9		9.4		4.7									
Containerwechsel Anlieferung Ost		I0202	25.0		21.7		9.8		1.9		-2.7		4.7		-10.0		-10.7									
Pressencontainer Anlieferung Nord		I0203	7.3		26.8		37.6		32.4		-5.7		-2.5		-2.0		-0.0									
Pressencontainer Anlieferung West		I0203	7.9		9.7		14.7		26.7		1.0		0.7		11.0		11.3									
Pressencontainer Anlieferung Süd		I0203	30.4		15.8		2.6		0.7		22.6		23.9		18.4		13.8									
Pressencontainer Anlieferung Ost		I0203	34.2		30.6		18.8		11.0		6.2		13.7		-1.2		-1.6									
Parkplatz Erweiterung Südwest		I0201	35.8	19.3	31.5	14.9	29.7	13.2	28.7	14.1	29.5	13.0	31.6	15.1	27.4	12.8	22.6	6.0								
GE 2		I0201	38.1	22.1	34.0	18.0	31.1	15.2	30.0	16.0	34.1	18.2	38.2	22.3	33.9	19.9	27.4	11.5								
Verladegeräusche Anlieferung Ost		I0202	42.9		37.4		22.4		11.7		15.7		23.0		4.8		0.5									
Verladegeräusche Anlieferung Süd		I0202	35.0		24.1		15.6		13.0		36.4		37.3		31.8		27.4									
Verladegeräusche Anlieferung West 1		I0202	18.3		21.2		24.2		36.8		7.8		10.1		11.9		10.8									
Verladegeräusche Anlieferung West 2		I0202	17.4		17.0		17.8		29.8		9.1		15.2		28.0		25.5									
Verladegeräusche Anlieferung Nord		I0202	14.2		23.5		47.0		41.9		6.2		9.0		5.8		2.2									
Trafos		I0203	2.6	0.7	18.7	16.8	0.9	-1.1	-9.5	-9.5	-13.5	-15.4	-9.9	-11.9	-16.0	-16.0	-20.6	-22.5								

1911191\_r06\_Gewerbe.cna

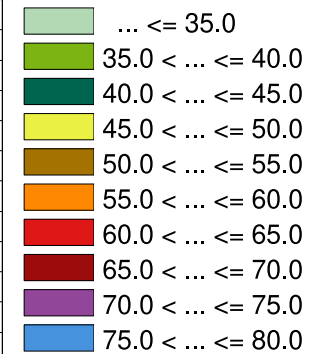


Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 3.1  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

Rasterlärmkarte  
 H = 5 m

Verkehrslärm  
 TAGZEIT  
 Prognose-Nullfall

Pegel in dB(A)

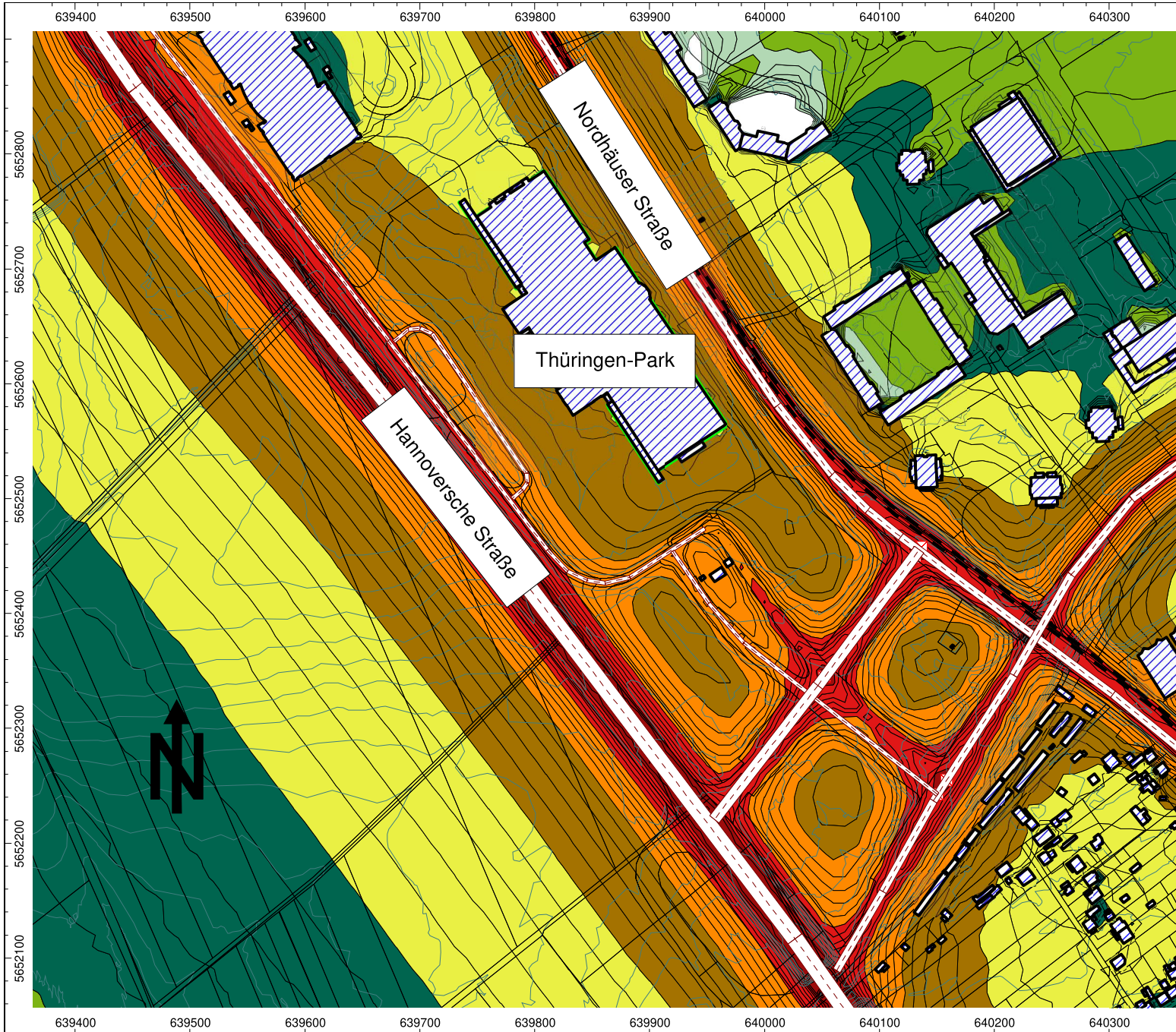


Maßstab 1:5000

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna

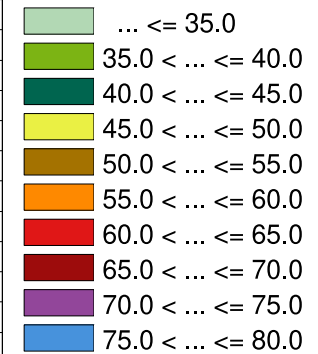


Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 3.2  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

Rasterlärmkarte  
 H = 5 m

Verkehrslärm  
**NACHTZEIT**  
 Prognose-Nullfall

Pegel in dB(A)

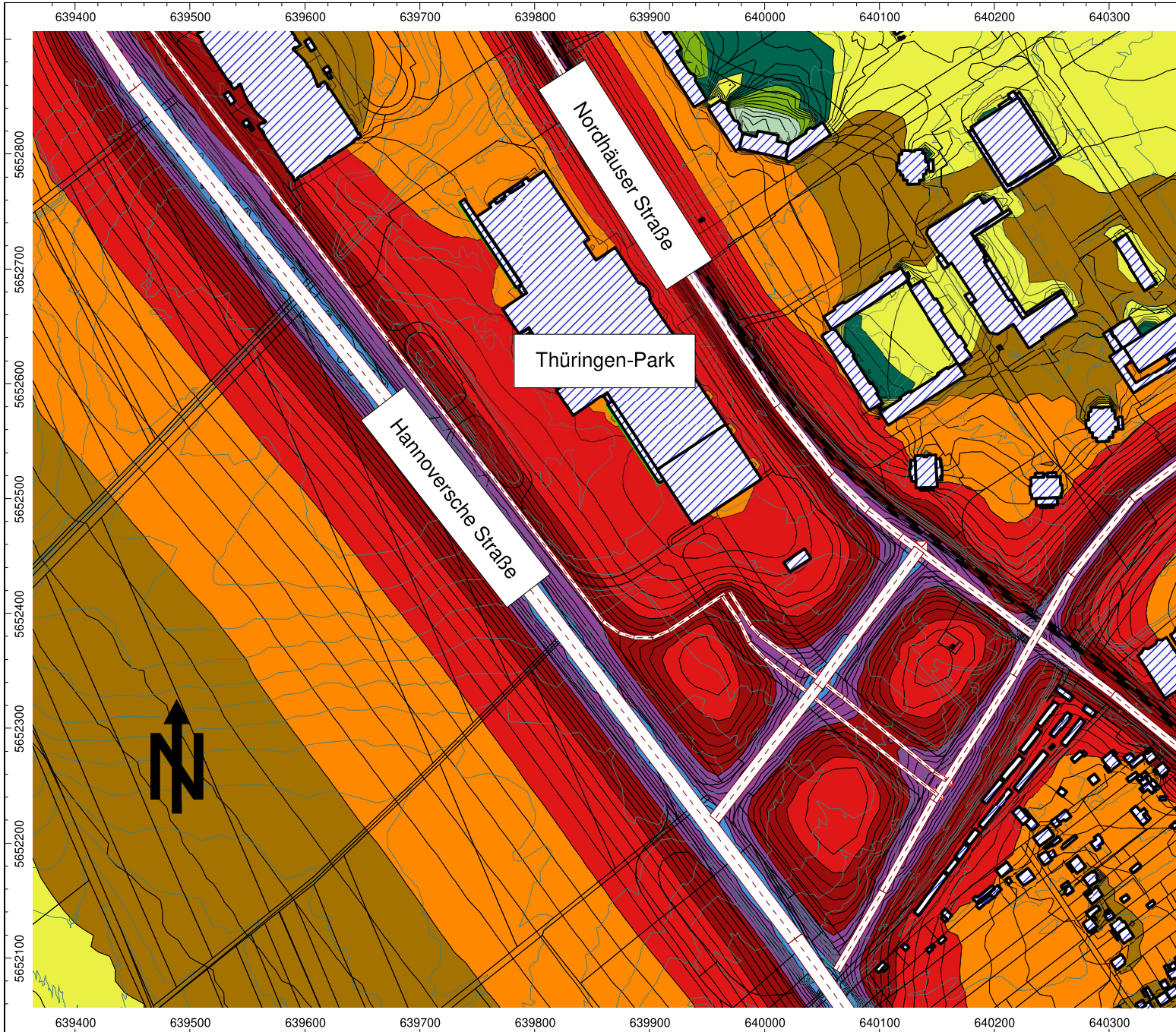


Maßstab 1:5000  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna



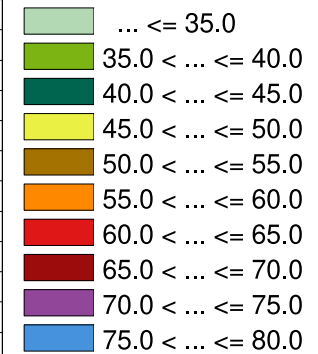


Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 4.1  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

**Rasterlärmkarte**  
 H = 5 m

**Verkehrslärm**  
**TAGZEIT**  
**Prognose-Planfall**

Pegel in dB(A)

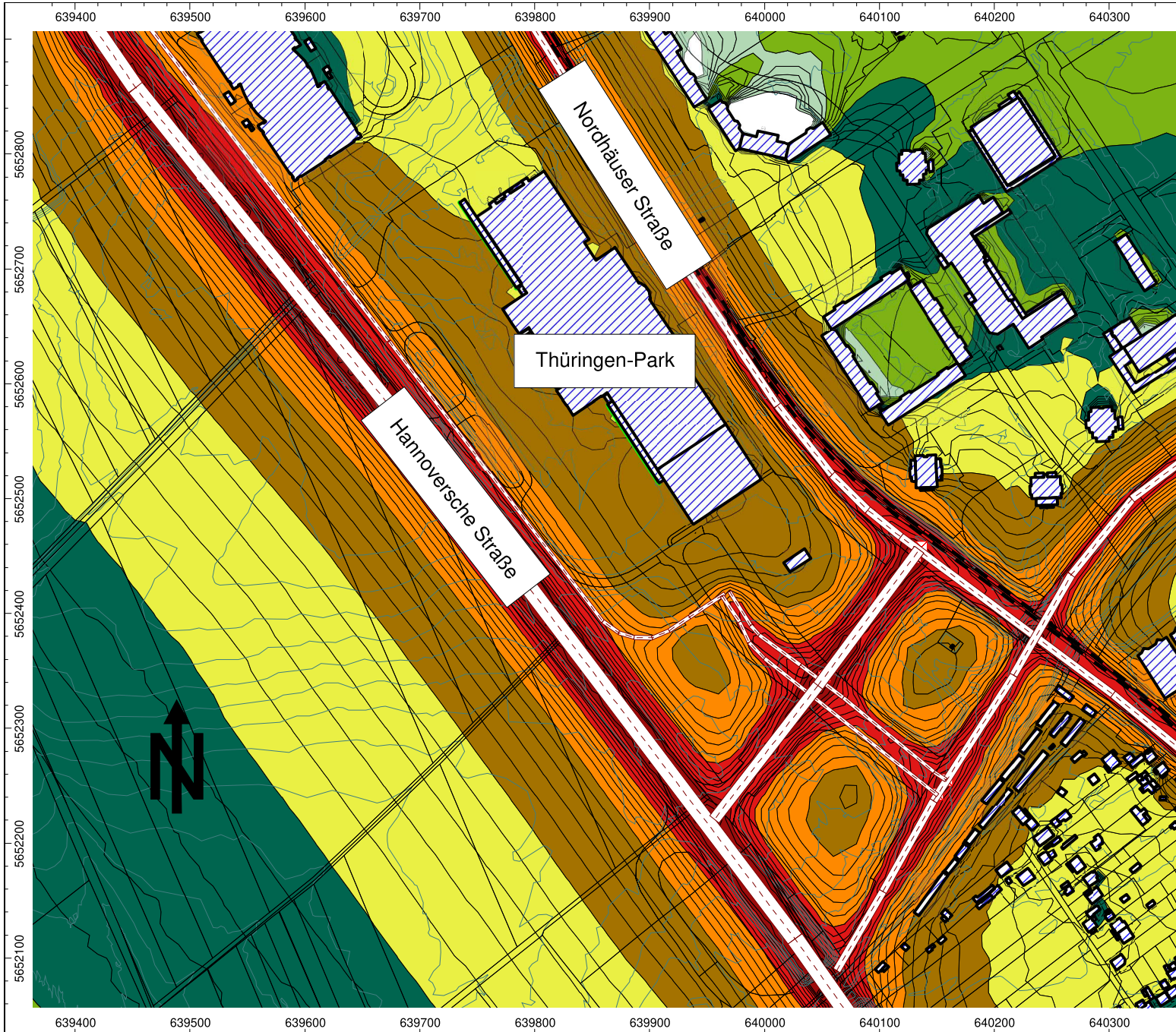


Maßstab 1:5000

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna

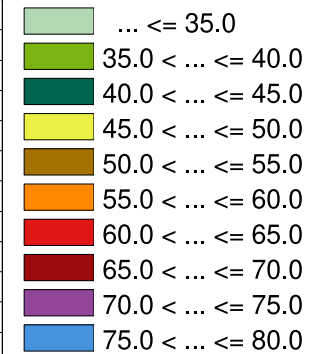


Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 4.2  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

Rasterlärmkarte  
 H = 5 m

Verkehrslärm  
 TAGZEIT  
 Prognose-Planfall

Pegel in dB(A)

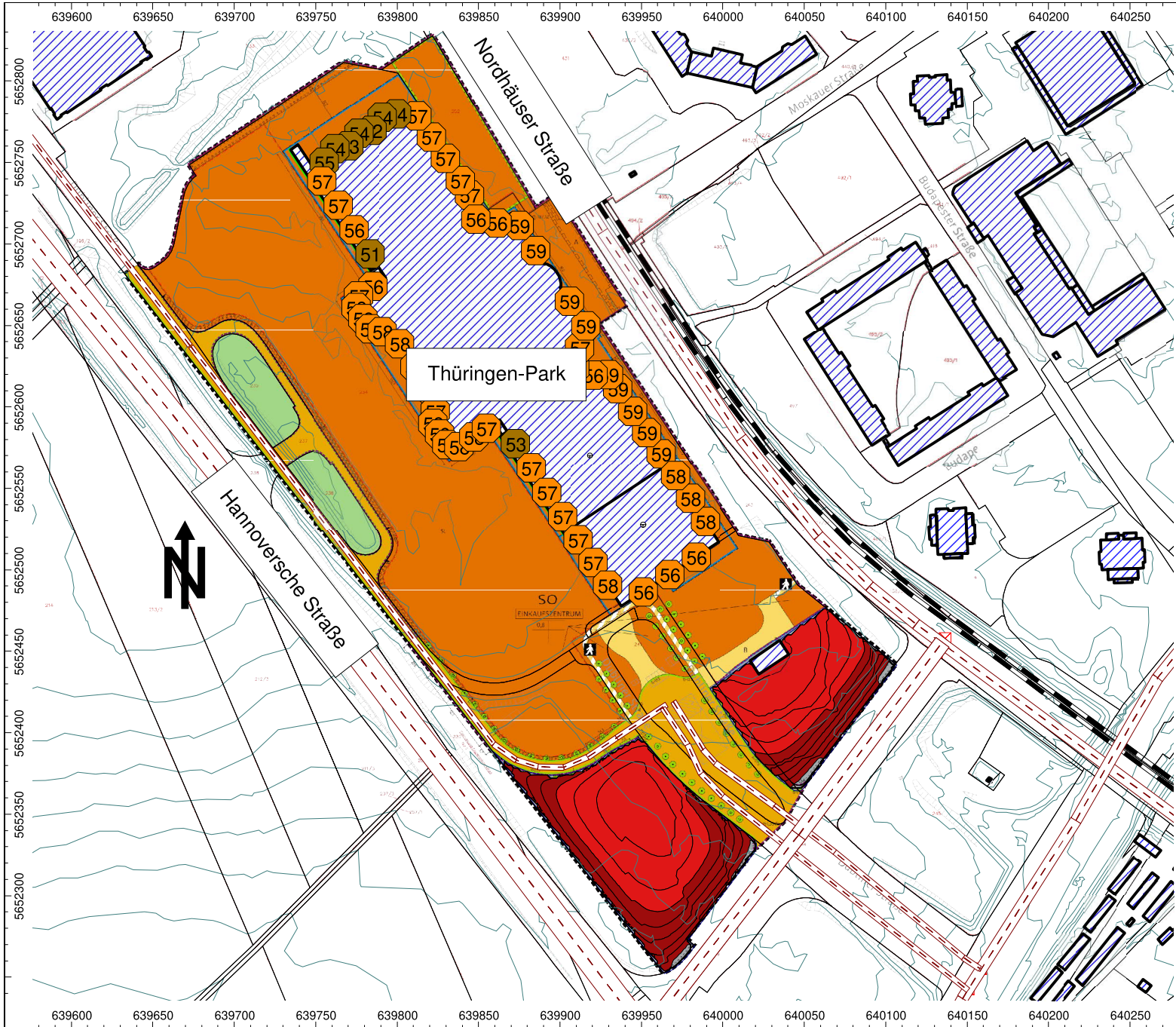


Maßstab 1:5000

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 5.1  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

### Gebäude-/Rasterlärmkarte

**Verkehrslärm**  
**TAGZEIT**  
**Prognose-Planfall**

Pegel in dB(A)

- ... ≤ 35.0
- 35.0 < ... ≤ 40.0
- 40.0 < ... ≤ 45.0
- 45.0 < ... ≤ 50.0
- 50.0 < ... ≤ 55.0
- 55.0 < ... ≤ 60.0
- 60.0 < ... ≤ 65.0
- 65.0 < ... ≤ 70.0
- 70.0 < ... ≤ 75.0

Maßstab 1:3500  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna



Auftrag: 19.11191-b01e Anlage: 5.2  
 Projekt: Bebauungsplan GIS727  
 Thüringen-Park  
 Ort: Erfurt

### Gebäude-/Rasterlärnkarte

**Verkehrslärm**  
**NACHTZEIT**  
**Prognose-Planfall**

Pegel in dB(A)

- ... <= 35.0
- 35.0 < ... <= 40.0
- 40.0 < ... <= 45.0
- 45.0 < ... <= 50.0
- 50.0 < ... <= 55.0
- 55.0 < ... <= 60.0
- 60.0 < ... <= 65.0
- 65.0 < ... <= 70.0
- 70.0 < ... <= 75.0

Maßstab 1:3500  
 (im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK  
 Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth  
 Tel.: 0921/757430  
 email: info@ibas-mbh.de  
 1911191\_r05.cna