

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0421 - 409240 - 1638**

Titel: **Schalltechnische Untersuchung zu der zu erwartenden Geräuschsituation durch die Nutzung des Rheinlandturmes in Kerpen-Sindorf**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **31 Seiten**

Datum: **29.04.2021**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zu der zu erwartenden Geräuschsituation durch die Nutzung des Rheinlandturmes in Kerpen-Sindorf

Auftraggeber: Herr
Bernd Pieroth
Kerpener Straße 154
50170 Kerpen

Auftrag vom: 08.03.2021

Berichtsnummer: ACB 1216 - 407662 - 1269-1

Datum: 29.04.2021

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Zusammenfassung: Am 05.11.2019 hat der Rat der Stadt Kerpen gemäß § 2 (1) BauGB die Aufstellung des Bebauungsplans SI 381 „Rheinland-Turm K1“ im Stadtteil Sindorf sowie die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit, Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange beschlossen. Auf einem Grundstück innerhalb des Bebauungsplanes SI 231 A / 4.Änderung „Hahner Äcker Ost“ soll ein 170 m hoher Aussichtsturm mit Nebengebäuden errichtet werden.

Im Rahmen der Beteiligung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB forderte die Untere Immissionsschutzbehörde des Rhein-Erft-Kreises eine lärmtechnische Begutachtung nach den Vorschriften des Runderlasses Freizeitlärm, da mit der Errichtung und dem Betrieb eines Aussichtsturmes sowie einer Außengastronomie Immissionen in Form von Geräuschen zu erwarten sind.

Auf der Grundlage des Nutzungskonzeptes des zukünftigen Betreibers konnte der Nachweis geführt werden, dass die Immissionsrichtwerte in dem kritischsten Beurteilungszeitraum (sonn- und feiertags zwischen 13.00 Uhr und 15.00 Uhr) unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze um mindestens 12 dB(A) unterschritten werden.

Nachts treten im Regelbetrieb unter Berücksichtigung von bis zu 160 Personen auf dem Gelände ebenfalls keine Richtwertüberschreitungen auf.

Durch die möglicherweise auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (Türenschießen oder Schließen von Kofferraumklappen auf dem Parkplatz, Schreie bei Nutzung der Rutsche) werden die zulässigen Spitzenpegel an den Immissionspunkten aufgrund der Abstände und den innerhalb eines GE-Gebietes erlaubten Spitzenpegel mit Sicherheit eingehalten.

Zusammenfassung
(Fortsetzung):

Sollten Veranstaltungen geplant werden, bei denen eine technische Beschallungsanlage für eine Beschallung der Außenbereiche (z.B. Außen-gastronomiefläche) zum Einsatz kommt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Immissionsrichtwerte auf dem Nachbarflurstück 562, auf dem bisher noch keine Bebauung und daher noch keine realen schutzbedürftigen Räume vorliegen, überschritten werden. An den bestehenden Nutzungen sind auch bei einer Musikbeschallung keine Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte zu erwarten. Nach 22.00 Uhr ist der Schallleistungspegel einer Beschallungsanlage auf einen Wert von maximal $L_w = 105 \text{ dB(A)}$ zu begrenzen, damit an dem kritischen Immissionsort (Haus Hahn, IP 3) unter Berücksichtigung der möglichen Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen keine Überschreitung des Immissionsrichtwertes resultiert.

Durch den anlagenbezogenen Fahrzeugverkehr auf der öffentlichen Straße sind keine Pegelsteigerungen zu erwarten, die gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm organisatorische Maßnahmen zur Verminderung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich machen.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Betriebsunterlagen	6
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.3	Immissionspunkte, Richt- und Zielwerte	7
3	Geräuschsituation	11
3.1	Örtliche Gegebenheiten und Beurteilungsgrundlagen	11
3.2	Geräuschemissionen der Außenaufenthaltsbereiche	12
3.3	Geräuschemissionen der Parkplatznutzung	13
3.4	Geräuschemissionen durch Anlieferungen und Entsorgungsfahrzeuge	18
3.5	Geräuschemissionen durch technische Quellen	18
4	Berechnung der Geräuschemissionen	19
4.1	Allgemeines	19
4.2	Anteilige Immissionspegel	20
4.3	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nummer 7.4 TA Lärm	22
5	Beurteilung und Zusammenfassung	23
	Anhang	25
A 1	Bestimmung des Schalleistungspegels von Parkplätzen	25
A 2	Ausbreitungsberechnungen	26
A 3	Tabellen	27
	Quellenplan	30

1 Aufgabenstellung

Am 05.11.2019 hat der Rat der Stadt Kerpen gemäß § 2 (1) BauGB die Aufstellung des Bebauungsplans SI 381 „Rheinland-Turm K1“ im Stadtteil Sindorf sowie die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit, Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange beschlossen. Auf einem Grundstück innerhalb des Bebauungsplanes SI 231 A / 4.Änderung „Hahner Äcker Ost“ soll ein 170 m hoher Aussichtsturm mit Nebengebäuden errichtet werden.

Im Rahmen der Beteiligung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB forderte die Untere Immissions-schutzbehörde des Rhein-Erft-Kreises eine lärmtechnische Begutachtung nach den Vorschriften des Runderlasses Freizeitlärm, da mit der Errichtung und dem Betrieb eines Aussichtsturmes sowie einer Außengastronomie Immissionen in Form von Geräuschen zu erwarten sind. Als Immissionsorte sollen im Einwirkungsbereich Betriebswohnungen sowie Büros berücksichtigt werden. Sollten Schul- und Unterrichtsräume vorhanden sein, sollen diese ebenfalls berücksichtigt werden.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, die Schalltechnische Untersuchung auf Grundlage der Betriebsbeschreibung und der aktuellen Plangrundlagen durchzuführen. In der folgenden Gutachterlichen Stellungnahme werden die Ergebnisse dokumentiert und beurteilt.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Betriebsunterlagen

Vom Auftraggeber, Herrn Bernd Pieroth sowie der mit der Erstellung des Bebauungsplanes beauftragten Büro RaumPlan wurden uns folgende Unterlagen überlassen:

- [1] Vorhabenbeschreibung Rheinland Turm, Stand März 2021
- [2] vorhabenbezogener Bebauungsplan SI 381 „Rheinland Turm K1“ der Kolpingstadt Kerpen, Stand 11.2020
- [3] Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan SI 381 „Rheinland Turm K1“ der Kolpingstadt Kerpen, Stand 11.2020
- [4] vorhabenbezogener Bebauungsplan SI 381 „Rheinland Turm K1“ der Kolpingstadt Kerpen, Begründung, Stand 24.11.2020
- [5] Verkehrsuntersuchung zum Rheinland-Turm in Kerpen-Sindorf, Runge IVP Ingenieurbüro für Integrierte Verkehrsplanung, Oktober 2020

2.2 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [6] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5
- [8] Freizeitlärmrichtlinie, Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5-8827.5- (V Nr.) v. 23.10.2006, Fassung der Novellierung vom 25.04.2016 (V-5-8800.4.8)

- [9] VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- [10] VDI 2720, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997
- [11] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage August 2007
- [13] VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012
- [14] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2

2.3 Immissionspunkte, Richt- und Zielwerte

Zur Beurteilung der an der nächstgelegenen Wohnbebauung auftretenden Geräuschimmissionen wurden 4 Immissionspunkte an den nächstgelegenen bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen ausgewählt sowie drei weitere Immissionsorte auf benachbarten Grundstücken, die noch nicht bebaut sind. Diese Immissionspunkte erfüllen die Kriterien der TA Lärm [7] in Verbindung mit der Freizeitlärmrichtlinie NRW [8] an den maßgebenden Immissionspunkten erfüllen. Diese Immissionspunkte sind für die jeweilige Umgebung repräsentativ, d. h. an keinem der umliegenden Nutzungen sind höhere Pegel zu erwarten, als an den ausgewählten Punkten.

Im Bebauungsplan SI231 A / 4.Änderung „Hahner Äcker Ost“ sind die Flächen als Gewerbegebiet festgesetzt. Östlich der Erfttalstraße liegt die Anlage des Haus Hahn außerhalb von rechtskräftigen Bebauungsplänen. Aufgrund der Lage und der Nutzung des Areals wird für diesen Bereich der Schutzanspruch entsprechend einem Mischgebiet berücksichtigt.

Die von Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen werden grundsätzlich nach der TA Lärm vom 26.08.1998 bewertet [8]. Die TA Lärm ist auf Anlagen zugeschnitten, die überwiegend dem Arbeitsleben zuzurechnen sind. Konflikte aufgrund von Geräuschen durch Freizeitanlagen treten in der Regel dann auf, wenn ein Teil der Bevölkerung in der

Freizeit (in den Abendstunden, an Wochenenden und Sonn- und Feiertagen) Entspannung durch Ruhe sucht, ein anderer sich dagegen durch Aktivitäten in Freizeitanlagen erholen will. Die im Laufe der Zeit gewonnenen akustischen Erkenntnisse haben in der TA Lärm ihren Niederschlag gefunden. Obwohl die Freizeitanlagen aus dem Anwendungsbereich der TA Lärm ausgenommen sind, ist es sachgerecht, die von Freizeitanlagen ausgehenden Geräuschemissionen unter Berücksichtigung folgender Ausnahmen, die den vorstehenden Besonderheiten Rechnung tragen, nach der TA Lärm vom 26.08.1998 zu messen, zu prognostizieren und im Hinblick auf das Vorliegen erheblicher Belästigungen i.S. des BImSchG zu beurteilen:

Die Immissionsrichtwerte betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten,

- | | |
|--|----------|
| - tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeiten | 60 dB(A) |
| - tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen | 55 dB(A) |
| - nachts | 45 dB(A) |

in Gewerbegebieten

- | | |
|--|----------|
| - tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeiten | 65 dB(A) |
| - tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen | 60 dB(A) |
| - nachts | 50 dB(A) |

Beurteilungszeiten

An Werktagen gilt für Geräuscheinwirkungen

- tags außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,
- tags während der Ruhezeiten (6 bis 8 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden
- nachts (22 bis 6 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

An Sonn- und Feiertagen gilt für Geräuscheinwirkungen

- tags von 9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,
- tags von 7 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,
- nachts (0 bis 7 Uhr und 22 bis 24 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Innerhalb der Nachtzeit ist die ungünstigste Stunde (Beurteilungszeitraum eine Stunde) zu berücksichtigen.

Außerdem gilt gemäß TA Lärm der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einziges Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt eine Richtwertüberschreitung vor, wenn z.B. einzelne Vorgänge an Immissionspunkten mit GE-Ausweisung kurzzeitige Immissionspegel tags an Sonn- und Feiertagen von mehr als 90 dB(A) und nachts von mehr als 70 dB(A) verursachen.

Gemäß der vorliegenden Nutzungsbeschreibung sind Öffnungszeiten von 8.00 Uhr bis 21.30 Uhr geplant. Zu besonderen Anlässen (z.B. sichtbare Ereignisse am Nachthimmel) sollen auch Abendveranstaltungen stattfinden, die über die oben genannten Öffnungszeiten hinausgehen.

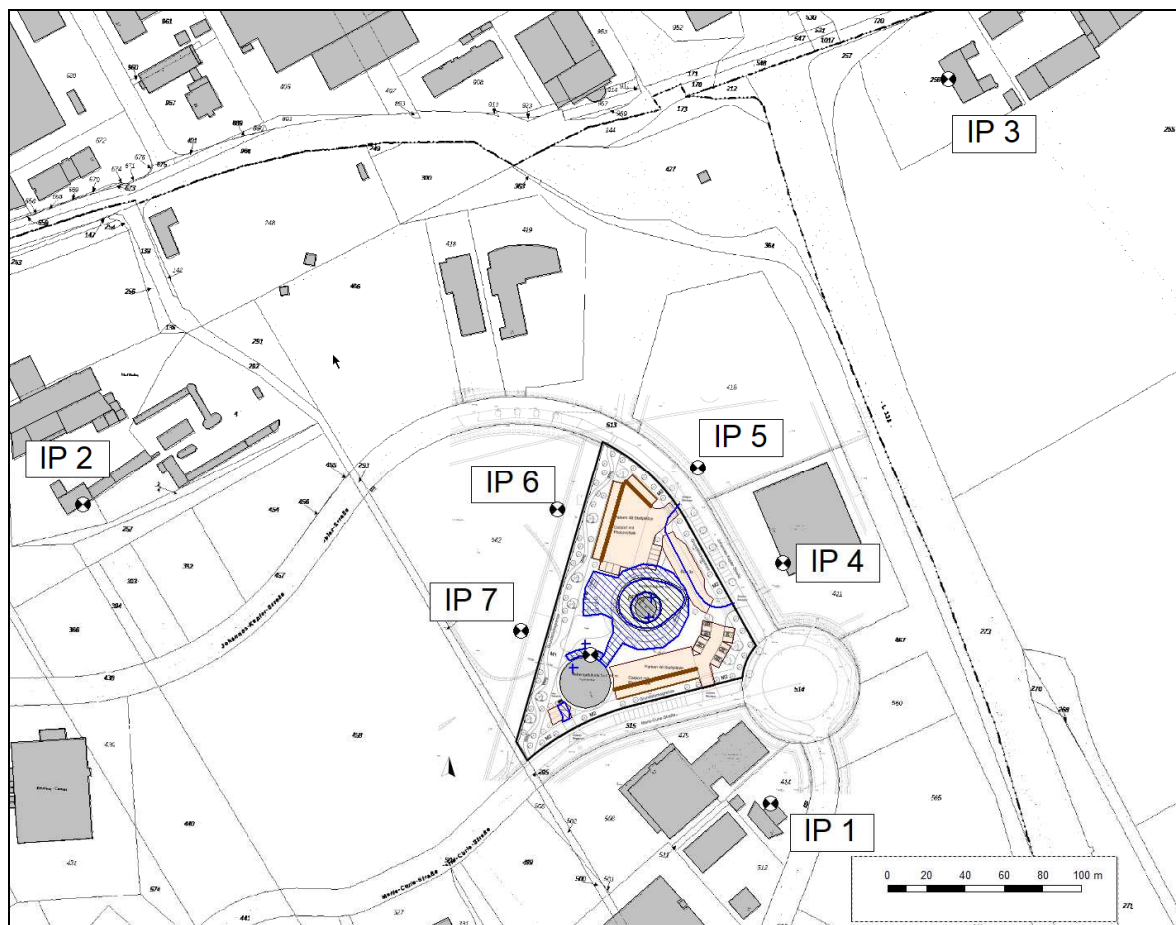
Nach Angabe der Stadt Kerpen liegt am Immissionspunkt IP 1 eine genehmigte Wohnnutzung vor (Wohnung für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter). Der IP 2 repräsentiert eine Hotelnutzung und der IP 3 die Wohnnutzungen auf dem Areal der „Haus Hahn“. An der Johannes-Kepler-Straße 27 befindet sich eine gewerbliche Nutzung mit Büroräumen.

Neben diesen maßgeblichen Immissionsorten an bestehenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen werden noch drei weitere Immissionsorte berücksichtigt. Diese wurden auf den unbebauten, benachbarten Grundstücken an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche gewählt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

In der Tabelle 2.3.1 sind die Immissionspunkte mit den zugehörigen Richtwerten aufgeführt. Die Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte ist dem Lageplan in Abb. 2.3.1 dieser Gutachterlichen Stellungnahme zu entnehmen.

Tabelle 2.3.1: Lage, Bezeichnung und Richtwerte der Immissionspunkte gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Immissionspunkt	Lage, Bezeichnung und Gebietsausweisung bzw. Einstufung	Richtwert innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen	Richtwert außerhalb der Ruhezeiten	Richtwert nachts
IP 1	Heinrich-Hertz-Straße 17, GE	60	65	50
IP 2	Hotel Hof Hahn, Europaring 50, GE	60	65	50
IP 3	Haus Hahn, MI	55	60	45
IP 4	Johannes-Kepler-Straße 27, GE	60	65	50
IP 5	mögliche Bebauung auf Flurstück 416, GE	60	65	50
IP 6	mögliche Bebauung auf Flurstück 562, GE	60	65	50
IP 7	mögliche Bebauung auf Flurstück 562, GE	60	65	50


Abb. 2.3.1 Lage der Immissionspunkte

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten und Beurteilungsgrundlagen

Gemäß der Vorhabenbeschreibung des Investors ist die Errichtung eines Turmes geplant, der in vier Ebenen aufgeteilt ist. Die oberen Ebenen werden über zwei Aufzüge in einem verglasten Aufzugschacht erschlossen, der von zwei gesicherten Open Air Treppenläufen umrundet wird. Im Erdgeschoss des Turmes befindet sich der Besucherempfang sowie Büros, ein Souvenirshop und Nebenräume. Die zweite Ebene befindet sich in einer Höhe von 84 m über Grund. Hier wird es eine Aussichtsplattform geben sowie der Startplatz einer Tunnelrutschbahn eingerichtet. In 117 m Höhe wird eine wettergeschützte (geschlossene) Aussichtsplattform eingerichtet, die auch für kleinere Gesellschaften gemietet werden kann. In einer Höhe von 138 m ist eine Freiluftterrasse als Aussichtsplattform geplant.

Im südlichen Teil des Grundstücks ist ein Nebengebäude geplant, in dem eine gastronomische Nutzung untergebracht werden soll. An der Nordseite dieses als Rundbau geplanten Gebäudes ist eine außergastronomische Nutzung vorgesehen.

Für den Regelbetrieb ist eine Öffnungszeit von 8.00 Uhr bis 21.30 Uhr vorgesehen. Zu besonderen Anlässen sollen Sonderöffnungen mit einem Betrieb auch nach 22.00 Uhr erfolgen. Mehrmals im Jahr sind laut der Vorhabenbeschreibung auch Veranstaltungen zu verschiedenen Themen und Anlässen geplant. Beispielsweise werden benannt: Treppenlauf-WM, Kletterdays, Fahrradbrunch, Motorrad- und Oldtimertreffen. Die geschlossene Aussichtsebene soll auch als Veranstaltungsfläche z.B. für Firmenevents, kleine Hochzeitsgesellschaften, standesamtliche Trauungen etc. vermarktet werden.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen des Standortes sind folgende Teilbereiche zu berücksichtigen

- Geräuschemissionen durch die Personen auf den Aussichtsflächen
- Geräuschemissionen durch die Parkplatznutzung
- Geräuschemissionen der Außergastronomie
- Geräuschemissionen bei Sonderveranstaltungen

3.2 Geräuschemissionen der Außenaufenthaltsbereiche

Die Nutzung der Außengastronomie und der Aussichtsplattformen entspricht aus akustischer Sicht maximal der eines Biergartens. An Sonn- und Feiertagen sind in den Zeiträumen von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr und von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr die abgesenkten Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen. Geht man in diesen Zeiträumen von einer durchgängigen Maximalbelegung aus, ergibt sich eine Worst-Case-Betrachtung.

Auf dem Gelände stehen 110 Pkw-Stellplätze zur Verfügung, weiterhin ist eine Anfahrt von Besuchergruppen in Bussen möglich. Der Betreiber schätzt den gleichzeitig möglichen Aufenthalt auf ca. 450 Besucher.

Zur Beurteilung dieser maximalen Belegung wird davon ausgegangen, dass sich jeweils 100 Personen auf den beiden offenen Aussichtsplattformen, der Außengastronomiefläche, sowie auch im Freibereich zwischen den Parkplätzen, dem Turm und dem Nebengebäude aufhalten.

In Anlehnung an die VDI 3770 [13] ist für die vorgesehene Nutzung von folgenden Parametern auszugehen:

- Quellenhöhe: 1,20 m
- 50% der anwesenden Gäste ($n = 50$) sprechen „gehoben“ mit $L_w = 70$ dB(A)
- Der Impulszuschlag K_I in Abhängigkeit der Anzahl n der Personen berechnet sich nach der Beziehung

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg(n) \text{ dB}$$

und beträgt im vorliegenden Fall damit $K_I = 1,9$ dB(A)

Es ergibt sich bei einer derartigen Auslastung dieser Flächen somit ein Gesamtschallleistungspegel von

$$L_w = 88,9 \text{ dB(A)}.$$

für jede der vier Flächen.

Für die Zeit nach 22.00 Uhr wird für alle Flächen eine Belegung mit jeweils 40 Personen berücksichtigt, woraus sich ein Emissionspegel von $L_w = 86,7$ dB(A) pro Fläche ergibt.

Sollte eine Musikbeschallung im Bereich der Außengastronomiefläche vorgesehen werden, ist davon auszugehen, dass durch die Musikbeschallung ein Pegel erforderlich ist, der um 10 dB(A) über dem Geräuschpegel der Gäste liegt. Mit diesem Pegelabstand wird eine gut hörbare Musikeinspielung erreicht. Bei Veranstaltungen im Bereich der Außen-

gastronomie, bei denen Musikbeschallung im Vordergrund steht, ist davon auszugehen, dass eine Beschallungsanlage einen Schallleistungspegel von $L_w = 110 \text{ dB(A)}$ aufweist.

3.3 Geräuschemissionen der Parkplatznutzung

Auf dem Grundstück sind zwei Parkflächen vorgesehen, die als überdachte Carports mit auf den Dachflächen montierten Photovoltaik-Modulen ausgeführt werden sollen. Jede dieser Parkplatzflächen bietet ca. 55 Fahrzeugen Platz. Aus der Verkehrsuntersuchung [5] geht hervor, dass an einem Ferien-Spitzentag im sogenannten „oberen Szenario“ (350.000 Besucher im Jahr) 744 Pkw den Rheinland-Turm anfahren werden. Nach 22.00 Uhr ergeben sich aus [5] für den Spitzentag 30 Fahrten im Quellverkehr für die lauteste Nachtstunde.

In der folgenden Tabelle sind die in den Beurteilungszeiträumen gemäß der Freizeitlärm-Richtlinie auftretenden Pkw-An- und -Abfahrten aufgeführt, die sich aus der Tagesganglinie ergeben (s. Anlage 1n in [5], nach Rücksprache mit dem Verkehrsgutachter sind am Spitzentag die gleichen prozentualen Verteilungen zu berücksichtigen).

Tabelle 3.3.1 Tages-Ganglinie der Pkw-Bewegungen für den Spitzen-Ferientag

Tages-Ganglinien der Nutzungen					typischer Ferientag		typischer Ferientag Spitze max.	
	Beschäftigte		Pkw - Besucher		Summe Pkw		Summe Pkw	
Zeit	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
	26	28	440	440	466	468	744	744
0 - 1	0	0	0	0	0	0	0	0
1 - 2	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - 3	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - 4	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - 5	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - 6	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - 7	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - 8	1	0	0	0	1	0	2	0
8 - 9	3	1	0	0	3	1	5	2
9 - 10	6	1	13	0	19	1	30	2
10 - 11	1	1	24	15	25	16	40	25
11 - 12	3	1	35	31	38	32	61	51
12 - 13	1	1	40	40	41	41	65	65
13 - 14	1	1	40	42	41	43	65	68
14 - 15	2	2	37	40	39	42	62	67
15 - 16	2	2	33	35	35	37	56	59
16 - 17	2	1	35	35	37	36	59	57
17 - 18	2	2	35	33	37	35	59	56
18 - 19	1	2	37	35	38	37	61	59
19 - 20	1	2	40	35	41	37	65	59
20 - 21	0	2	42	42	42	44	67	70
21 - 22	0	3	29	44	29	47	46	75
22 - 23	0	6	0	13	0	19	0	30
23 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	26	28	440	440	466	468	744	744

Bei den Berechnungen wird auf jeder Parkplatzfläche eine Abfahrt von 30 Fahrzeugen innerhalb der lautesten Nachtstunde zum Ansatz gebracht.

Neben den An- und Abfahrten der Pkw sind gemäß dem Verkehrsgutachten auch noch drei Busfahrten im Beurteilungszeitraum außerhalb von Ruhezeiten zu berücksichtigen. Um weitere mögliche An- und Abfahrten von Bussen in die Beurteilung mit einfließen zu lassen, werden auch zwei Fahrten innerhalb von Ruhezeiten-Zeiträumen sowie eine Bus-Abfahrt in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

In den folgenden Tabellen sind die resultierenden Emissionsparameter aufgeführt.

Tabelle 3.3.2 Emissionsparameter der Pkw-Parkplatzflächen Nord und Süd

Bezeichnung:		Parkplatz Rheinlandturm Nord bzw. Süd				
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes			Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007	
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter				
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt				
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart			K _{PA}	0,0 dB(A)
55	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit			K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.			K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1			K _D	4,2 dB(A)
Beurteilungs- zeitraum		T _B [h]	Bew. /T _B	N	L _w [dB(A)]	L* _{m,E} [dB(A)]
werktags 6:00 bis 8:00 Uhr Ruhezeit		2	2	0,02 /h	71,2	35,0
werktags 8:00 bis 20:00 Uhr keine Ruhezeit		12	599	0,91 /h	88,1	51,9
werktags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	129	1,17 /h	89,3	53,1
sonntags 7:00 bis 9:00 Uhr Ruhezeit		2	20	0,18 /h	81,2	45,0
sonntags 9:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr, keine Ruhezeit		9	465	0,94 /h	88,3	52,1
sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr Ruhezeit		2	132	1,20 /h	89,4	53,2
sonntags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	129	1,17 /h	89,3	53,1
ungünstigste Nachtstunde		1	30	0,55 /h	85,9	49,7

Für das Parken von Mitarbeiter-Pkw stehen drei Stellplätze südwestlich des Nebengebäudes zur Verfügung. Hier wird von einem Stellplatzwechsel innerhalb von zwei Stunden sowie einer kompletten Leerung des Parkplatzes nach 22.00 Uhr ausgegangen.

Tabelle 3.3.3 Emissionsparameter des Mitarbeiterparkplatzes

Bezeichnung:		Mitarbeiter-Parkplatz Rheinlandturm				
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes		Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter				
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt				
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart			K _{PA}	0,0 dB(A)
3	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit			K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.			K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1			K _D	0,0 dB(A)
Beurteilungs- zeitraum		T _B [h]	Bew. /T _B	N	L _w [dB(A)]	L* _{m,E} [dB(A)]
werktags 6:00 bis 8:00 Uhr Ruhezeit		2	6	1,00 /h	71,8	35,6
werktags 8:00 bis 20:00 Uhr keine Ruhezeit		12	36	1,00 /h	71,8	35,6
werktags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	6	1,00 /h	71,8	35,6
sonntags 7:00 bis 9:00 Uhr Ruhezeit		2	6	1,00 /h	71,8	35,6
sonntags 9:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr, keine Ruhezeit		9	27	1,00 /h	71,8	35,6
sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr Ruhezeit		2	6	1,00 /h	71,8	35,6
sonntags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	6	1,00 /h	71,8	35,6
ungünstigste Nachtstunde		1	3	1,00 /h	71,8	35,6

Tabelle 3.3.4 Emissionsparameter des Bus-Parkplatzes

Bezeichnung:		Busparkplatz Rheinlandturm				
Berechnungsverfahren			getrenntes		Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007	
Art des Parkplatzes		ZOB Diesel				
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt				
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart			K _{PA}	10,0 dB(A)
3	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit			K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.			K _{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1			K _D	0,0 dB(A)
Beurteilungs- zeitraum		T _B [h]	Bew. /T _B	N	L _w [dB(A)]	L* _{m,E} [dB(A)]
werktags 6:00 bis 8:00 Uhr Ruhezeit		2	0	0,00 /h	54,0	17,8
werktags 8:00 bis 20:00 Uhr keine Ruhezeit		12	6	0,17 /h	74,0	37,8
werktags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	2	0,33 /h	77,0	40,8
sonntags 7:00 bis 9:00 Uhr Ruhezeit		2	0	0,00 /h		
sonntags 9:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr, keine Ruhezeit		9	4	0,15 /h	73,5	37,3
sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr Ruhezeit		2	2	0,33 /h	77,0	40,8
sonntags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit		2	2	0,33 /h	77,0	40,8
ungünstigste Nachtstunde		1	1	0,33 /h	77,0	40,8

Tabelle 3.3.5 Emissionsparameter der Bus-Fahrtstrecke

Bezeichnung:		Zu- / Abfahrt Busse								
Art der Fahrbahnoberfläche		Kies		K_{StrO}* 4,0 dB(A)		v = 30 km/h (Ansatz Parkplatzlärmstudie)				
Beurteilungs- zeitraum	T_B [h]	Pkw Bew. /T _B	Lkw Bew. /T _B	Pkw	Lkw	M	p %	Dv [dB]	L_w' [dB(A)/m]	L_{m,E} [dB(A)]
werktags 6:00 bis 8:00 Uhr Ruhezeit	2									
werktags 8:00 bis 20:00 Uhr keine Ruhezeit	12		6		1 /h	0,5 /h	100,0	-5,4	61,7	42,5
werktags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit	2		2		1 /h	1,0 /h	100,0	-5,4	64,7	45,5
sonntags 7:00 bis 9:00 Uhr Ruhezeit	2									
sonntags 9:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr, keine Ruhezeit	9		4		0 /h	0,4 /h	100,0	-5,4	61,2	42,0
sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr Ruhezeit	2		2		1 /h	1,0 /h	100,0	-5,4	64,7	45,5
sonntags 20:00 bis 22:00 Uhr Ruhezeit	2		2		1 /h	1,0 /h	100,0	-5,4	64,7	45,5
ungünstigste Nachtstunde	1		1		1 /h	1,0 /h	100,0	-5,4	64,7	45,5

3.4 Geräuschemissionen durch Anlieferungen und Entsorgungsfahrzeuge

Die Warenanlieferung sowie die Entsorgung von Abfällen erfolgen über die südlich des Nebengebäudes liegende Zufahrt. Zur Worst-Case- Abschätzung wird die Beladung von 10 Paletten auf einen Lkw über die eigene Ladebordwand außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt. Mit diesem Ansatz [14] werden sämtliche Geräuschemissionen im Zusammenhang mit den Anlieferungen und der Abholung von Reststoffen abgedeckt. In der Regel erfolgen diese Anlieferungen und Abholungen nicht an Sonn- und Feiertagen.

Tabelle 3.4.1 Geräuschemissionen der Anlieferungen und Entsorgung

Vorgang	Anz. / T _B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w o. Rz. m. Rz. dB(A)	
Palettenbeladevorgänge Außenüberladerampe (Typ 1)							L _{w0,1h}	84,0
gesamter Tag (T _B =12h, werktags)	10	0,83	-0,8	100,0 %	0,0	0,0	83,2	83,2

L_{w0,1h}: Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

3.5 Geräuschemissionen durch technische Quellen

Eine Detailplanung der Quellen der technischen Gebäudeausstattung liegt noch nicht vor. Daher werden in den Bereichen, in denen mit einer Installation derartiger Anlagen zu rechnen ist, Ersatzschallquellen im Modell platziert und mit Schallleistungspegeln belegt, die im realen Betrieb einzuhalten sind.

Q1 Dach Nebengebäude: L_w = 75 dB(A)

Q2 Turmfuß: L_w = 85 dB(A)

Q3 Dach Plattform in 117m: L_w = 85 dB(A)

Höhere Werte können ggf. auch zulässig sein, wenn die Quellen an unkritischen Stellen installiert werden können. Hier ist dann im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens eine überprüfende Berechnung durchzuführen.

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2021 MR 1 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714 und VDI 2720. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Hierzu wird auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt. In diesem Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet. Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab. Im vorliegenden Fall werden die relevanten Bauteilquellen und die Parkplätze als Flächenquellen nachgebildet. Die Fahrstrecke der Pkw wird als Linienquelle dargestellt.

Reflexionen an Gebäuden werden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude wurden durch die zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen sowie durch Auswertung von Schrägluftbildern ermittelt. Über Schallausbreitungsberechnungen werden die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen berechnet. Im Anhang sind die Berechnungen der Emissionspegel der einzelnen Quellengruppen detaillierter erläutert.

Die Berechnungen erfolgen als worst case Beurteilung unter Berücksichtigung einer Mitwind-Situation, ohne eine meteorologische Korrektur ($c_{met} = 0$).

4.2 Anteilige Immissionspegel

Durch die gruppenweise energetische Addition einzelner Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Anlagenteile oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen. Im vorliegenden Fall werden die anteiligen Immissionspegel der Aufenthaltsbereiche von Personen, der technischen Quellen, der Anlieferung sowie der Parkplätze als Teilsummenpegel aufgeführt.

Nachfolgend sind die sich ergebenden Teil- und Gesamt-Immissionspegel zusammengestellt.

Tabelle 4.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel bei Maximalauslastung (Spitzentag Ferienzeit) innerhalb des Beurteilungszeitraumes, sonn- und feiertags, 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr

Quellen	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Personen in vier Aufenthaltsbereichen	30,8	27,9	28,1	39,1	40,2	41,3	45,0
technische Quellen	24,5	20,3	23,7	32,5	26,1	27,4	36,4
Anlieferung und Entsorgung	19,5	19,2	3,8	15,0	12,7	25,8	37,5
Parkplätze	27,8	27,6	28,1	44,3	45,6	42,4	42,4
Summe (gerundet)	33	31	32	46	47	45	48
Immissionsrichtwert	60	60	55	60	60	60	60

Wie aus der Tabelle 4.2.1 zu erkennen ist, werden die Immissionsrichtwerte in dem kritischsten Beurteilungszeitraum (sonn- und feiertags zwischen 13.00 Uhr und 15.00 Uhr) unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze um mindestens 12 dB(A) unterschritten. Durch die möglicherweise auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (Türenschließen oder Schließen von Kofferraumklappen auf dem Parkplatz, Schreie bei Nutzung der Rutsche) werden die zulässigen Spitzenpegel an den Immissionspunkten aufgrund der großen Abstände mit Sicherheit eingehalten.

Tabelle 4.2.2 Teil- und Gesamtimmissionspegel bei Maximalauslastung im Regelbetrieb (Spitzentag Ferienzeit) in der lautesten Nachtstunde

Quellen	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Personen in vier Aufenthaltsbereichen	28,6	25,7	25,9	36,9	38,0	39,1	42,8
technische Quellen	24,5	20,3	23,7	32,5	26,1	27,4	36,4
Anlieferung und Entsorgung	-	-	-	-	-	-	-
Parkplätze	25,3	24,7	25,0	41,4	42,8	39,9	39,2
Summe (gerundet)	31	29	30	43	44	43	45
Immissionsrichtwert	50	50	45	50	50	50	50

Im Regelbetrieb führen auch die zu erwartenden Geräuschimmissionen bei bis zu 160 anwesenden Personen und Abfahrt von 60 Pkw und eines Busses zu Geräuschimmissionen, die die Immissionsrichtwerte an den Immissionspunkten an der Bestandsbebauung um mindestens 7 dB(A) unterschreiten. Damit ist an diesen Immissionsorten das Irrelevanzkriterium der TA Lärm erfüllt.

Am Immissionspunkt IP 7, der auf dem unbebauten, benachbarten Grundstück (Flurstück 562) an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche gewählt wurde, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, wird der Immissionsrichtwert in der lautesten Nachtstunde um 5 dB(A) unterschritten. Da durch benachbarte Betriebe keine relevanten Geräusche einwirken, wird der Immissionsrichtwert auch an diesem Immissionspunkt durch die Gesamtbelastung eingehalten.

Sollten Veranstaltungen geplant werden, bei denen eine technische Beschallungsanlage für eine Beschallung der Außenbereiche (z.B. Außengastronomiefläche) zum Einsatz kommt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Immissionsrichtwerte auf dem Nachbarflurstück 562 überschritten werden. Solange hier noch keine schutzbedürftigen Nutzungen vorliegen, sind an den bestehenden Nutzungen keine Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte zu erwarten. Nach 22.00 Uhr ist der Schallleistungspegel einer Beschallungsanlage auf einen Wert von maximal $L_w = 105$ dB(A) zu begrenzen, damit an dem kritischen Immissionsort (Haus Hahn, IP 3) unter Berücksichtigung der möglichen Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen keine Überschreitung des Immissionsrichtwertes resultiert.

4.3 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nummer 7.4 TA Lärm

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm sind die Geräuschimmissionen des anlagenzugehörigen Fahrzeugverkehrs auf den öffentlichen Straßen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) zu ermitteln. Ggf. sind organisatorische Maßnahmen zu treffen, um die Geräuschimmissionen zu vermindern. In Nr. 7.4 der TA Lärm heißt es:

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f (Anm.: Kerngebiete, Mischgebiete, Allgemeine Wohngebiete, Reine Wohngebiete, Kurgelbiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- A sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB (A) erhöhen,*
- B keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- C die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Wenn alle drei Kriterien des Punktes 7.4 der TA Lärm erfüllt sind, sollen soweit wie möglich organisatorische Maßnahmen durchgeführt werden, um die Lärmeinwirkung zu senken.

Die An- und Abfahrt der Besucher erfolgt über die L 122, im Wesentlichen über den Kreisverkehr nach Süden in Richtung der Autobahn-Anschlussstelle Kerpen-Sindorf. Die L 122 weist in diesem Abschnitt einen DTV-Wert von 28.700 Kfz/24h (Zählung 2015) auf. Nördlich des Kreisverkehrs liegt eine Belastung von DTV = 17.150 Kfz/24h (Zählung 2015) vor. Selbst wenn keine Aufteilung des Verkehrs am Kreisverkehr erfolgen würde, können ca. 1.500 Fahrten, die dem Vorhaben an einem Spitzentag zuzurechnen sind, nicht zu einer Erhöhung der bestehenden Belastung um mindestens 3 dB(A) erhöhen.

Organisatorische Maßnahmen zur Verminderung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sind daher nicht erforderlich.

5 Beurteilung und Zusammenfassung

Am 05.11.2019 hat der Rat der Stadt Kerpen gemäß § 2 (1) BauGB die Aufstellung des Bebauungsplans SI 381 „Rheinland-Turm K1“ im Stadtteil Sindorf sowie die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit, Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange beschlossen. Auf einem Grundstück innerhalb des Bebauungsplanes SI 231 A / 4.Änderung „Hahner Äcker Ost“ soll ein 170 m hoher Aussichtsturm mit Nebengebäuden errichtet werden.

Im Rahmen der Beteiligung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB forderte die Untere Immissions-schutzbehörde des Rhein-Erft-Kreises eine lärmtechnische Begutachtung nach den Vorschriften des Runderlasses Freizeitlärm, da mit der Errichtung und dem Betrieb eines Aussichtsturmes sowie einer Außengastronomie Immissionen in Form von Geräuschen zu erwarten sind.

Auf der Grundlage des Nutzungskonzeptes des zukünftigen Betreibers konnte der Nachweis geführt werden, dass die Immissionsrichtwerte in dem kritischsten Beurteilungszeitraum (sonn- und feiertags zwischen 13.00 Uhr und 15.00 Uhr) unter Berücksichtigung der getroffenen Maximalansätze um mindestens 12 dB(A) unterschritten werden. Durch die möglicherweise auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (Türenschießen oder Schließen von Kofferraumklappen auf dem Parkplatz, Schreie bei Nutzung der Rutsche) werden die zulässigen Spitzenpegel an den Immissionspunkten aufgrund der Abstände und den innerhalb eines GE-Gebietes erlaubten Spitzenpegel mit Sicherheit eingehalten.

Sollten Veranstaltungen geplant werden, bei denen eine technische Beschallungsanlage für eine Beschallung der Außenbereiche (z.B. Außengastronomiefläche) zum Einsatz kommt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Immissionsrichtwerte auf dem Nachbarflurstück 562, auf dem bisher noch keine Bebauung und daher noch keine realen schutzbedürftigen Räume vorliegen, überschritten werden. An den bestehenden Nutzungen sind auch bei einer Musikbeschallung keine Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte zu erwarten. Nach 22.00 Uhr ist der Schallleistungspegel einer Beschallungsanlage auf einen Wert von maximal $L_W = 105 \text{ dB(A)}$ zu begrenzen, damit an dem kritischen Immissionsort (Haus Hahn, IP 3) unter Berücksichtigung der möglichen Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen keine Überschreitung des Immissionsrichtwertes resultiert.

Durch den anlagenbezogenen Fahrzeugverkehr auf der öffentlichen Straße sind keine Pegelsteigerungen zu erwarten, die gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm organisatorische

Maßnahmen zur Verminderung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich machen.

Köln, den 29.04.2021

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolshover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

A 1 Bestimmung des Schallleistungspegels von Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie, veröffentlicht in der Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage 2007 dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schallleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Die Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz definiert, z.B. Anzahl der Stellplätze auf einem Mitarbeiter-Parkplatz. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschallleistungspegel L_w des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel L_w'' .

Der flächenbezogene Schallleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S/S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

$L_{w0} = 63 \text{ dB(A)}$: Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h
auf einem Park+Ride-Parkplatz

K_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart

K_I : Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D : Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
 $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$

K_{StrO} : Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

mit

B: Bezugsgröße (Stellplatz)

N: Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

S: Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)

S_0 : 1 m^2

f: Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

A 2 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem CADNA/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.

Nachfolgend sind die den Berechnungen zugrunde liegenden Schallleistungspegel und die berechneten Teilimmissionspegel dokumentiert.

A 3 Tabellen

Tabelle A 3.1 Teilpegel

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz Abar,eff angegeben. Ist als Frequenz (Freq) 500 angegeben erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe *spektr.* erfolgten die Berechnungen spektral.

LwT	Schallleistungspegel tags
LwN	Schallleistungspegel nachts
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
Abar,eff	effektiv wirksames Abschirmmaß

Immissionspunkt: IP 1								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	23,8	20,3	0,0	10,6
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	23,8	20,4	0,3	14,4
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	13,4	13,4	0,0	11,8
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	22,8	22,8	0,0	10,9
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	16,2	16,2	0,0	14,2
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	17,0	17,0	0,0	6,2
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	20,0	20,0	0,0	10,1
Außengastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	22,5	20,3	1,2	14,2
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	19,3	17,1	0,0	14,4
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	27,6	25,4	0,0	8,1
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	25,7	23,5	0,5	9,3
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	19,5	-	0,0	7,6

Immissionspunkt: IP 2								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	21,4	17,9	0,0	6,8
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	25,7	22,3	0,3	2,0
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	10,6	10,6	0,0	1,6
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	15,7	15,7	0,0	8,3
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	15,9	15,9	0,0	7,5
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	15,1	15,1	0,0	0,0
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	17,0	17,0	0,1	4,2
Außengastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	21,7	19,5	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	17,6	15,4	0,0	9,5
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	21,8	19,6	0,0	5,9
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	24,0	21,8	0,1	0,1
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	19,2	-	0,0	0,0

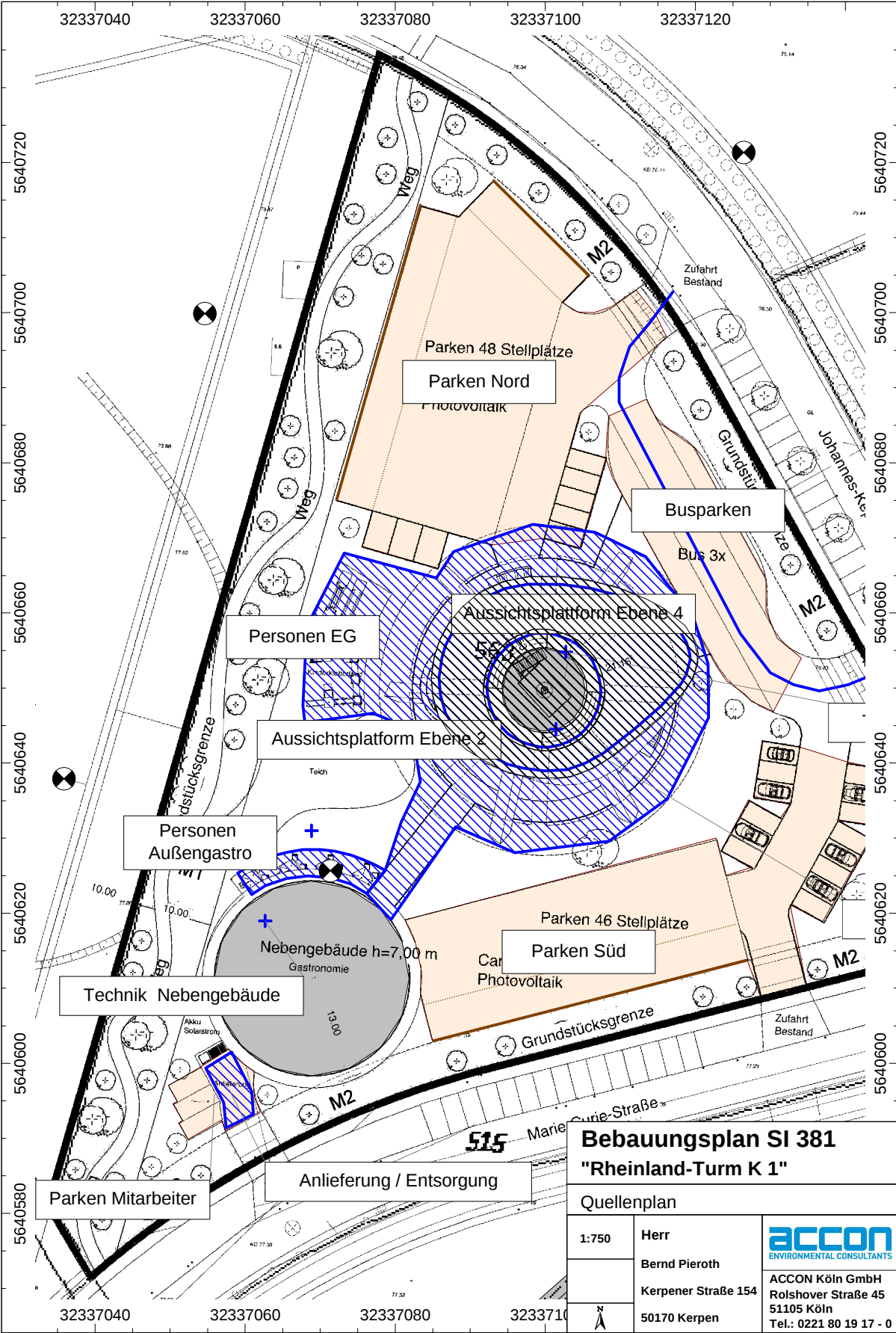
Immissionspunkt: IP 3								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	26,3	22,8	0,0	2,5
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	22,3	18,9	0,0	3,6
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	9,9	9,9	0,0	0,4
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	10,4	10,4	0,0	13,2
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	23,2	23,2	0,0	0,0
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	12,3	12,3	0,0	0,2
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	15,7	15,7	0,0	0,2
Außergastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	19,4	17,2	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	20,1	17,9	0,0	6,7
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	20,7	18,5	0,0	6,5
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	25,3	23,1	0,0	0,2
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	3,8	-	0,0	19,7

Immissionspunkt: IP 4								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	40,3	36,8	0,0	0,2
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	41,1	37,7	0,0	0,2
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	28,1	28,1	0,0	0,0
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	32,0	32,0	0,0	4,8
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	20,1	20,1	0,0	11,5
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	19,7	19,7	0,0	3,0
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	34,1	34,1	0,0	0,0
Außergastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	30,5	28,3	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	17,9	15,7	0,0	16,6
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	25,2	23,0	0,0	12,4
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	38,2	36,0	0,0	0,0
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	15,0	-	0,0	17,6

Immissionspunkt: IP 5								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	44,1	40,6	0,0	1,7
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	37,3	33,9	1,1	0,6
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	29,8	29,8	0,0	0,0
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	20,7	20,7	0,0	15,6
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	20,8	20,8	0,0	10,8
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	22,1	22,1	0,0	1,0
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	36,4	36,4	0,0	0,0
Außergastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	30,7	28,5	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	18,7	16,5	0,0	16,0
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	26,6	24,4	0,0	10,9
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	39,4	37,2	0,0	0,0
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	12,7	-	0,0	20,2

Immissionspunkt: IP 6								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	40,5	37,0	0,0	6,1
Parken Süd, s i RZ	PP_02	500	89,4	86,0	34,5	31,1	0,3	1,7
Bus-Stellplätze, s i RZ	PP_03	500	77,0	77,0	27,7	27,7	0,2	0,8
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	20,1	20,1	0,0	17,4
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	18,9	18,9	0,0	13,2
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	25,6	25,6	0,0	0,1
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	34,6	34,6	0,1	1,6
Außergastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	34,6	32,4	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	18,5	16,3	0,0	16,5
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	26,9	24,7	0,0	11,4
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	40,1	37,9	0,0	0,3
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	25,8	-	2,1	8,6

Immissionspunkt: IP 7								
Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Parken Nord, s i RZ	PP_01	500	89,4	85,9	39,3	35,8	0,0	1,8
Parken Süd, s i Rz	PP_02	500	89,4	86,0	38,9	35,5	0,1	1,8
Bus-Stellplätze, s i Rz	PP_03	500	77,0	77,0	23,0	23,0	0,5	0,6
Technik Turmfuß	PQ_01	500	85,0	85,0	32,9	32,9	0,4	4,9
Technik Turm	PQ_02	500	85,0	85,0	16,5	16,5	0,0	15,0
Technik Nebengebäude	PQ_03	500	75,0	75,0	33,7	33,7	0,1	0,3
Zu- und Ausfahrt Bus	LQ_01	500	83,4	83,4	29,4	29,4	0,4	1,5
Außengastronomie	FQ_01	500	88,9	86,7	43,4	41,2	0,0	0,0
Aussichtsplattform Ebene 4	FQ_04	500	88,9	86,7	17,6	15,4	0,0	16,8
Aussichtsplattform Ebene 2	FQ_03	500	88,9	86,7	26,0	23,8	0,0	11,8
Personen auf EG-Niveau	FQ_02	500	88,9	86,7	39,7	37,5	0,1	0,0
Anlieferung / Entsorgung	FQ_05	500	86,0	-	37,5	-	0,2	0,0



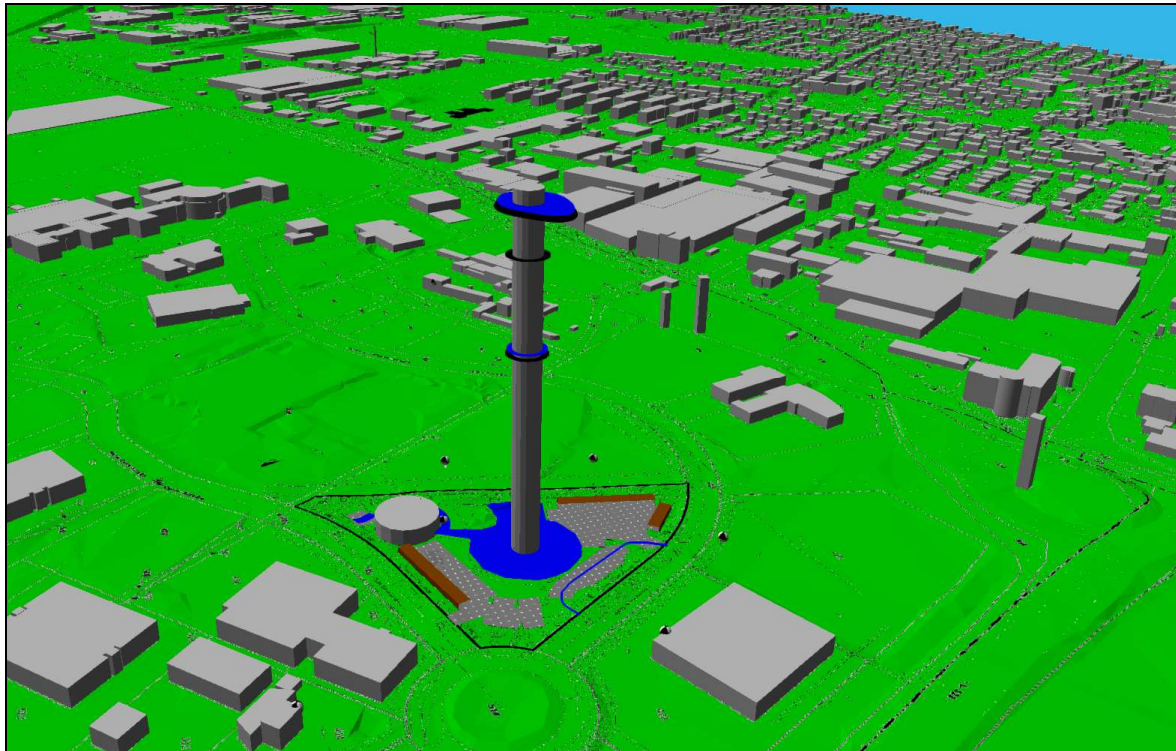


Abb. 1.1 Ausschnitt aus dem digitalen Modell