Gemeinde Sonderhofen
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Sondergebiet (SO) Erholung/Gastronomie „Bamberger Biergarten“

Schallimmissionsprognose

Auftraggeber: HC Management GmbH
Wiesenmühle
97255 Sonderhofen-Bolzhausen

Berichtsnummer: X1204.001.01.003

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten Text und 15 Seiten Anhänge.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19254-01-00

Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Prüfarten Geräusche, Erschütterungen und Bauakustik

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräusche und Erschütterungen

VMPA-anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109, VMPA-SPG-210-04-BY

Höchberg, 29.10.2019

Dipl.-Ing. C. Gebert
Bearbeitung

Dr. rer. nat. D. Höhne-Mönch
Prüfung und Freigabe / fachliche Verantwortung

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG * Max-Planck-Straße 15 * 97204 Höchberg
Telefon: 0931 49708-0 * Telefax: 0931 49708-150 * E-Mail: info@woelfel.de * Internet: www.woelfel.de
Beirat: Prof. Dr.-Ing. Horst P. Wölfel * Geschäftsführer: Dr.-Ing. Steffen Pankoke (Vorsitzender), Dr.-Ing. Carsten Ebert
Kommanditgesellschaft AG WÜ HRA 4087 * Komplementärin: Wölfel Engineering Verwaltungs-GmbH, Höchberg, AG WÜ HRB 3886
Commerzbank AG Würzburg, IBAN: DE13 7908 0052 0316 1493 00, BIC: DRESDEFF790
Sparkasse Mainfranken Würzburg, IBAN: DE23 7905 0000 0010 1055 75, BIC: BYLADEM1SWU
Steuer-Nr.: 257/182/51101 * Umsatzsteuer-ID Nr.: DE 134 165 548
Vorlage: AIB.Bericht_WBI_de.dotx

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten	Hinzugefügte Seiten	Erläuterungen
001	20.11.2018	-	-	Erstellung
002	27.11.2018	4-5,7-13, A12,A15		Anpassung der Gebietseinstufung des Immissionsortes in Bolzhausen
003	29.10.2019	5,7,9,13,14 A13-A15		Anpassung Musikveranstaltungen auf der Außenbühne

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 3

2 Unterlagen 4

3 Örtliche Situation, Anforderungen zum Schallimmissionsschutz 5

4 Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen 6

4.1 Nutzungszeiten 7

4.2 Veranstaltung im Gasthaus mit erhöhtem Innenpegel 8

4.3 Musikveranstaltung auf der Außenbühne 9

4.4 Parkverkehr, Lieferverkehr, technische Aggregate 10

4.5 Spitzenpegel 12

5 Berechnungen, Ergebnisse 13

6 Bewertung der Ergebnisse, Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen 14

Anhang

Bebauungsplan: Sondergebiet Erholung/Gastronomie „Bamberger Biergarten“ A1

Übersichtslageplan mit Eintrag der Immissionsorte A2

Bebauungsplan mit Geometrie der Berechnung A3

Eingabedaten der Berechnungen A4

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 6 m ü. GOK A4

Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel A15

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Sonderhofen plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Sondergebiet Erholung/Gastronomie „Bamberger Biergarten“. Auf dem Grundstück befindet sich die Event-Gastronomie „Brückenbaron“.

Auf Basis der aktuellen Nutzungen der Anlage (Familien- und Firmenfeiern, Musikveranstaltungen, Biergartenbetrieb) und des damit verbundenen Parkverkehrs sind die zu erwartenden Schallimmissionen in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht an den Ortsrändern von Sonderhofen und Bolzhausen rechnerisch zu ermitteln und die Ergebnisse auf Basis der TA Lärm zu bewerten.

Ggf. sind erforderliche Maßnahmen zur Geräuschminderung – Abschirmungen, Betriebs- und Andienungszeiten, Festlegung zulässiger Schallleistungspegel technischer Aggregate etc. – in Abstimmung mit dem Auftraggeber vorzuschlagen.

2 Unterlagen

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung / Beschreibung
1	HC Management GmbH	Angaben zu den Räumlichkeiten und den aktuellen und geplanten Nutzungen der Event-Gastronomie „Brückenbaron“, Gespräch am 08.11.2018 und Ortseinsicht 10.11.2018
2	ARZ INGENIEURE GmbH & Co. KG, Würzburg	Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Sondergebiet (SO) Erholung/Gastronomie „Bamberger Biergarten“ im OT Bolzhausen“, Stand: 25.10.2018 Digitale Flurkarte im dxf-Format Flächennutzungsplan Sonderhofen, Stand: 28.03.2003 Flächennutzungsplan Bolzhausen, Stand: nicht bekannt Bebauungsplan „Hofäcker“ Bolzhausen, Stand:04.08.1997 (download aus bayernviewer)
3	Landratsamt Würzburg	Stellungnahme zur 10. Änderung des Flächennutzungsplanes i.d.F. 28.06.2018 Gemeinde Sonderhofen, 11.10.2018
4	DIN 18005-1, Juli 2002 Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
5	TA Lärm, 1998-08 letzte Änderung 01.06.2017	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
6	DIN ISO 9613-2 Oktober 1999 und Entwurf September 1997	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
7	DIN EN 12354-4 2001-04	Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
8	Bayerisches Landesamt für Umwelt	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage August 2007
9	VDI 3770, 2012-09	Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen
10	VDI 3726, 1991-01	Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen
11	Hessische Landesanstalt für Umwelt	Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Heft 192, 1995
12	Freistaat Sachsen Landesamt für Umwelt und Geologie	Sächsische Freizeitlärmstudie, April 2006 Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen
13	Wölfel Engineering, Höchberg	"IMMI" Release 20180813 Programm zur Schallimmissionsprognose, geprüft auf Konformität gemäß den QSI-Formblättern zu VDI 2714:1988-01, VDI 2720 Blatt1:1997-03, DIN ISO 9613-2:1999-10 Schall 03:1990/2015, RLS 90:1990

3 Örtliche Situation, Anforderungen zum Schallimmissionsschutz

Das Plangebiet mit der Anlage liegt zwischen den Ortsteilen Sonderhofen und Bolzhausen an der Kreisstraße WÜ 41. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan sieht die Ausweisung des Sondergebietes (SO) Erholung/ Gastronomie „Bamberger Biergarten“ vor.

Die nächstgelegenen Immissionsorte sind im Westen in etwa 400 m Entfernung Wohnhäuser der Gemeinde Sonderhofen und im Osten etwa 500 m entfernt Wohnhäuser des Ortsteils Bolzhausen, jeweils mit dem Schutzanspruch allgemeines Wohngebiet (WA).

In der DIN 18005 /4/ sind für die Bauleitplanung die folgenden Orientierungswerte (OW) für Gewerbelärmimmissionen in WA-Gebieten festgelegt.

Beurteilungszeitraum		OW / dB(A)
		WA
tagsüber	06:00 – 22:00 Uhr	55
nachts	22:00 – 06:00 Uhr	40

Die genannten Orientierungswerte sind identisch mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /5/, welche gemäß Rechtsprechung auch im Rahmen der Bauleitplanung bindend sind.

Die Immissionsrichtwerte sind durch die Geräuscheinwirkungen aller gewerblichen Anlagen (Summenwirkung) einzuhalten. Gemäß TA-Lärm Nr. 3.2.1 ist ein Vorhaben auch ohne die Ermittlung bzw. die Berücksichtigung der Vorbelastung genehmigungsfähig, wenn die Geräuschimmissionen des zu beurteilenden Vorhabens die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreiten.

Zusätzlich ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm für Immissionsorte in Wohngebieten (WA) die besondere Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen. Der Zuschlag von 6 dB entspricht energetisch dem Faktor 4 und wird als Erhöhung von Vorgangszahlen bzw. Betriebszeiten bei der Ermittlung der Schallemissionen berücksichtigt. Diese Ruhezeiten sind:

an Werktagen	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr

Während der Nacht ist die lauteste Stunde maßgebend.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb, die an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Jahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten, zu erwarten, dass die o. g. Richtwerte nicht eingehalten werden können, sind bei diesen seltenen Ereignissen folgende Immissionsrichtwerte zulässig:

Für seltene Ereignisse gelten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.3:

Tag IRW = 70 dB(A)

Nacht IRW = 55 dB(A)

Die Zulässigkeit von Veranstaltungen als seltenes Ereignis und deren Anzahl wird durch die Genehmigungsbehörde festgelegt.

Gemäß TA Lärm, Nr. 7.4, sind Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen bis zu einer Entfernung von 500 m zu berücksichtigen. Ggf. hat der Anlagenbetreiber für Immissionsorte außerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten organisatorische Maßnahmen zur Lärmminderung zu treffen, wenn durch diese Geräuscheinwirkungen:

- die Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB erhöht werden
- keine Vermischung mit dem übrigen Straßenverkehr erfolgt ist
- und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden

Der Zu- und Abfahrverkehr erfolgt über die Kreisstraße WÜ 41. Die nächst gelegenen Wohnhäuser an der Straße befinden sich in einer Entfernung von mindestens 500 m, daher wird der Zu- und Abfahrtverkehr nicht untersucht.

4 Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen

Auf dem Anlagengrundstück befinden sich neben Verwaltungs-, Restaurant- und Nebengebäuden unterschiedlich genutzte Außenbereiche sowie eine überdachte Bühne.

Auf Seite A1 im Anhang ist eine Anlagenübersicht mit bestehender und geplanter Bebauung, die Gebäude sind nummeriert, dargestellt.

Im östlichen Teil des Grundstücks befindet sich das Gasthaus mit einem dreiseitig verglasten Veranstaltungsraum (Nummer 15). In diesem finden Veranstaltungen, Familien- und Firmenfeiern mit technisch verstärkter Musik und bis zu 200 Personen statt. Der Eingang befindet sich an der Nordfassade des Gebäudes. Dem Veranstaltungsraum schließen sich Nebenräume mit Küche etc. an. An der östlichen Fassade befindet sich der Anlieferbereich. Vor dieser Fassade befindet sich ein technisches Aggregat.

Im mittleren Bereich der Anlage befindet sich auf einer alten Brücke ein weiterer Gastronomiebereich (Nummer 12), mit einer Kapazität des Innenraums (verglast) von 50 Personen. Hier finden Veranstaltungen ohne technisch verstärkte Musik statt. Ebenfalls auf der historischen Brücke schließt sich dem geschlossenen Bereich ein Außenbereich mit einer Sitzplatzzahl für 30 Personen an.

Aus der Nutzung des Gastraumes sind keine relevanten Schallemissionen zu erwarten. Die Nutzung des Außenbereichs wird durch die untersuchte Nutzung auf den Freiflächen vor der Bühne sicher abgedeckt und hier nicht separat betrachtet.

Im westlichen Teil des Grundstücks befindet sich eine Biergartenfläche, die überdacht werden soll. Die nach Norden gerichtete Außenbühne (Nummer 6) befindet sich im südwestlichen Teil der Anlage. Hier finden klassische Konzerte oder Kabarettveranstaltungen mit einer Publikumsstärke von bis zu 300 Personen statt.

Weitere Versorgungsgebäude befinden sich im westlichen Bereich der Anlage, ein technisches Aggregat wird am Ausschankgebäude (Gebäude 3) angesetzt.

Entlang der westlichen Grundstücksgrenze befinden sich circa 90 Pkw Stellplätze für die Besucher sowie im nordwestlichen Eingangsbereich weitere 10 Stellplätze. Mitarbeiter nutzen einen Parkplatz mit 10 Stellplätzen östlich des Gebäudes mit der Nummer 15.

Die Emissionsansätze werden nach allgemein anerkannten Studien und Veröffentlichungen und Erfahrungswerten zu vergleichbaren Anlagen gemäß den Nutzerangaben getroffen.

Die maßgebenden Geräuschquellen sind:

- Veranstaltung/Privatfeier im Gasthaus mit erhöhtem Innenpegel, Personen im Freien vor dem Veranstaltungsraum
- Musikveranstaltung auf der Außenbühne, Personen im Freien vor der Bühne
- Parkverkehr, Lieferverkehr, technische Aggregate

Die Nutzungen im Gasthaus und auf den Freiflächen können zeitgleich stattfinden. Wir gehen davon aus, dass diese intensiven zeitgleichen Nutzungen an Werktagen und nicht an Sonn- und Feiertagen (nachmittags) stattfinden.

4.1 Nutzungszeiten

Die Eventlocation wird überwiegend für Veranstaltungen mit keinen fest wiederkehrenden Zeiten genutzt, es wird von einer Nutzung im Tageszeitraum von 11 Stunden (ab 11:00 Uhr) bis in den Nachtzeitraum ausgegangen.

Bei einer weitgehend gleichmäßigen Nutzung während des genannten Tageszeitraumes ergibt sich ein Ruhezeitenzuschlag von:

$$\Delta L_{RZ} = 10 \lg ((4 \cdot 2 + 1 \cdot 9) / 11) = 1{,}9 \text{ dB}$$

Für die technischen Aggregate wird davon ausgegangen, dass diese den kompletten Tageszeitraum von 16 Stunden genutzt bzw. betrieben werden. Bei gleichmäßiger Verteilung der Emittenten über den Tageszeitraum ergibt sich ein Ruhezeitenzuschlag von:

$$\Delta L_{RZ} = 10 \lg ((4 \cdot 3 + 1 \cdot 13) / 16) = 1{,}9 \text{ dB}$$

Musikveranstaltungen auf der Außenbühne enden in der Regel um 22:00 Uhr.

Im Nachtzeitraum werden 2 Varianten, mit Musikbeschallung auf der Außenbühne und ohne Musikbeschallung auf der Außenbühne untersucht.

Folgenden Nutzungsvarianten werden untersucht:

<u>Tag:</u>

Veranstaltungen mit erhöhten Innenpegeln
40 Personen im Freien
Veranstaltungen mit Musikbeschallung auf der Außenbühne
100 Personen vor der Bühne
Pkw Parkverkehr der Besucher und Mitarbeiter
Lieferverkehr
techn. Aggregate

<u>Nacht mit Bühne:</u>

Veranstaltungen mit erhöhten Innenpegeln
40 Personen im Freien
Veranstaltungen mit Musikbeschallung auf der Außenbühne
100 Personen vor der Bühne
Pkw Parkverkehr der Besucher und Mitarbeiter
techn. Aggregate

<u>Nacht ohne Bühne:</u>

Veranstaltungen mit erhöhten Innenpegeln
40 Personen im Freien
100 Personen vor der Bühne
Pkw Parkverkehr der Besucher und Mitarbeiter
techn. Aggregate

4.2 Veranstaltung im Gasthaus mit erhöhtem Innenpegel

Schallabstrahlung aus dem Gastraum

Im Gasthaus finden neben Unterhaltungsveranstaltungen des Betreibers (Gastronomie mit Themenbezug) Familien- und Firmenfeiern mit Einsatz einer limitierten Beschallungsanlage statt. Die Einstufung erfolgt in die Geräuschstufe G III nach VDI 3726 /10/ mit:

$L_{AFm} \leq$ 90 dB(A), $L_{AF,max,m} \leq$ 95 dB(A)

Der Innenpegel wird mit L_{innen} = 95 dB(A) angesetzt. Zusätzlich wird ein Summenzuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von K_T = 6 dB gewählt.

Die Beurteilungspegel der Innenpegel ergeben sich zu:

Tag :	$L_{Innen,r}$	=	95,0 + 6,0 + 10 lg (11 / 16)+ 1,9	= 101,3 dB(A)
Nacht:	$L_{Innen,r}$	=	95,0 + 6,0 + 10 lg (1 / 1)	= 101,0 dB(A)

Die Innenpegel werden auf die maßgeblichen schallabstrahlenden Außenbauteilflächen angesetzt. Über die Außenbauteile der übrigen Räume (Küche und Nebenräume) sind keine relevanten Geräuschabstrahlungen zu erwarten.

Bei allen Nutzungen wird von geschlossenen Fenstern ausgegangen. Für die Schalldämmung der Außenbauteile werden auf Basis der Erkenntnisse der Ortsbegehung folgende (Mindest-) Bauschalldämmmaße angesetzt:

Fensterfassaden	Isolierglas	$R_w \geq$ 32 dB
Dach	Sandwich-Dach mit MF-Wärmedämmung	
	Akustikdecke	$R_w \geq$ 40 dB

Personengeräusche vor der Tür

Personengeräusche innerhalb des Gebäudes sind in den Innenpegeln enthalten. Für den Aufenthalt im Freien – Raucher, kommende und gehende Besucher - werden die Schallemissionen nach VDI 3770 /9/ Kap. 17 ermittelt. Es werden über die gesamte Nutzungsdauer von 11 Stunden tags und 1 Stunde nachts 20 Personen ständig sprechend vor dem Gebäude angesetzt.

$L_{W,r}$	**=**	**$L_{WA,1}$ + 10 lg (n) + 10 lg (T/T_r)**			
$L_{WA,1}$	=	Schall-Leistungspegel einer Person "Sprechen gehoben"		=	70,0 dB(A)
n	=	Anzahl ständig sprechender Personen			
		9,5 - 4,5 lg (n) erfasst die Impulshaltigkeit			
		20 Personen	10 lg (20) + 9,5 – 4,5 lg (20)	=	16,7 dB
T	=	Wirkdauer, Tag 11 h, Nacht 1 h			
T_r	=	Beurteilungszeitraum, Tag 16 h, Nacht 1 h			
		Tag	10 lg (11/16)	=	-1,6 dB
		Nacht	10 lg (1/1)	=	0,0 dB
Tag		$L_{w,r}$ = 70,0 + 16,7 – 1,6 + 1,9		=	87,0 dB (A)
Nacht		$L_{w,r}$ = 70,0 + 16,7 + 0,0		=	86,7 dB (A)

4.3 Musikveranstaltung auf der Außenbühne

Für die Bühne wird der Mindest-Versorgungspegel für Kleinbühnen auf Basis der VDI 3770 /9/ Tab. 44 angesetzt.

Es werden zwei oberhalb der Bühne angebrachte Lautsprecher bzw. zwei Punktschallquellen angenommen.

Gemäß der sächsischen Freizeitlärmstudie /12/ ergibt sich für Lautsprechercluster folgende Abminderung der Geräusche in Bezug auf die Hauptbeschallungsrichtung (0°):

Winkel	Abminderung / dB(A)
0	0
45	- 5
90	- 12
135	- 16
180	- 14

Da die Immissionsorte mind. 45° seitlich der Hauptabstrahlrichtung liegen, wird auf der sicheren Seite liegend eine Pegelminderung von 5 dB angesetzt.

Der Gesamt-Schallleistungspegel der Beschallungsanlage wird auf Basis von Gleichung (29) ermittelt:

$\mathbf{L_W}$	**=**	$\mathbf{L_{V,min} + 10\ dB + 10\ lg\ (A / A_0)}$			
$L_{V,min}$	=	Mindestversorgungspegel der zu beschallenden Fläche Klassik		=	75,9 dB(A)
A	=	zu beschallende Fläche 300 m²			
A_0	=	Bezugsfläche 1 m²	10 lg (300 / 1)	=	24,8 dB(A)
		L_W = 75,9 + 10,0 + 24,8		=	110,7 dB(A)

Zusätzlich wird ein Summenzuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von K_T = 6 dB gewählt.

Die Beurteilungspegel der Schallemissionen der Beschallungsanlage ergeben sich zu:

Tag:	L_W	= 110,7 – 5,0 + 6,0 + 10 lg (11 / 16) + 1,9	=	112,0 dB(A)
Nacht:	L_W	= 110,7 – 5,0 + 6,0 + 10 lg (1 / 1)	=	111,7 dB(A)

Die Schallemissionen der Beschallungsanlage werden je zur Hälfte den beiden Lautsprechern zugeordnet.

Personengeräusche vor der Bühne

Die beurteilten Geräuschemissionen von Personen werden nach VDI-Richtlinie 3770 /9/, Kap.17 ermittelt.

Im Rahmen der Veranstaltungen wird für einen Zeitraum von 11 Stunden tags bzw. 1 Stunde nachts von 50 Personen ständig sprechend ausgegangen.

$L_{W,r}$	**=**	**$L_{WA,1}$ 10 lg (n) + 10 lg (T/T_r)**			
$L_{WA,1}$	=	Schallleistungspegel einer Person "Sprechen gehoben"	=	70,0	dB(A)
n	=	Anzahl ständig sprechender Personen			
		9,5 - 4,5 lg (n) erfasst die Impulshaltigkeit			
		50 Personen 10 lg (50) + 9,5 – 4,5 lg (50)	=	18,8	dB
T		Wirkdauer, bei Dauergeräusch T = T_r			
T_r		Beurteilungszeitraum, Tag 16 h, Nacht 1 h			
		Tag 10 lg (11/16)	=	-1,6	dB
		Nacht 10 lg (1//1)	=	0,0	dB
Tag		$L_{w,r}$ = 70,0 + 18,8 – 1,6 + 1,9	=	89,1	dB(A)
Nacht		$L_{w,r}$ = 70,0 + 18,8 + 0,0	=	88,8	dB (A)

4.4 Parkverkehr, Lieferverkehr, technische Aggregate

Fahr-, Park- und Lieferverkehr

Die Stellplätze für Besucher an der westlichen Grundstücksgrenze (90 Stellpl.) und im Eingangsbereich (10 Stellpl.) werden in der Berechnung vereinfachend zusammengefasst betrachtet. Es wird von 2 Vollbelegungen pro Tag ausgegangen. Tagsüber werden pro Stellplatz 3 Fahrzeugbewegungen (An- oder Abfahrten) angesetzt und nachts die Abfahrt aller 100 Pkw.

Auf dem Mitarbeiterstellplatz mit 10 Stellplätzen östlich des Gebäudes 15 werden ebenfalls tags 3 Bewegungen (An- oder Abfahrten) und zur lautesten Nachtstunde die Abfahrt von allen Stellplätzen angesetzt.

Die Anlieferung der Lebensmittel erfolgt tagsüber (nicht zu Zeiten erhöhter Empfindlichkeit) mit 2 Transportern (Trapo) und 4 Rollcontainern pro Fahrzeug. Der Anlieferbereich befindet sich an der östlichen Fassade von Gebäude 15 über dem Mitarbeiterparkplatz.

Die Fahrbahnoberfläche der Parkplätze besteht aus Kies, die Zu- und Abfahrt erfolgt von der Kreisstraße Wü 41.

PKW-Parkverkehr nach Parkplatzlärmstudie /8/ Kap. 8.2.1

$\mathbf{L_{w,r}}$	=	$\mathbf{L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10lg\ (B \cdot N)}$				
L_{W0}	=	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung je Stunde auf einem P+R Parkplatz		=	63,0	dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart				
		Parkplätze an Gaststätten		=	3,0	dB
		Mitarbeiterparkplätze		=	0,0	dB
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren				
		Parkplätze an Gaststätten		=	4,0	dB
		Mitarbeiterparkplätze		=	4,0	dB
K_D	=	Pegelerhöhung, Durchfahr- und Parksuchverkehr 2,5 lg (f · B - 9) für f · B > 10				
Besucher		B = 100 Stellplätze, f = 1	2,5 lg (1 · 100 - 9)	=	4,9	dB
Mitarb.		B = 10 Stellplätze, f = 1	2,5 lg (1 · 10 - 9)	=	0,0	dB
K_{StrO}	=	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, wassergebundene Decken		=	2,5	dB
B · N	=	Parkbewegungen je Stunde im Beurteilungszeitraum				
Tag		100 PKW	10 lg (3 · 100 / 16)	=	12,7	dB
Nacht		100 PKW	10 lg (1 · 100 / 1)	=	20,0	dB
Tag		10 PKW	10 lg (3 · 10 / 16)	=	2,7	dB
Nacht		10 PKW	10 lg (1 · 10 / 1)	=	10,0	dB
Besucher		Tag	$L_{W,r}$ = 63,0 + 3,0 + 4,0 + 4,9 + 2,5 + 12,7 + 1,9	=	92,0	dB(A)
		Nacht	$L_{W,r}$ = 63,0 + 3,0 + 4,0 + 4,9 + 2,5 + 20,0	=	97,4	dB(A)
Mitarbeiter		Tag	$L_{W,r}$ = 63,0 + 0,0 + 4,0 + 0,0 + 2,5 + 2,7 + 1,9	=	74,1	dB(A)
		Nacht	$L_{W,r}$ = 63,0 + 0,0 + 4,0 + 0,0 + 2,5 + 10,0	=	79,5	dB(A)

Parkverkehr Trapo nach Parkplatzlärmstudie /8/ Kap. 8.2.1:

$\mathbf{L_{w,r}}$	=	$\mathbf{L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10lg\ (B \cdot N)}$				
L_{W0}	=	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung je Stunde auf einem P+R Parkplatz		=	63,0	dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart				
		Transporter, gewählt		=	6,0	dB
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren				
		Transporter, gewählt		=	4,0	dB
K_{StrO}	=	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, wassergebundene Decken		=	2,5	dB
B · N	=	Parkbewegungen je Stunde im Beurteilungszeitraum				
		4 Trapo, je 2 Parkbewegungen	10 lg (4 · 2 / 16)	=	- 3,0	dB
		$L_{W,r}$ = 63,0 + 6,0 + 4,0 + 2,5 – 3,0		=	72,5	dB(A)

Verladungen nach Speditionsstudie Heft 192 /11/ Kap. 5.3:

$\mathbf{L_{w,r}}$	=	$\mathbf{L_{WAT,1h} + 10\ lg\ (n) + 10lg\ (1h\ /\ T_r)}$				
$L_{WAT,1h}$	=	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis je Stunde, Verladung an der Außenrampe, Rollcontainer über Ladebordwand, je Verladung 2 Überfahrten		=	78,0	dB(A)
n	=	4 Verladungen je Trapo	10 lg (4 · 2 · 4)	=	15,0	dB
T_r	=	Beurteilungszeitraum Tag	10 lg (1 / 16)	=	- 12,0	dB
		$L_{W,r}$ = 78,0 + 15,0 – 12,0		=	81,0	dB(A)

Haustechnische Anlagen und Aggregate

An den Versorgungsgebäuden Gebäude 15 und Gebäude 3 werden Geräuschquellen mit folgendem beurteilten immissionswirksamen Schallleistungspegel angesetzt:

Tag	$L_{W,r}$	=	86,9	dB(A)
Nacht	$L_{W,r}$	=	85,0	dB(A)

Die Anlagen dürfen weder ton- noch impulshaltig sein.

4.5 Spitzenpegel

Maßgebliche Spitzenpegelereignisse können bei Verladungen und durch Türenschlagen beim Parkverkehr entstehen. Aufgrund des Abstandes der Emittenten zu den Immissionsorten sind keine kritischen Pegel zu erwarten.

5 Berechnungen, Ergebnisse

Für die Geräuscheinwirkungen aus den Nutzung der Eventlocation „Brückenbaron“ werden die zu erwartenden Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft mit dem PC-Programm IMMI /13/ auf Basis der TA-Lärm mit nachgeordneten Regelwerken ermittelt und dokumentiert.

Die Schallabschirmung bzw. mögliche Schallreflexionen durch das Gasthaus werden berücksichtigt, alle weiteren Gebäude sowie die Abschirmung durch die angrenzenden Wälle werden nicht berücksichtigt. Die Geländetopografie wird vereinfachend als eben betrachtet. Eine Anlagenübersicht mit Eintrag der Immissionsorte und die Berechnungsgeometrie mit Zuordnung der Schallquellen zeigen die Seiten A1 bis A3. Alle Eingabedaten des Berechnungsmodells sind auf den Seiten A4 bis A10 aufgelistet.

Die Beurteilungspegel sind auf den Seiten A11 bis A14 in Höhe 6 m über Gelände flächenhaft farbgrafisch dargestellt.

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen für die gewählten Immissionsorte sind mit den Anteilen aller Geräuschquellen auf der Seite A15 tabellarisch zusammengefasst.

Es ergeben sich folgende Beurteilungspegel in dB(A) (gerundet):

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)			IRW in dB(A)
	Tag	Nacht m. Bühne	Nacht o. Bühne	Tag / Nacht
IPkt. Sonderhofen	45	45	32	55 / 40
IPkt. Bolzhausen	42	42	29	

Die maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden tagsüber um mindestens 10 dB unterschritten. Im Nachtzeitraum wird der IRW am Ortsrand von Sonderhofen bei Betrieb mit Bühne um 5 dB, im Ortsteil Bolzhausen um 2 dB überschritten. Die pegelbestimmenden Schallquellen sind die Beschallungsanlagen der offenen Bühne. Ohne Musikbeschallung auf der Außenbühne wird im Nachtzeitraum der IRW um mindestens 8 dB unterschritten.

Der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse von 55 dB(A) nachts wird auch mit Musikbeschallung auf der Außenbühne sicher eingehalten.

Die Qualität der Ergebnisse entspricht dem Standard der detaillierten Prognose der TA Lärm mit A-bewerteten Schallpegeln (Nr. A.2.3.1, Abs. 3). Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Mitwind-Mittelungspegel L_{AT}(DW). Die Berechnungsansätze für die Geräuschquellen wurden auf der Basis von Betreiberangaben und nach anerkannten Studien und Veröffentlichungen ermittelt und geben den planmäßigen Anlagenbetrieb bei hoher Auslastung wieder.

6 Bewertung der Ergebnisse, Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen

An den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft des geplanten Sondergebietes mit der Event-Gastronomie „Brückenbaron“ wurden die Beurteilungspegel durch eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm ermittelt.

Tagsüber werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm aus der untersuchten Gesamtnutzung der Anlage an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB und im Nachtzeitraum (ohne Musikbeschallung auf der Außenbühne) um 8 dB unterschritten.

Die untersuchte Nutzung geht von einer hohen gleichzeitigen Nutzung der Anlage aus (Musikveranstaltung auf der Bühne, Veranstaltung mit erhöhtem Innenpegel im Gasthaus, Personen im Freien und Wegfahrt aller Pkw nachts). Die ermittelten Schallimmissionen stellen damit mit hoher Wahrscheinlichkeit das Maximum dar. Der reguläre Gastronomiebetrieb sowie weitere Nutzungen auf den Freiflächen sind durch die untersuchte Variante sicher abgedeckt und es ist nicht von einer unzulässigen Überschreitung der Immissionsrichtwerte auszugehen.

Die im Sondergebiet des Bebauungsplans vorgesehene gastronomische Nutzung führt damit nicht zu Konflikten mit den zu schützenden Nutzungen an den Ortsrändern der benachbarten Gemeinden, wenn sichergestellt ist, dass auf der Bühne Darbietungen nur mit mittlerer Lautstärke (Klassik, Kabarett u.ä.) und keine Rock- oder Diskoveranstaltungen stattfinden.

Im Nachtzeitraum ist im regulären Betrieb keine Musikbeschallung auf der Bühne und weiteren Freiflächen zulässig.

Im Sinne der TA Lärm ist die Anlage damit selbst bei einer Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte durch eine möglicherweise vorhandene Vorbelastung genehmigungsfähig.

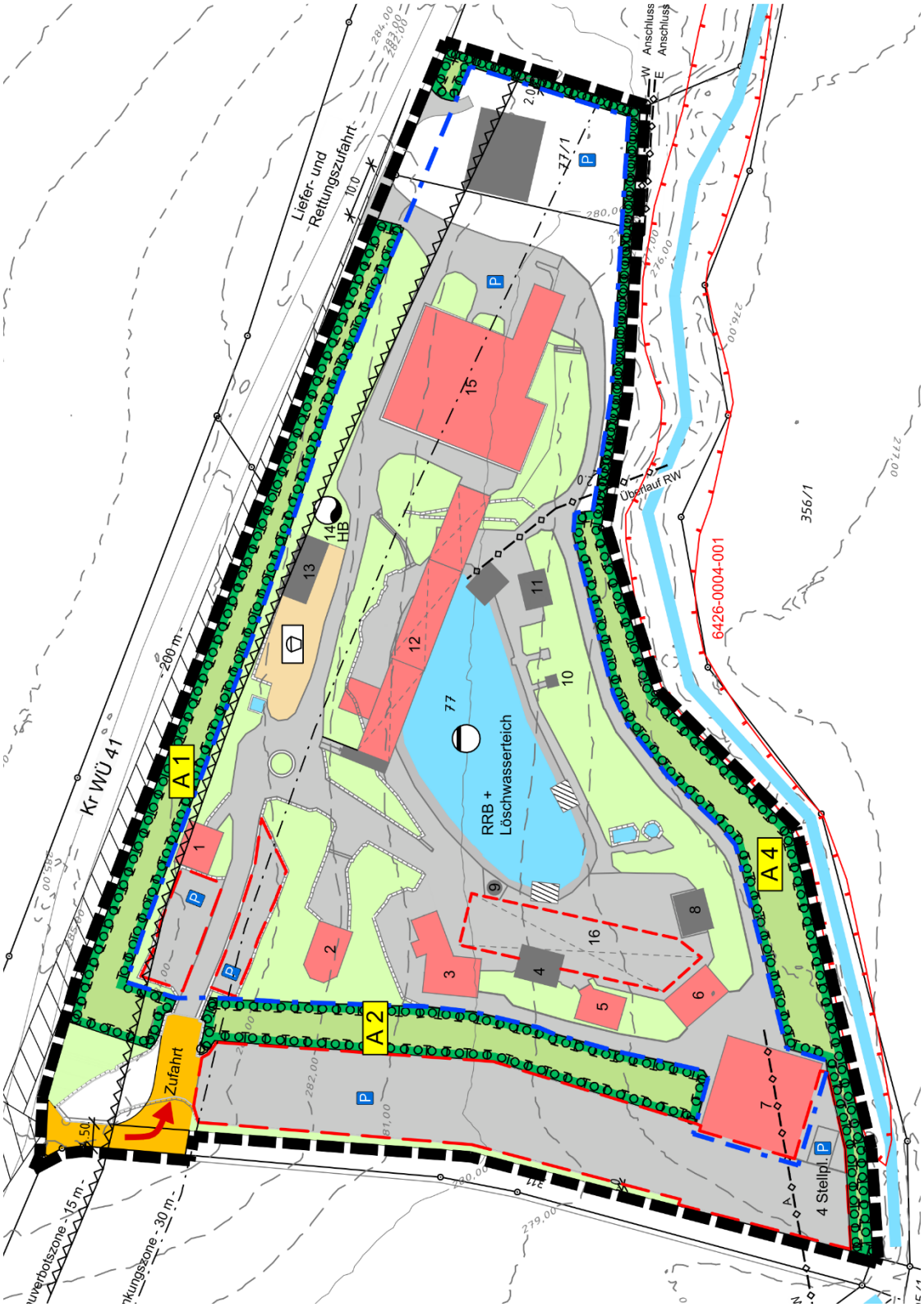
Findet auch nach 22:00 Uhr lautsprecherverstärkte Musik auf der Außenbühne statt, wird der Nachtrichtwert von 40 dB(A) sowohl im allgemeinen Wohngebiet von Bolzhausen als auch in Sonderhofen überschritten.

Der Immissionsrichtwert für Seltene Ereignisse (< 10 Ereignisse pro Jahr) im Nachtzeitraum von 55 dB(A) ist sicher eingehalten. Im regulären Betrieb sind vom Betreiber keine Veranstaltungen auf der Außenbühne nach 22:00 Uhr vorgesehen. Die Zulässigkeit von Veranstaltungen als Seltenes Ereignis und deren Anzahl ist von der zuständigen Behörde festzulegen.

Gb / BN / DH

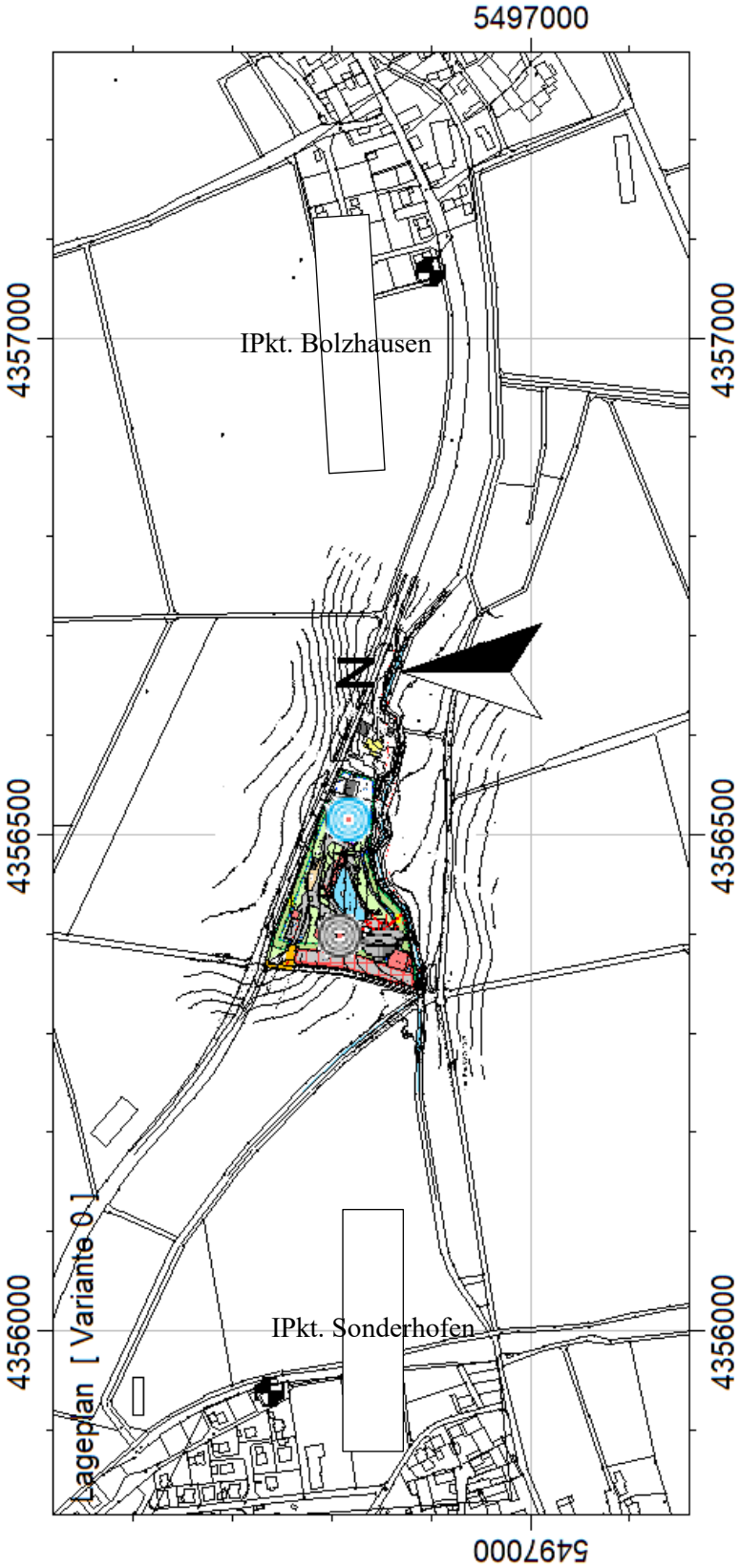
Anhang

Bebauungsplan: Sondergebiet Erholung/Gastronomie „Bamberger Biergarten“



Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Übersichtslageplan mit Eintrag der Immissionsorte



Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Bebauungsplan mit Geometrie der Berechnung

Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Eingabedaten der Berechnungen

Projekt | Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum	Dauer /h
		1	Nacht O.Bühne	16,00
		2	Nacht M. Bühne	8,00
		3	Tag WA	16,00
Projekt-Notizen				

Arbeitsbereich				
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	4355740,00	4357370,00	1630,00	2.30 km²
y /m	5496630,00	5498040,00	1410,00	
z /m	-10,00	10,00	20,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0,00	xmax / ymax (z3)	0,00	
xmin / ymin (z1)	0,00	xmax / ymin (z2)	0,00	

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

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
2x2, 6m	4355740,00	4357370,00	5496630,00	5498040,00	2,00	2,00	816	706	relativ	6,00	Arbeitsbereich

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

Eingabedaten der Berechnungen

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

Globale Parameter	**Kopie von "Referenzeinstellung"**					
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00					
Temperatur /°	10					
relative Feuchte /%	70					
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40,00					
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2,80					
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00			

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	**Kopie von "Referenzeinstellung"**	
Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie 2007	
Ausbreitungsberechnung nach	ISO 9613-2	

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	**Kopie von "Referenzeinstellung"**	
Mit-Wind Wetterlage	Ja	
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei		
frequenzabhängiger Berechnung	Nein	
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja	
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2	
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein	
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein	
Abzug höchstens bis -Dz	Nein	
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja	
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	

Emissionsvarianten				
T1	**Nacht O.Bühne**			
T2	**Nacht M. Bühne**			
T3	**Tag WA**			

Eingabedaten der Berechnungen

Immissionspunkt (2)									Variante 0
	Bezeichnung	Gruppe		Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3	
				Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m	
IPkt001	IPkt Sonderhofen	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99,00	-99,00	-99,00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4355939,99	5497262,29	6,00		6,00	
IPkt002	IPkt Bolzhausen	Gruppe 0		Richtwerte /dB(A)	---	-99,00	-99,00	-99,00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4357067,82	5497099,50	6,00		6,00	

Gebäude (1)							Variante 0
HAUS001	Gebäude 15/WÄNDE	Gruppe 0		Reflexion / Eingabeart		Absorptionsverlust (dB)	
				Absorptionsverlust (dB)		1,00	
				Gebäudenutzung		unbewohnt	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356501,12	5497172,65	3,00	3,00
			2	4356488,77	5497177,71	3,00	3,00
			3	4356498,36	5497202,81	3,00	3,00
			4	4356510,71	5497198,15	3,00	3,00
			5	4356501,12	5497172,65	3,00	3,00

Reflexionselement (1)							Variante 0
REFL001	Gebäude 15/DACH	Gruppe 0		Beugung		keine	
				Reflexion / Eingabeart		Absorptionsverlust (dB)	
				Absorptionsverlust (dB) pos./neg. Seite:		1,00	1,00
	Geometrie	**Beugungskante**	**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		---	1	4356501,18	5497172,52	3,00	3,00
		---	2	4356488,64	5497177,66	3,00	3,00
		---	3	4356498,30	5497202,94	3,00	3,00
		---	4	4356510,84	5497198,21	3,00	3,00
		---	5	4356501,18	5497172,52	3,00	3,00

Parkplatzlärmstudie (3)							Variante 0
PRKL001	**Bezeichnung**	Mitarbeiterparkplatz		**Wirkradius /m**		99999,00	
	Gruppe	Gruppe 0		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		79,50	
	Knotenzahl	9		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		79,50	
	Länge /m	81,49		**Lw (Tag WA) /dB(A)**		74,12	
	Länge /m (2D)	81,49		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		55,43	
	Fläche /m²	255,26		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		55,43	
				Lw (Tag WA) /dB(A)		50,05	
				Konstante Höhe /m		0,00	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 | ISO 9613-2)	
				Parkplatz		P+R - Parkplatz	
				Modus		Normalfall (zusammengefasst)	
				Kpa /dB		0,00	
				Ki /dB		4,00	
				Oberfläche		Wassergebundene Decken (Kies)	
				B		10,00	
				f		1,00	
				N (Nacht O.Bühne)		1,00	
				N (Nacht M. Bühne)		1,00	
				N (Tag WA)		0,29	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356533,47	5497198,62	0,00	0,00
			2	4356537,27	5497196,56	0,00	0,00
			3	4356528,54	5497170,05	0,00	0,00
			4	4356522,57	5497171,48	0,00	0,00
			5	4356523,91	5497175,18	0,00	0,00
			6	4356516,10	5497178,27	0,00	0,00

Eingabedaten der Berechnungen

			7	4356518,87	5497186,49	0,00	0,00
			8	4356524,32	5497184,95	0,00	0,00
			9	4356533,47	5497198,62	0,00	0,00
PRKL002	**Bezeichnung**	Besucherparkplatz		**Wirkradius /m**		99999,00	
	Gruppe	Gruppe 0		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		97,40	
	Knotenzahl	9		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		97,40	
	Länge /m	289,16		**Lw (Tag WA) /dB(A)**		92,02	
	Länge /m (2D)	289,16		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		65,03	
	Fläche /m²	1723,62		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		65,03	
				Lw (Tag WA) /dB(A)		59,66	
				Konstante Höhe /m		0,00	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 | ISO 9613-2)	
				Parkplatz		Parkplatz an Gaststätten	
				Modus		Normalfall (zusammengefasst)	
				Kpa /dB		3,00	
				Ki /dB		4,00	
				Oberfläche		Wassergebundene Decken (Kies)	
				B		100,00	
				f		1,00	
				N (Nacht O.Bühne)		1,00	
				N (Nacht M. Bühne)		1,00	
				N (Tag WA)		0,29	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356372,22	5497237,67	0,00	0,00
			2	4356385,01	5497234,91	0,00	0,00
			3	4356380,65	5497183,31	0,00	0,00
			4	4356361,61	5497126,34	0,00	0,00
			5	4356373,97	5497122,27	0,00	0,00
			6	4356373,82	5497120,82	0,00	0,00
			7	4356346,79	5497118,05	0,00	0,00
			8	4356365,68	5497187,09	0,00	0,00
			9	4356372,22	5497237,67	0,00	0,00
PRKL003	**Bezeichnung**	Parkverkehr Trapo		**Wirkradius /m**		99999,00	
	Gruppe	Gruppe 0		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		-	
	Knotenzahl	6		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		-	
	Länge /m	22,88		**Lw (Tag WA) /dB(A)**		72,50	
	Länge /m (2D)	22,88		**Lw (Nacht O.Bühne) /dB(A)**		-	
	Fläche /m²	30,84		**Lw (Nacht M. Bühne) /dB(A)**		-	
				Lw (Tag WA) /dB(A)		57,61	
				Konstante Höhe /m		0,00	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 | ISO 9613-2)	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356516,80	5497183,89	0,00	0,00
			2	4356515,49	5497180,09	0,00	0,00
			3	4356519,51	5497178,57	0,00	0,00
			4	4356521,90	5497185,30	0,00	0,00
			5	4356517,88	5497186,82	0,00	0,00
			6	4356516,80	5497183,89	0,00	0,00

Punkt-SQ /ISO 9613 (5)									Variante 0
EZQi001	**Bezeichnung**	Lautsprecher 1		**Wirkradius /m**			99999,00		
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**			0,00		
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**			Nein		
	Länge /m	---		**Emission ist**			Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Nacht O.Bühne	-99,00	-	-	-99,00	
				Nacht M. Bühne	108,70	-	-	108,70	
				Tag WA	109,00	-	-	109,00	
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**		
		Geometrie:		4356398,36	5497143,92	2,00	2,00		

Eingabedaten der Berechnungen

EZQi002	**Bezeichnung**	Lautsprecher 2		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Nacht O.Bühne	-99,00	-	-	-99,00
				Nacht M. Bühne	108,70	-	-	108,70
				Tag WA	109,00	-	-	109,00
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4356392,06	5497151,08	2,00	2,00	
EZQi003	**Bezeichnung**	techn. Aggregat		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Nacht O.Bühne	85,00	-	-	85,00
				Nacht M. Bühne	85,00	-	-	85,00
				Tag WA	86,90	-	-	86,90
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4356516,69	5497185,41	1,00	1,00	
EZQi004	**Bezeichnung**	Verladungen		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Nacht O.Bühne	-99,00	-	-	-99,00
				Nacht M. Bühne	-99,00	-	-	-99,00
				Tag WA	81,00	-	-	81,00
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4356515,57	5497182,60	1,00	1,00	
EZQi005	**Bezeichnung**	techn. Aggregat*		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	1		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	---		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
				Nacht O.Bühne	85,00	-	-	85,00
				Nacht M. Bühne	85,00	-	-	85,00
				Tag WA	86,90	-	-	86,90
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
		Geometrie:		4356397,45	5497192,60	1,00	1,00	

Flächen-SQ /ISO 9613 (7)								Variante 0
FLQi001	**Bezeichnung**	Freifläche Bühne		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	6		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	101,05		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	101,05		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	419,91			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	88,80	-	-	88,80	62,57
				Nacht M. Bühne	88,80	-	-	88,80	62,57
				Tag WA	89,10	-	-	89,10	62,87
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**	**! z(rel) /m**	
		Knoten:	1	4356401,87	5497188,11	1,60	1,60	
			2	4356411,17	5497186,22	1,60	1,60	
			3	4356402,89	5497148,58	1,60	1,60	
			4	4356399,69	5497144,80	1,60	1,60	
			5	4356392,09	5497151,40	1,60	1,60	
			6	4356401,87	5497188,11	1,60	1,60	

Eingabedaten der Berechnungen

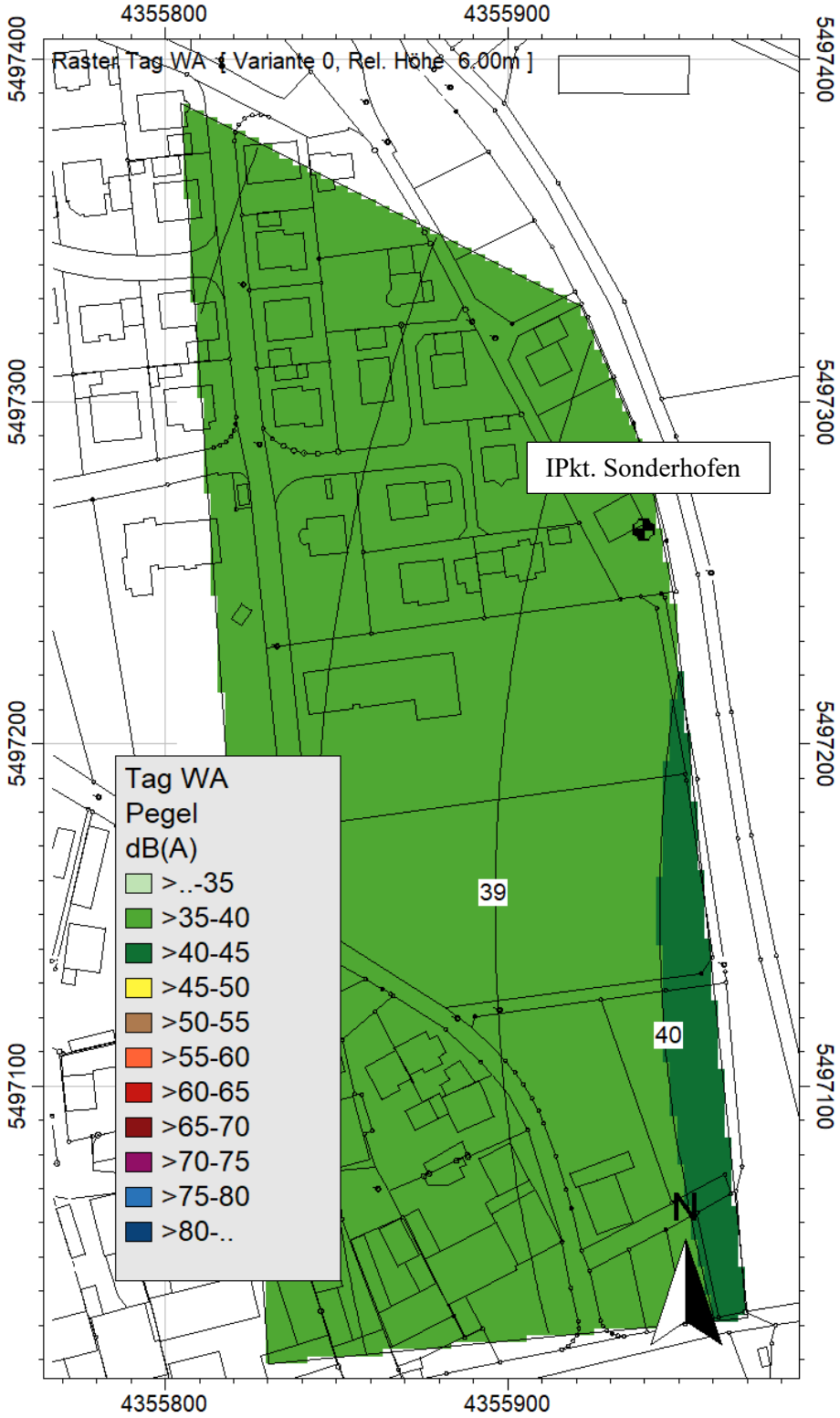
FLQi002	**Bezeichnung**	Gebäude 15/WAND1		**Wirkradius /m**					99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**					0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	33,10		**Emission ist**					Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	27,10		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	40,65			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	101,00	32,00	-	82,09	66,00
				Nacht M. Bühne	101,00	32,00	-	82,09	66,00
				Tag WA	101,30	32,00	-	82,39	66,30
				C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-4:	-3.0
	Geometrie		**Nr**	**x/m**		**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356501,18		5497172,52	0,00		0,00
			2	4356488,64		5497177,66	0,00		0,00
			3	4356488,64		5497177,66	3,00		3,00
			4	4356501,18		5497172,52	3,00		3,00
			5	4356501,18		5497172,52	0,00		0,00
FLQi003	**Bezeichnung**	Gebäude 15/WAND2		**Wirkradius /m**					99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**					0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	60,13		**Emission ist**					Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	54,13		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	81,20			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	101,00	32,00	-	85,10	66,00
				Nacht M. Bühne	101,00	32,00	-	85,10	66,00
				Tag WA	101,30	32,00	-	85,40	66,30
				C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-4:	-3.0
	Geometrie		**Nr**	**x/m**		**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356488,64		5497177,66	0,00		0,00
			2	4356498,30		5497202,94	0,00		0,00
			3	4356498,30		5497202,94	3,00		3,00
			4	4356488,64		5497177,66	3,00		3,00
			5	4356488,64		5497177,66	0,00		0,00
FLQi004	**Bezeichnung**	Gebäude 15/WAND3		**Wirkradius /m**					99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**					0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	32,80		**Emission ist**					Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	26,80		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	40,20			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	101,00	32,00	-	82,04	66,00
				Nacht M. Bühne	101,00	32,00	-	82,04	66,00
				Tag WA	101,30	32,00	-	82,34	66,30
				C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-4:	-3.0
	Geometrie		**Nr**	**x/m**		**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356498,30		5497202,94	0,00		0,00
			2	4356510,84		5497198,21	0,00		0,00
			3	4356510,84		5497198,21	3,00		3,00
			4	4356498,30		5497202,94	3,00		3,00
			5	4356498,30		5497202,94	0,00		0,00
FLQi005	**Bezeichnung**	Gebäude 15/WAND4		**Wirkradius /m**					99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**					0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**					Nein
	Länge /m	60,90		**Emission ist**					flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)
	Länge /m (2D)	54,90		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	82,35			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	-99,00	-	-	-99,00	
				Nacht M. Bühne	-99,00	-	-	-99,00	
				Tag WA	-99,00	-	-	-99,00	

Eingabedaten der Berechnungen

	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356510,84	5497198,21	0,00		0,00
			2	4356501,18	5497172,52	0,00		0,00
			3	4356501,18	5497172,52	3,00		3,00
			4	4356510,84	5497198,21	3,00		3,00
			5	4356510,84	5497198,21	0,00		0,00
FLQi006	**Bezeichnung**	Gebäude 15/DACH		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	81,46		**Emission ist**				Innenpegel (Lp)
	Länge /m (2D)	81,46		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	367,23			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	101,00	40,00	-	83,65	58,00
				Nacht M. Bühne	101,00	40,00	-	83,65	58,00
				Tag WA	101,30	40,00	-	83,95	58,30
				C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-4:	-3.0
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356501,18	5497172,52	3,00		3,00
			2	4356488,64	5497177,66	3,00		3,00
			3	4356498,30	5497202,94	3,00		3,00
			4	4356510,84	5497198,21	3,00		3,00
			5	4356501,18	5497172,52	3,00		3,00
FLQi007	**Bezeichnung**	Personen im Freien		**Wirkradius /m**				99999,00
	Gruppe	Gruppe 0		**D0**				0,00
	Knotenzahl	5		**Hohe Quelle**				Nein
	Länge /m	17,16		**Emission ist**				Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	17,16		**Emi.Variant**	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	15,64			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Nacht O.Bühne	86,70	-	-	86,70	74,76
				Nacht M. Bühne	86,70	-	-	86,70	74,76
				Tag WA	87,00	-	-	87,00	75,06
	Geometrie		**Nr**	**x/m**	**y/m**	**z(abs) /m**		**! z(rel) /m**
		Knoten:	1	4356506,37	5497203,22	1,60		1,60
			2	4356505,61	5497200,51	1,60		1,60
			3	4356511,15	5497198,34	1,60		1,60
			4	4356511,69	5497200,84	1,60		1,60
			5	4356506,37	5497203,22	1,60		1,60

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 6 m ü. GOK

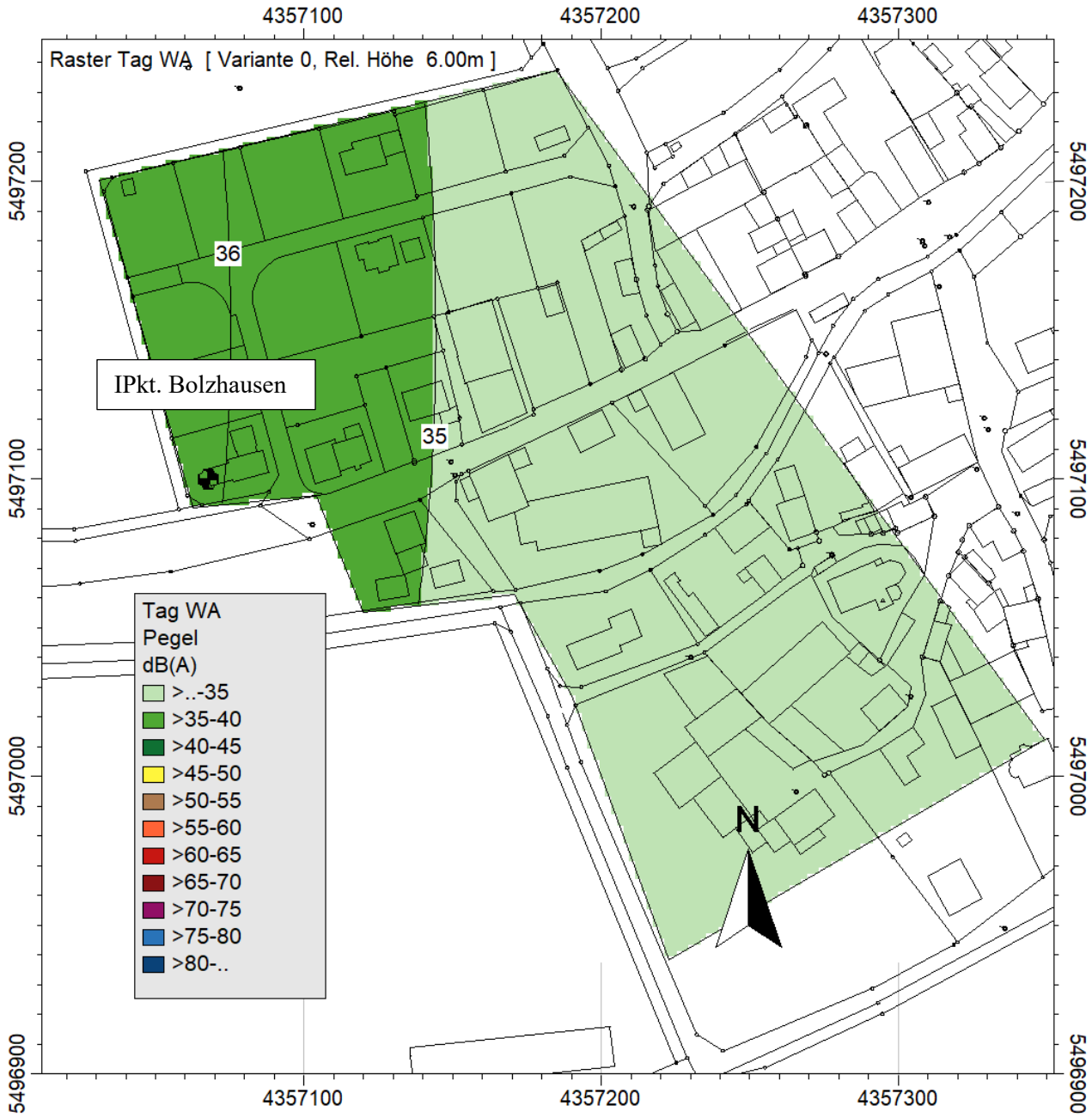
Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr), mit Berücksichtigung Ruhezeitenzuschlag (WA)



Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 6 m ü. GOK

Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr), mit Berücksichtigung Ruhezeitenzuschlag (WA)

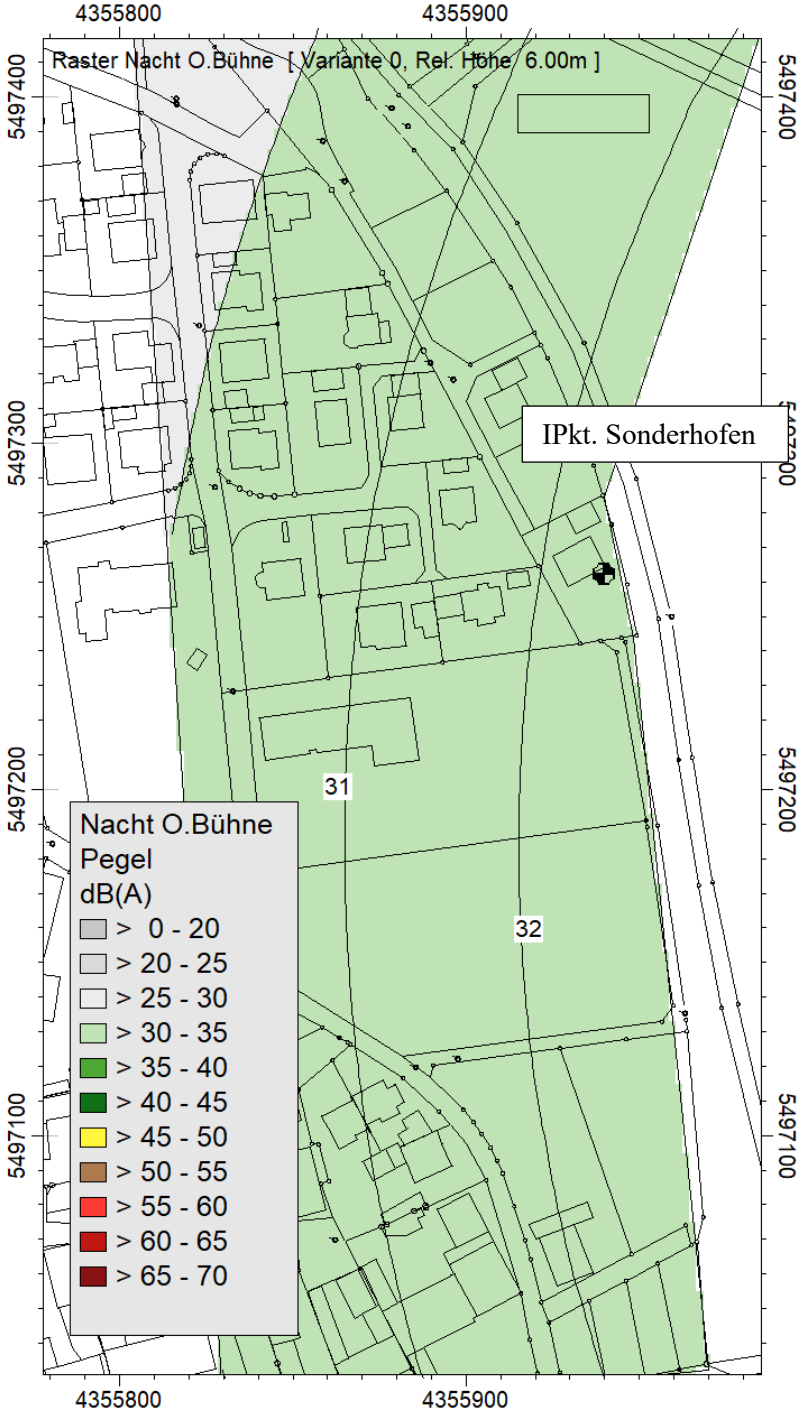


Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 6 m ü. GOK

Beurteilungszeitraum Nacht (lauteste Stunde)

Ohne Musikbeschallung auf der Außenbühne

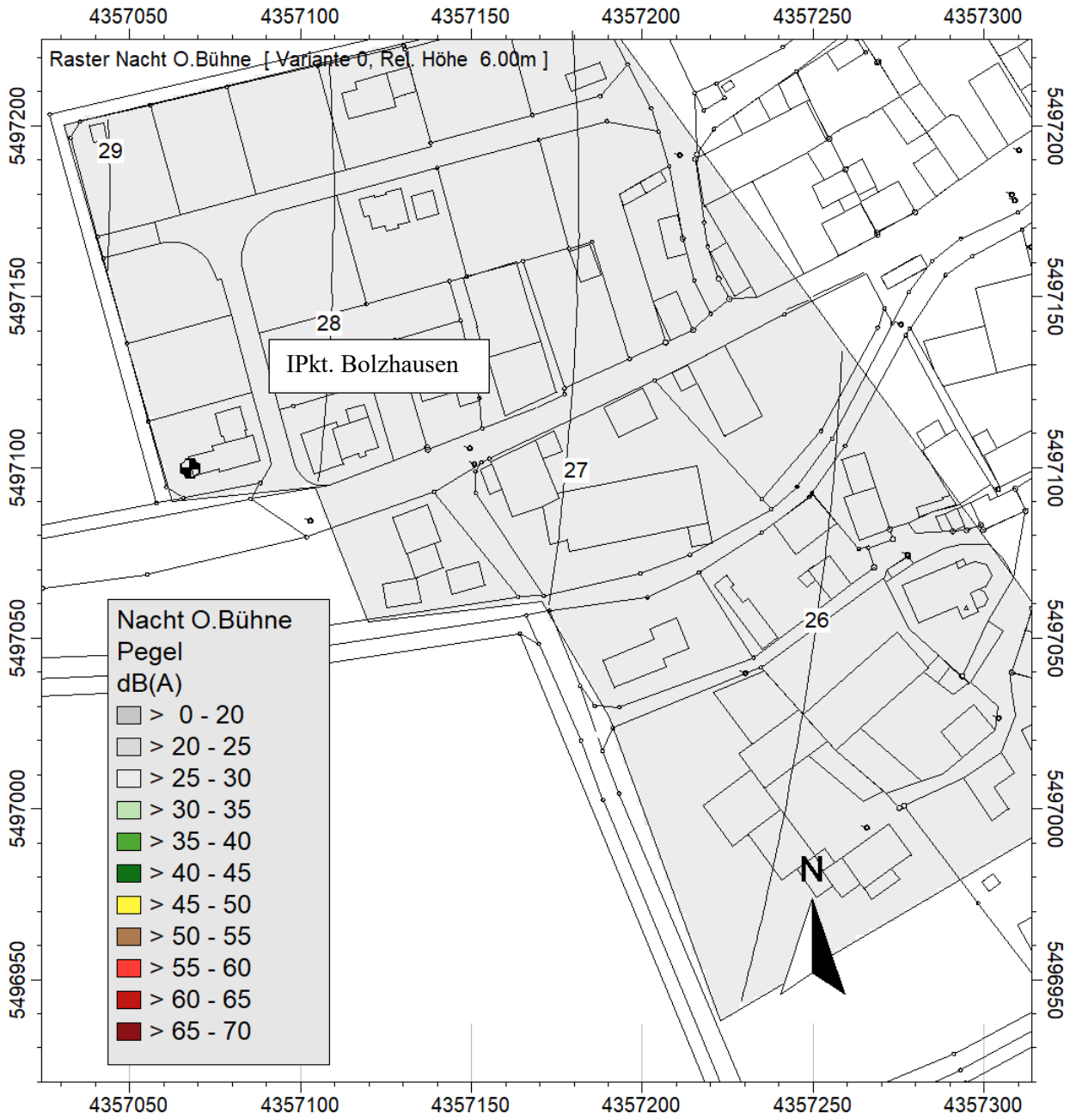


Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 6 m ü. GOK

Beurteilungszeitraum Nacht (lauteste Stunde)

Ohne Musikbeschallung auf der Außenbühne



Planunterlage: ARZ Ingenieure /2/

Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel

Mittlere Liste »		**Punktberechnung**					
Immissionsberechnung							
IPkt001 »	**IPkt Sonderhofen**	**Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**					
		x = 4355939,99 m		y = 5497262,29 m		z = 6,00 m	
		Nacht O.Bühne		Nacht M. Bühne		Tag WA	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Mitarbeiterparkplatz	9,9	9,9	9,9	9,9	4,5	4,5
PRKL002 »	Besucherparkplatz	31,2	31,2	31,2	31,2	25,8	25,9
PRKL003 »	Parkverkehr Trapo		31,2		31,2	1,8	25,9
EZQi001 »	Lautsprecher 1		31,2	41,8	42,2	42,1	42,2
EZQi002 »	Lautsprecher 2		31,2	42,0	45,1	42,3	45,2
EZQi003 »	techn. Aggregat	14,5	31,3	14,5	45,1	16,4	45,2
EZQi004 »	Verladungen		31,3		45,1	10,5	45,2
EZQi005 »	techn. Aggregat*	18,3	31,5	18,3	45,1	20,2	45,3
FLQi001 »	Freifläche Bühne	21,9	32,0	21,9	45,1	22,2	45,3
FLQi002 »	Gebäude 15/WAND1	13,5	32,0	13,5	45,1	13,8	45,3
FLQi003 »	Gebäude 15/WAND2	16,5	32,2	16,5	45,1	16,8	45,3
FLQi004 »	Gebäude 15/WAND3	7,1	32,2	7,1	45,1	7,4	45,3
FLQi006 »	Gebäude 15/DACH	14,8	32,3	14,8	45,1	15,1	45,3
FLQi007 »	Personen im Freien	17,2	32,4	17,2	45,1	17,5	45,3
n=14	Summe		**32,4**		**45,1**		**45,3**

IPkt002 »	**IPkt Bolzhausen**	**Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"**					
		x = 4357067,82 m		y = 5497099,50 m		z = 6,00 m	
		Nacht O.Bühne		Nacht M. Bühne		Tag WA	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Mitarbeiterparkplatz	11,1	11,1	11,1	11,1	5,7	5,7
PRKL002 »	Besucherparkplatz	26,5	26,6	26,5	26,6	21,1	21,2
PRKL003 »	Parkverkehr Trapo		26,6		26,6	4,0	21,3
EZQi001 »	Lautsprecher 1		26,6	38,3	38,6	38,6	38,7
EZQi002 »	Lautsprecher 2		26,6	38,2	41,4	38,5	41,6
EZQi003 »	techn. Aggregat	16,4	27,0	16,4	41,4	18,3	41,6
EZQi004 »	Verladungen		27,0		41,4	12,4	41,6
EZQi005 »	techn. Aggregat*	14,5	27,2	14,5	41,4	16,4	41,6
FLQi001 »	Freifläche Bühne	18,4	27,8	18,4	41,4	18,7	41,7
FLQi002 »	Gebäude 15/WAND1	6,9	27,8	6,9	41,4	7,2	41,7
FLQi003 »	Gebäude 15/WAND2	5,8	27,8	5,8	41,4	6,1	41,7
FLQi004 »	Gebäude 15/WAND3	13,2	28,0	13,2	41,5	13,5	41,7
FLQi006 »	Gebäude 15/DACH	14,6	28,2	14,6	41,5	14,9	41,7
FLQi007 »	Personen im Freien	18,0	28,6	18,0	41,5	18,3	41,7
n=14	Summe		**28,6**		**41,5**		**41,7**

$L_{r,i,A}$ Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle
$L_{r,A}$ Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort, aufsummiert