

## **Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner**

Von der Industrie- und Handelskammer Ulm öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

**Tuchplatz 11                      88499 Riedlingen**  
**Telefon 07371/3660    Telefax 07371/3668**  
**Email: ISIS\_MSpinner@t-online.de**

# **ISIS**

**Ingenieurbüro für  
Schallimmissionsschutz**

---

A 1663

## **Lärmschutz**

### **Planungsgebiet Schnallenäcker III**

### **Renningen**

Schalltechnische Untersuchung zum Planungsgebiet Schnallenäcker III in  
Renningen.

Riedlingen, im Mai 2019

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Ausgangsdaten</b>	<b>4</b>
<b>2.1.</b>	<b>Planunterlagen, örtliche Gegebenheiten</b>	<b>4</b>
<b>2.2.</b>	<b>Straßenverkehr - Verkehrskenndaten, Lärmemissionen</b>	<b>5</b>
<b>2.3.</b>	<b>Schallemissionen des Gewerbegebiets - Lärmabschätzung in Anlehnung an die DIN 18005</b>	<b>6</b>
<b>2.4.</b>	<b>Schallemissionen der Spielfläche (Bolzplatz)</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Schalltechnische Anforderungen</b>	<b>8</b>
<b>3.1.</b>	<b>DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau</b>	<b>8</b>
<b>3.2.</b>	<b>DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau</b>	<b>9</b>
<b>3.3.</b>	<b>TA-Lärm</b>	<b>11</b>
<b>3.4.</b>	<b>Kinderlärm</b>	<b>12</b>
<b>3.5.</b>	<b>Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>Lärmimmissionen</b>	<b>14</b>
<b>4.1.</b>	<b>Berechnungsverfahren</b>	<b>14</b>
<b>4.2.</b>	<b>Berechnungsergebnisse</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>Straßenverkehr</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>Gewerbelärm in Anlehnung an die DIN 18005</b>	<b>20</b>
<b>4.2.3.</b>	<b>Spielfläche (Bolzplatz)</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung - Interpretation</b>	<b>23</b>
	<b>Literatur</b>	<b>26</b>
	<b>Anhang</b>	
	<b>Pläne 1663-01 bis -06</b>	

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Renningen beabsichtigt die Bebauung des Gebiets Schnallenäcker III in Renningen.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs, insbesondere der Nord-Süd-Straße, des bestehenden und geplanten Gewerbegebiets Renningen-Nord und einer geplanten Spielfläche auf die geplante Bebauung abzuschätzen und zu beurteilen.

Zur Ermittlung der Lärmeinwirkungen der gewerblichen Nutzungen werden die Anhaltswerte für die Schallabstrahlung von Gewerbegebieten der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau - [1] herangezogen.

Werden schalltechnische Anforderungen auch unter Berücksichtigung aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Wand, Wall) überschritten, so ist durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) ein Ausgleich vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern. Gegebenenfalls sind die schalltechnischen Anforderungen zum Schutz der Wohnräume gegen Außenlärm nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [2] (passiver Schallschutz) auszuweisen.

Die Beurteilung der Lärmeinwirkungen der Gewerbegebiete erfolgt nach der TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - [3].

Die Ergebnisse der im Auftrag der Kommunalentwicklung GmbH, Stuttgart, durchgeführten schalltechnischen Untersuchung werden hiermit vorgelegt.

## **2. Ausgangsdaten**

### **2.1. Planunterlagen, örtliche Gegebenheiten**

Von der Stadt Renningen erhielten wir den Katasterplan. Der städtebauliche Entwurf zum Planungsgebiet Schnallenäcker III und der Entwurf des Bebauungsplans (ausgearbeitet vom Planungsbüro Wick + Partner, Stuttgart, Stand 21.05.2019) wurden uns vom Auftraggeber überlassen.

Im Norden schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen und ein Bolzplatz (ca. 50m\*30m) an das Planungsgebiet Schnallenäcker III an. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen werden im Zuge weiterer Bauabschnitte entsprechend dem städtebaulichen Rahmenplan der Wohnnutzung zugeführt. Der Bolzplatz soll bestehen bleiben.

Im Westen schließt das Baugebiet Schnallenäcker III an die bestehende Bebauung von Malsheim an. Im Osten dehnt sich das Baugebiet bis zur Nord-Süd-Straße aus. Die Nord-Süd-Straße bildet den westlichen Abschluss des Gewerbegebiets Renningen-Nord. Den südlichen Abschluss des Baugebiets bildet die Nelkenstraße, die die Haupterschließungsstraße des Baugebiets Schnallenäcker darstellt. Die Bauabschnitte südlich der Nelkenstraße sind bereits weitestgehend bebaut.

Die Planung sieht die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) im gesamten Planungsgebiet vor.

Im Hinblick auf die Überplanung des Gebiets Schallenäcker wurde den an die Nord-Süd-Straße angrenzenden, gewerblich genutzten Flächen bereits in den früheren Bebauungsplänen die Ausweisung eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe: „zulässig sind Betriebe, die das Wohnen nicht wesentlich stören“) zugeordnet. Die westlich an das GEe angrenzenden Flächen sind als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen. Sowohl im Gewerbegebiet als auch im eingeschränkten Gewerbegebiet befinden sich - laut Bebauungsplan zulässige - Wohnnutzungen.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Lageplänen 1663-01 bis -06 schematisch dargestellt.

## 2.2. Straßenverkehr - Verkehrskenndaten, Lärmemissionen

Die Verkehrskenndaten (DTV, Nachtanteil, Schwerverkehrsanteile) für den Prognosehorizont 2030 wurden auf der Grundlage der Verkehrsuntersuchung Wohnbaugebiete Schnallenäcker II + III der Stadt Renningen [4] bestimmt.

Exemplarisch sind für ausgewählte Straßenabschnitte die zum Prognosehorizont 2030 bei durchgängiger Befahrbarkeit der Nelkenstraße erwarteten Verkehrskenndaten und die nach RLS-90 [5] berechneten Emissionspegeln in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Straße	DTV in Kfz/24h	V <sub>Pkw/Lkw</sub> in km/h	a <sub>N</sub> in %	p <sub>T</sub> in %	p <sub>N</sub> in %	Emissionspegel in dB(A)	
						tags	nachts
<b>Nord-Süd-Straße</b> - Nord	ca. 12.200	70/70	6,4	8,4	8,4	64,6	55,9
<b>Nord-Süd-Straße</b> - Süd	ca. 18.200	70/70	6,4	8,4	8,4	65,6	57,1
<b>Nelkenstraße</b>	ca. 5.600	30/30	6,4	1,0	1,0	53,9	45,1

DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
V <sub>Pkw/Lkw</sub>	zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw/Lkw
a <sub>N</sub>	Nachtanteil
p <sub>T</sub>	Schwerverkehrsanteil tags
p <sub>N</sub>	Schwerverkehrsanteil nachts

Zuschläge für Lichtsignalanlagen sind nicht erforderlich. Zuschläge für Steigungen wurden bei der Immissionsberechnung berücksichtigt.

Die detaillierten Eingabedaten gehen aus dem Anhang (Seiten 1 und 2) hervor.

### **2.3. Schallemissionen des Gewerbegebiets - Lärmabschätzung in Anlehnung an die DIN 18005**

Bei der Lärmabschätzung wurde zunächst in Anlehnung an die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - [1] zur Berechnung der Auswirkungen des Gewerbegebiets Renningen-Nord von dem Anhaltswert für die Schallabstrahlung von Gewerbegebieten mit  $60 \text{ dB(A)/m}^2$  im Zeitbereich tags ausgegangen. Dieser Ansatz ist nach [1] zu wählen, wenn die Art der in einem Gebiet unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Wohnnutzungen im Umfeld und innerhalb des Gewerbegebiets Renningen-Nord und aufgrund der Tatsache, dass in der Regel nur wenige Betriebe im Zeitbereich nachts arbeiten und nachts lärmintensive Arbeiten außerhalb von Gebäuden verrichten, wurde im Hinblick auf eine realistische Lärmbetrachtung im weiteren Verfahren bei den Gewerbegebieten (GE) ein reduzierter Schalleistungspegel von  $50 \text{ dB(A)/m}^2$  im Zeitbereich nachts angenommen. Bei dieser Annahme ist die Einhaltung der Richtwerte für Gewerbegebiete am östlichen Rand des eingeschränkten Gewerbegebiets weitgehend möglich.

Ferner wird davon ausgegangen, dass vom eingeschränkten Gewerbegebiet (GEe) keine „das Wohnen störende“ Lärmbeeinträchtigungen ausgehen. Dementsprechend wurde es tags mit einem Schalleistungspegel von  $60 \text{ dB(A)/m}^2$  und nachts mit einem Schalleistungspegel von  $45 \text{ dB(A)/m}^2$  berücksichtigt.

Die Kenndaten der Lärmquellen sind im Anhang auf den Seiten 3 und 4 aufgelistet.

Es ist zu beachten, dass kein Anspruch auf den genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel von Seiten des Gewerbegebiets beziehungsweise von Seiten der einzelnen Betriebe besteht. Das Maß der zulässigen Emission orientiert sich stets am Schutzanspruch der schutzwürdigen benachbarten (bestehenden oder geplanten) Bebauung.

## **2.4. Schallemissionen der Spielfläche (Bolzplatz)**

Im Norden des Planungsgebiets liegt eine Spielfläche (ca. 50m\*20m), die auch als Bolzplatz verwendet werden kann. Nach [6] ist Bolzplätzen im Rahmen von Lärmprognosen ein Schalleistungspegel von  $L_w = 101 \text{ dB(A)}$  zuzuordnen. Dieser Wert wird beim Fußballspiel mit lautstarker Kommunikation durch ca. 25 schreiende Kindern erreicht. Diese Belegung wird bei Bolzplätzen nach Erfahrungen des Unterzeichners eher selten und meist nur über einen kurzen Zeitraum erreicht. Entsprechend ist in [6] ausgeführt, dass die Emissionen sehr stark vom Verhalten der Jugendlichen abhängen und die Nutzung selbst äußerst unterschiedlich ist.

Ungeachtet der tatsächlichen Nutzung wird hier von einer stetigen Nutzung im Zeitbereich tags ausgegangen. Die Abstrahlung wird in einer Höhe von 1,5 m über Gelände angenommen.

Die Kenndaten der Lärmquelle Bolzplatz sind im Anhang auf den Seiten 5 und 6 aufgelistet.

### 3. Schalltechnische Anforderungen

#### 3.1. DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - [1] liefert schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Diese Orientierungswerte sind abhängig von der Nutzung des Baugebietes. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)	tags 55 dB(A) nachts 45 bzw. 40 dB(A)
Bei Mischgebieten (MI, MD)	tags 60 dB(A) nachts 50 bzw. 45 dB(A)
Bei Kerngebieten und Gewerbegebieten (MK, GE)	tags 65 dB(A) nachts 55 bzw. 50 dB(A)

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

Anzumerken ist, dass im bestehenden eingeschränkten Gewerbegebiet (GEe) die Orientierungswerte für Gewerbegebiete bezüglich des von außen einwirkenden Schalls gelten, im eingeschränkten Gewerbegebiet jedoch nur Geräusche verursacht werden dürfen, die das Wohnen in der Nachbarschaft nicht wesentlich stören.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen und vorhandener Bebauung, lassen sich die Orientierungswerte der DIN 18005 oftmals nicht einhalten.

Können die Orientierungswerte auch unter Berücksichtigung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen nicht eingehalten werden, so ist durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) ein Ausgleich vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern.

Die Dimensionierung der baulichen (passiven) Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [2] ist nicht abhängig von der Gebietsausweisung des Baugebietes sondern von der Nutzung der einzelnen Räume eines schutzwürdigen Gebäudes.



### 3.2. DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

Durch die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 20. Dezember 2017 [7] wurde die DIN 4109 –Schallschutz im Hochbau– [2] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

In der DIN 4109 [2] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzungen folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [2] einzuhalten:

Tabelle 7 [2]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel  dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume und ähnliches 1)
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	über 80	2)	2)	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die oben genannten Anforderungen sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche zur Grundfläche gemäß DIN 4109 [2] zu korrigieren.

Beträgt die Differenz zwischen Tag- und Nachtwert mehr als 10 dB(A), so wird der Maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet (Korrektur für Schalleinfallrichtung: Labor – Praxis). Ist die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtwert kleiner als 10 dB(A), so ist zur Bildung des Maßgeblichen Außenlärmpegels der Beurteilungspegel nachts um 13 dB(A) zu

erhöhen. Neben der Korrektur für die Schalleinfallrichtung von 3 dB(A) wird in diesem Fall eine Korrektur von 10 dB(A) zur Anpassung der Schalldämmung an die Lärmsituation nachts berücksichtigt.

Da Lärmschutzfenster nur in geschlossenem Zustand wirksam sind, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen und Kinderzimmern ggf. fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, falls keine Lüftung über lärmabgewandte Gebäude-seiten erfolgen kann. Räume, die nicht zum Schlafen benutzt werden, können in der Regel mittels Stoßlüftung belüftet werden.

Entsprechend der VDI 2719 [8] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Werden Lüftungseinrichtungen/Rolläden vorgesehen, so sind die Schalldämm-Maße und die Flächen dieser Bauteile bei der Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes des Außenbauteils zu berücksichtigen.

### 3.3. TA-Lärm

Die in der Nachbarschaft von gewerblichen Betrieben einzuhaltenden Richtwerte „außen“ sind abhängig von der Gebietsausweisung im Bereich der zu schützenden Bebauung. Die am 01.11.1998 in Kraft getretene TA-Lärm [3] schreibt folgende Immissionsrichtwerte „außen“ vor:

Allgemeine Wohngebiete (WA)	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
Dorf-, Misch- und Kerngebiete (MD, MI, MK)	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Die durch den schallemittierenden Betrieb in 0,5 m Abstand vor den nächstgelegenen Fenstern benachbarter Wohngebäude verursachten Beurteilungspegel dürfen die o. a. Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Bei der Bestimmung der Beurteilungspegel ist das in der o. a. Richtlinie [3] angegebene, nachfolgend kurz skizzierte Verfahren anzuwenden:

- Der Beurteilungspegel „tags“ ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. In reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten und Kurgebieten werden wegen der erhöhten Störwirkung von Geräuschen während der Ruhezeiten (werktags: 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) die Mittelungspegel während dieser Teilzeiten mit einem Zuschlag von 6 dB(A) versehen.
- Der Beurteilungspegel „nachts“ ist auf die ungünstigste („lauteste“) Stunde innerhalb der Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) zu beziehen.

Beim Zusammenwirken mehrerer Anlagen unterschiedlicher Betreiber ist nach [3] folgendes zu beachten:

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die

Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Es wird hier von der Berücksichtigung von Ruhezeitenzuschlägen abgesehen, da deren Anwendung nur im Rahmen der Genehmigung einzelner Betriebe, nicht aber zur Beurteilung des gesamten Gewerbegebiets zweckmäßig erscheint.

Bei **seltene[n] Ereignissen** (d. h. an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte für seltene Ereignisse tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

### **3.4. Kinderlärm**

Zur Beurteilung der durch Kinder verursachten Geräusche ist das Zehnte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Privilegierung des von Kindertageseinrichtungen und Kinderspielplätzen ausgehenden Kinderlärms – (verabschiedet am 17. Juni 2011) heranzuziehen:

“Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädlichen Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

Dementsprechend ist der durch die spielenden Kinder verursachte Lärm an der benachbarten Wohnbebauung grundsätzlich als unschädlich anzusehen. Ein vom Regelfall abweichender Sonderfall liegt hier nicht vor, da sich in unmittelbarer Nachbarschaft keine besonders sensiblen Nutzungen wie Krankenanstalten oder Pflegeheime befinden.

### 3.5. Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV

Gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung -18. BImSchV- [9] sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden durch den Beurteilungspegel nicht überschritten werden.

Es gelten folgende Richtwerte für Allgemeine Wohngebiete:

	Uhrzeit	Zeitblock	WA
Werktags	08.00 – 20.00	1)	55 dB(A)
	06.00 – 08.00 20.00 – 22.00	2)	50 dB(A)*
	22.00 – 06.00	3)	40 dB(A)
Sonn- und feiertags	09.00 – 13.00 15.00 – 20.00	1)	55 dB(A)
	07.00 – 09.00 13.00 – 15.00 20.00 – 22.00	2)	50 dB(A*)
	22.00 – 07.00	3)	40 dB(A)

1) Reine Tageszeit RT: Mittelungspegel über den gesamten Zeitraum

2) Ruhezeiten am Tag RZ: Mittelungspegel des einzelnen Zeitblocks

3) Nacht: Mittelungspegel der ungünstigsten vollen Stunde

\* Nach dem Verordnungsentwurf der Bundesregierung werden die Richtwerte für die abendlichen Ruhezeiten sowie zusätzlich für die Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen von 13 bis 15 Uhr um fünf Dezibel erhöht. Damit gelten für diese Zeiten die gleichen Richtwerte wie tagsüber außerhalb der Ruhezeiten. Unberührt bleiben die morgendlichen Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten bleiben erhalten.

Den Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall (18. BImSchV, §5) ist zu entnehmen:

- Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten der Sportanlagenlärmschutzverordnung (1991) baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB(A) überschritten werden.

## 4. Lärmimmissionen

### 4.1. Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der soundPLAN GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (RLS-90 [5], DIN ISO 9613-2 [10], VDI 2714 [11], VDI 2720 [12]) bilden die Grundlage von soundPLAN. Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bedingt die Erstellung eines drei-dimensionalen Geländemodells. Dies erfordert die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- Straßenachsen mit Emissionspegeln
- schallabstrahlende Flächen (Gewerbeflächen, Bolzplatz) mit Emissionspegel
- Reflexkanten (Gebäude)
- Schallschirme bzw. Beugungskanten
- Bezugspunkte als Einzelpunkte oder Rasterpunkte

Für die einzelnen Bezugspunkte werden die Lärmeinwirkungen der Flächen- und Linienschallquellen unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) und der Pegelerhöhungen durch Reflexionen berechnet.

Anhand von Einzelpunktberechnungen erfolgt die geschossweise Bestimmung der Lärmsituation an den Gebäuden (Baufenstern), die Dimensionierung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen und die Ausweisung der Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung passiver Lärmschutzmaßnahmen.

Zur Darstellung der Lärmsituation im Planungsgebiet wurden Isophonenpläne erstellt. Die Isophonen sind aus Rasterlärmkarten mit einem Rasterabstand der Bezugspunkte von 3 auf 3 m und einer Bezugshöhe von 2 m (Freibereich) abgeleitet. Da dem Aufenthalt im Freien insbesondere bei Einfamilien- und Doppelhäusern ein hoher Stellenwert bezüglich der Wohnqualität beizumessen ist, wurde die Bezugshöhe Freibereich betrachtet.

Abweichungen der Pegelwerte in den Isophonenplänen und den Einzelpunktberechnungen sind in der unterschiedlichen Berücksichtigung der Reflexionen begründet. Bei der Einzelpunktberechnung wird die Lärmsituation „vor dem geöffneten Fenster“ bestimmt. Bei den Isophonenplänen werden die Reflexionen an den Fassaden berücksichtigt.

## 4.2. Berechnungsergebnisse

### 4.2.1. Straßenverkehr

Zur Beurteilung der Lärmsituation und zur Festlegung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile der Gebäude (passive Schallschutzmaßnahmen) nach DIN 4109 [2] wurden die Lärmeinwirkungen für den Prognosehorizont 2030 an einzelnen Bezugspunkten an den geplanten Gebäuden bestimmt. Die Situation ohne ergänzende Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigt die bestehenden Lärmschutzmaßnahmen an der Nord-Süd-Straße.

Aus den Ergebnissen der Einzelpunktberechnung sind die maßgeblichen Außenlärmpegel und die entsprechenden Lärmpegelbereiche als Grundlage für die Dimensionierung der passiven (baulichen) Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 [2] abzuleiten.

Die Lage der Bezugspunkte geht aus dem Lageplan 1663-01 hervor.

Zunächst wurde die Randbebauung der Nord-Süd-Straße betrachtet. Die berechneten Pegelwerte ohne ergänzende Lärmschutzmaßnahmen gehen aus der folgenden Tabelle hervor:

Bezugspunkt	Straßenverkehr ohne Lärmschutz					
			Mittelungspegel		MAP	LPB
	HR	Geschoss	tags	nachts		
Planung A	N	EG	58,2	49,5	63	III
		1.OG	59,3	50,5	64	III
Planung B	O	EG	61,9	53,1	67	IV
		1.OG	63,1	54,3	68	IV
Planung E	O	EG	61,5	52,8	66	IV
		1.OG	62,7	53,9	67	IV
Planung H	O	EG	62,0	53,2	67	IV
		1.OG	63,2	54,5	68	IV
Planung K	O	EG	62,5	53,8	67	IV
		1.OG	63,6	54,8	68	IV
Planung K	S	EG	63,2	54,5	68	IV
		1.OG	64,5	55,8	69	IV

Pegelangaben in dB(A)

Die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs führen zu Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte [1] für Allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A).

Entlang der Nord-Süd-Straße sind an den zu der genannten Straße orientierten Gebäudeseiten die Lärmpegelbereiche III bis IV zu erwarten.



Zur Veranschaulichung der Lärmsituation ohne ergänzende Lärmschutzmaßnahmen dient der Isophonenplan 1663-02. Er lässt Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (tags 55 dB(A)) bis zu einem Abstand von ca. 100 m zur Nord-Süd-Straße erkennen.

In Anbetracht dieser Ergebnisse ist zur Verringerung der Lärmbelastung, insbesondere zum Schutz der Freibereiche die Durchführung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen geboten. Zum Schutz der Obergeschosse kommen passive Lärmschutzmaßnahmen in Betracht.

Die zur Verfügung stehende Fläche ermöglicht die Schüttung eines etwa 4,0 m hohen Walles entlang der Nord-Süd-Straße (Steigung 1,5; Krone 1 m) und einer Lärmschutzwand im Anschlussbereich der Nelkenstraße. Die Lage der Schirmkante der Lärmschutzmaßnahme (Wall, Wand 4,0 m) geht aus dem Plan 1663-03 hervor. Aus städtebaulichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten wurde die maximale Höhe der Lärmschutzmaßnahme auf 4,0 m begrenzt. Entlang der Nord-Süd-Straße bezieht sich die Höhe der Lärmschutzmaßnahme auf das vorhandene Geländeniveau.

Die unter Berücksichtigung dieser Lärmschutzmaßnahme zu erwartenden Pegelwerte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet:

Bezugspunkt	Straßenverkehr mit Lärmschutz 4,0 m					
	HR    Geschoss		Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Planung A	N	EG	53,2	44,5	58	II
		1.OG	54,6	45,8	59	II
Planung B	O	EG	54,3	45,5	59	II
		1.OG	56,3	47,5	61	III
Planung E	O	EG	54,0	45,3	59	II
		1.OG	56,2	47,4	61	III
Planung H	O	EG	53,8	45,1	59	II
		1.OG	57,3	48,5	62	III
Planung K	S	EG	55,6	46,9	60	II
		1.OG	60,0	51,3	65	III
Planung K	O	EG	54,1	45,4	59	II
		1.OG	59,4	50,7	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Die Lärmschutzmaßnahme mit einer Höhe von 4,0 m ermöglicht die Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswerts im Zeitbereich tags in den Freibereichen an nahezu allen Bezugspunkten.



Die Anforderungen der DIN 4109 [2] an den LPB III werden in der Regel mit üblichen Bauteilen, zum Beispiel Standardfenstern, erfüllt.

Es scheint zweckmäßig, den Lärmeinwirkungen durch eine angemessene Grundrissgestaltung, sprich die vom Lärm abgewandte Orientierung der Fenster von Schlafräumen zu begegnen. Sollte dieser Empfehlung für die Grundrissgestaltung nicht gefolgt werden und Wohnräume zur Straße ausgerichtet werden, so wird angesichts der Lärmsituation im Zeitbereich nachts auf den Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen insbesondere in Schlaf- und Kinderzimmern hingewiesen.

Der Isophonenplan 1663-03 –mit Bebauung und Lärmschutz Höhe 4,0 m– zeigt die abschirmende Wirkung des Lärmschutzes und der Randbebauung für die weiter abgerückten Gebäude. Er lässt die Einhaltung des Orientierungswerts für Mischgebiete (tags 60 dB(A)) an der Randbebauung der Nord-Süd-Straße und des Orientierungswerts für Allgemeine Wohngebiete (tags 55 dB(A)) bereits an der 2.Gebäudereihen erwarten. Ausgenommen hiervon ist der Nahbereich der Nelkenstraße.

Die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse werden mit dem aufgezeigten 4 m hohen Lärmschutz gewahrt.

Abweichungen der Pegelwerte in den Isophonenplänen und den Einzelpunkt-berechnungen sind in der unterschiedlichen Berücksichtigung der Reflexionen begründet. Bei der Einzelpunkt-berechnung wird die Lärmsituation „vor dem geöffneten Fenster“ bestimmt. Bei den Isophonenplänen werden die Reflexionen an den Fassaden berücksichtigt.

Zur Beurteilung von Pegeländerungen sollen die folgenden, dem Taschenbuch der Technischen Akustik (Springer-Verlag 1994) entnommenen Ausführungen dienen:

Um Schalldruckänderungen wahrzunehmen, muss der Pegel im Hörschwellenbereich um etwa 3 dB verstärkt werden; bei höheren Schalldrücken (ab etwa 60 dB) werden bereits Unterschiede von 2 dB erkannt. Während die Verdoppelung der akustischen Energie (3 dB) also etwa der Unterschiedsschwelle entspricht, erfordert die subjektiv empfundene Verdopplung/Halbierung des Lautstärkeindrucks eine Änderung um ca. 10 dB.

Mit dem 4,0 m hohen Lärmschutzwall können folgende Pegelminderungen an den Bezugspunkten erreicht werden:

Bezugspunkt			Mittelungspegel ohne Lärmschutz	Mittelungspegel mit Lärmschutz H=4,0 m	Pegelminderung mit Lärmschutz H=4,0 m
HR	Geschoss		tags	tags	tags
Planung A	N	EG	58,2	53,2	5,0
		1.OG	59,3	54,6	4,7
Planung B	O	EG	61,9	54,3	7,6
		1.OG	63,1	56,3	6,8
Planung E	O	EG	61,5	54,0	7,5
		1.OG	62,7	56,2	6,5
Planung H	O	EG	62,0	53,8	8,2
		1.OG	63,2	57,3	5,9
Planung K	S	EG	62,5	55,6	6,9
		1.OG	63,6	60,0	3,6
Planung K	O	EG	63,2	54,1	9,1
		1.OG	64,5	59,4	5,1

Pegelangaben in dB(A)

Die Tabelle zeigt, dass mit dem 4,0 m hohen Lärmschutz Pegelminderungen von über 9 dB(A) in der Geschosslage EG möglich sind. Der Lärmschutz entlang der Nord-Süd-Straße führt zu einer deutlichen Verbesserung der schalltechnischen Situation.

Abschließend wird die Randbebauung der Nelkenstraße gesondert betrachtet. Die Belastung der Nelkenstraße lässt Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Allgemeine Wohngebiete und die Notwendigkeit von passiven Lärmschutzmaßnahmen erwarten.

Die an den Bezugspunkten E2 und E3 an der Randbebauung der Nelkenstraße zu erwartenden Mittelungspegel, die Maßgeblichen Außenlärmpegel und die entsprechenden Lärmpegelbereiche sind in den folgenden Tabellen aufgelistet:

Bezugspunkt	Straßenverkehr					
	HR	Geschoss	Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Planung E2	S	EG	60,8	52,1	66	IV
		1.OG	61,2	52,5	66	IV
		2.OG	61,5	52,7	66	IV
Planung E3	S	EG	60,0	51,3	65	III
		1.OG	60,3	51,5	65	III
		2.OG	60,2	51,4	65	III

Pegelangaben in dB(A)

An der Randbebauung der Nelkenstraße sind an den zu der genannten Straße orientierten Gebäudeseiten die Lärmpegelbereiche III und IV zu erwarten. Angesichts der Lärmsituation im Zeitbereich nachts wird auf den Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen an bei den zur Nelkenstraße orientierten Schlaf- und Kinderzimmern hingewiesen.

Die Verbesserung der Lärmsituation, insbesondere im nach Süden orientierten Freibereich, kann mit einer Lärmschutzwand erreicht werden. Die Wandhöhe an der Nelkenstraße wurde aus städtebaulichen Gesichtspunkten auf 2,5 m begrenzt. Diese etwa 40 m lange Lärmschutzwand schließt an den 4,0 m hohen Lärmschutz entlang der Nord-Süd-Straße an.

Mit dieser ergänzenden Lärmschutzwand sind an den Bezugspunkten E2, E3 und K Süd folgende Mittelungspegel, Maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche zu erwarten:

Bezugspunkt	Straßenverkehr mit Lärmschutz 2,5 m					
	HR	Geschoss	Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Planung E2	S	EG	56,6	47,8	61	III
		1.OG	59,8	51,0	64	III
		2.OG	61,0	52,2	66	IV
Planung E3	S	EG	60,0	51,2	65	III
		1.OG	60,2	51,4	65	III
		2.OG	60,1	51,3	65	III
Planung K	S	EG	54,6	45,8	59	II
		1.OG	59,7	50,9	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Am Bezugspunkt E2 sind im Erdgeschoss durch die 2,5 m hohe Lärmschutzwand Pegelminderungen der Größenordnung von 4 dB(A) zu erwarten. Keine signifikante Änderung ergibt sich am Bezugspunkt E3. Am Bezugspunkt K wird mit der ergänzenden Lärmschutzwand die Einhaltung des Orientierungswerts im Erdgeschoss ermöglicht.

Die Berechnungen sind im Anhang auf den Seiten 7 bis 11 dokumentiert.

#### 4.2.2. Gewerbelärm in Anlehnung an die DIN 18005

Zur Ermittlung der Lärmeinwirkungen der gewerblich genutzten Flächen wurde ein abstraktes Modell entwickelt. Bei diesem Modell wurde von einer idealisierten Schallabstrahlung dieser Flächen in einer Höhe von 4m über Gelände ausgegangen.

Es wurden den Flächen des Gewerbegebiets ein flächenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WA,t} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  für den Zeitbereich tags und von  $L_{WA,n} = 45$  bzw.  $50 \text{ dB(A)/m}^2$  für den Zeitbereich zugeordnet (vgl. Abschnitt 2.4).

Von der Berücksichtigung von Ruhezeitenzuschlägen wurde abgesehen, da deren Anwendung nur im Rahmen der Genehmigung einzelner Betriebe bei Berücksichtigung der individuellen betrieblichen Gegebenheiten, nicht aber zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen des gesamten Gewerbegebiets an der geplanten Bebauung zweckmäßig erscheint. Unberücksichtigt blieb bei den Berechnungen zudem der 4m hohe Lärmschutzwall an der Nord-Süd-Straße.

Die Lage der lärmemittierenden Flächen und die Lage der Bezugspunkte gehen aus dem Plan 1663-01 hervor. Die Berechnungen sind im Anhang auf den Seiten 12 und 13 dokumentiert.

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Immissionspegel Gewerbegebiete		Immissionsrichtwert	
			tags	nachts	tags	nachts
Planung B	O	EG	54,2	42,7	55	40
		1. OG	54,6	43,1		
Planung E	O	EG	54,1	42,8		
		1. OG	54,5	43,1		
Planung K	O	EG	54,0	42,7		
		1. OG	54,5	43,1		

Pegelangaben in dB(A)

HR Orientierung

Das Berechnungsmodell lässt mit Beurteilungspegeln von bis zu 54,6 dB(A) im Zeitbereich tags keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete an den Bezugspunkten erwarten. Im Zeitbereich nachts sind Überschreitungen des Richtwertes für Allgemeine Wohngebiete mit bis zu 3,1 dB(A) zu verzeichnen.

In Form von Isophonenplänen sind die Lärmeinwirkungen für den Zeitbereich tags im Plan 1663-05 und für den Zeitbereich nachts im Plan 1663-06 dargestellt. Die künftige Bebauung wurde bei den Isophonenplänen nicht berücksichtigt.

Ausgehend von den Ergebnissen der Berechnungen ergibt sich folgende Beurteilung des Konfliktpotentials bezüglich des Gewerbelärms für das Planungsgebiet:

Diese Ergebnisse belegen, dass der Zeitbereich tags im Allgemeinen Wohngebiet als unkritisch anzusehen ist, andererseits im Zeitbereich nachts ein gewisses Konfliktpotential zwischen Gewerbe und Wohnen besteht.

Das Maß der Überschreitung, das das Berechnungsmodell mit idealisierter Schallabstrahlung liefert, liegt im Rahmen des Abwägungsspielraums der Bauleitplanung.

Angesichts der bestehenden Wohnnutzungen im Gewerbegebiet und der bereits durch die jeweiligen Bebauungspläne festgesetzten Einschränkungen „zulässig sind nur Gewerbebetriebe, die das Wohnen nicht wesentlich stören“, bestehen jedoch keine grundsätzlichen Bedenken gegenüber der Planung.

Im Rahmen des Gebots der Rücksichtnahme ist es jedoch zweckmäßig, dass die Wohnnutzungen, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer der Gebäude entlang der Nord-Süd-Straße abgewandt angeordnet werden. Diese lärmabgewandte Orientierung verringert die Störwirkung durch den Straßenverkehr der Nord-Süd-Straße aber auch durch den Gewerbelärm der bestehenden Gewerbebetriebe östlich der Nord-Süd-Straße.

An dieser Stelle wird ergänzend auf den Einsatz von schalldämmenden, fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer hingewiesen, die einen ausreichenden Luftwechsel bei geschlossenen Fenstern erlauben. Gegebenenfalls ist auch der Einsatz von kontrollierten Wohnungsbelüftungen mit Wärmerückgewinnung zu prüfen.

Die kontrollierte Wohnungsbe- und -entlüftung gewinnt aus Gründen der Energieeinsparung in Zusammenhang mit dem verringerten Lüftungswärmeverlust an Bedeutung. Verbrauchte Luft wird ständig gegen Frischluft ausgetauscht. Mücken und sonstige Insekten bleiben draußen. Ebenso dient diese Lüftungsart der Senkung der Raumluftfeuchtigkeit bei geschlossenen Fenstern und somit zur Verringerung des Risikos der Schimmelbildung in den Wohnräumen. Diese Faktoren steigern den Wohnkomfort und den Wert der Wohnungen.

Bezüglich des passiven Schallschutzes wird aus dem Beschluss des 5. Senats des Verwaltungsgerichts Baden-Württemberg vom 11. Oktober 2006 (5 S 1904/06) zitiert:

„...Darüber hinaus ist dem Bauherrn im Rahmen des Gebots der Rücksichtnahme aufgegeben, dass er das Vorhaben nicht schutzlos unzumutbaren Immissionen aussetzt

und dass er deshalb naheliegende, technisch mögliche und wirtschaftlich vertretbare bauliche Vorkehrungen ergreift, um die Lärmbetroffenheit der Wohnnutzung spürbar zu vermindern. Zu diesen Maßnahmen zählen etwa die Stellung des Gebäudes und die Anordnung der Fenster jeweils abgewandt von der das Wohnen störenden Nutzung (...), nach Auffassung des 5. Senats aber auch die Ausgestaltung des passiven Lärmschutzes an dem Gebäude.“

Sollten nach der Realisierung des Planungsgebiets Störungen der Wohnruhe auftreten, so sind diese Störungen im Einzelfall zu untersuchen. In begründeten Fällen wäre die Lärmsituation messtechnisch zu erfassen und zu beurteilen. Gegebenenfalls wären die Lärmquellen zu ermitteln und Maßnahmen zur Lärminderung zu ergreifen.

#### 4.2.3. Spielfläche (Bolzplatz)

Die Lärmeinwirkungen der Spielfläche bei einer intensiven Nutzung durch ca. 25 schreiende Kinder sind ohne Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzungszeit im Zeitbereich tags in der folgenden Tabelle aufgelistet. Die Lage der Bezugspunkte geht aus dem Plan 1663-03 hervor. Ungeachtet einer abschließenden Beurteilung bezüglich der Zumutbarkeit von Kinderlärm werden die Lärmanteile dem Richtwertwert der 18. BImSchV [9] für Allgemeine Wohngebiete gegenübergestellt:

Bezugspunkt	Geschoss	Lärmanteil Spielfläche	Richtwert Reine Tageszeit, Ruhezeit abends
Planung A10	EG	62,3	55
	1.OG	62,8	
	2.OG	62,8	
	3.OG	62,5	
Planung A10	EG	63,7	
	1.OG	64,0	
	2.OG	63,8	
	3.OG	63,4	

Pegelangaben in dB(A)

Die stetige intensive Nutzung der Spielfläche lässt im Zeitbereich tags deutliche Überschreitungen des Richtwerts an den 4geschossigen Baukörpern erwarten. Die Berechnungen sind im Anhang auf den Seiten 14 und 15 dokumentiert.



## 5. Zusammenfassung - Interpretation

Die Stadt Renningen beabsichtigt die Bebauung des Gebiets Schnallenäcker III in Renningen. Den städtebaulichen Entwurf und den Entwurf des Bebauungsplans zum Planungsgebiet fertigte das Planungs-büro Wick + Partner, Stuttgart.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs, insbesondere der Nord-Süd-Straße, des bestehenden und geplanten Gewerbegebiets Renningen-Nord und der bestehenden Spielfläche (Bolzplatz) auf die geplante Bebauung abgeschätzt. Die Beurteilung der Lärmsituation im Planungsgebiet erfolgt nach der DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - [1] und nach der TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - [3].

Durch die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs sind ohne ergänzende aktive Lärmschutzmaßnahmen Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswerts der DIN 18005 [1] für Allgemeine Wohngebiete (tags 55 dB(A)) bis zu einem Abstand von ca. 150 m zur Nord-Süd-Straße festzustellen (Isophonenplan 1663-02). An der Randbebauung der Straßen sind Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) tags zu erwarten. Somit werden an den zu den Verkehrswegen orientierten Freibereichen der Gebäude auch der Orientierungswert für Mischgebiete (tags 60 dB(A)) zum Teil deutlich überschritten. Entlang der Nord-Süd-Straße sind an den zu den genannten Straßen orientierten Gebäudeseiten die Lärmpegelbereiche III bis IV nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [2] zu erwarten.

Angesichts dieser Ergebnisse wurden aktive Lärmschutzmaßnahmen ausgearbeitet, mit denen die weitgehende Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes für Allgemeine Wohngebiete im Zeitbereich tags und der weitgehende Verzicht auf passive Lärmschutzmaßnahmen an den geplanten Gebäuden ermöglicht werden kann.

Da dem Aufenthalt im Freien insbesondere bei Einzel- und Doppelhäusern ein hoher Stellenwert bezüglich der Wohnqualität beizumessen ist, wurde bei der Ausarbeitung der Lärmschutzmaßnahmen der Zeitbereich tags betrachtet.

Mit einer 4,0 m hohen Lärmschutzmaßnahme an der Nord-Süd-Straße lassen sich Pegelminderungen von über 9 dB(A) in der Geschosslage EG erzielen. Der Lärmschutz führt somit zu einer deutlichen Verbesserung der schalltechnischen Situation. Unter Berücksichtigung des Lärmschutzes ist den Erdgeschossen der Gebäude maximal der Lärmpegelbereich III zuzuordnen.

An der Randbebauung der Nelkenstraße sind an den zu der genannten Straße orientierten Gebäudeseiten die Lärmpegelbereiche III und IV zu erwarten. Zur

Verbesserung der Lärmsituation in den nach Süden orientierten Freibereichen wurde die Erstellung einer 2,5 m hohen Lärmschutzwand betrachtet.

Die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 [2] sind insbesondere an der 1. Gebäudezeile entlang der Nord-Süd-Straße und der Nelkenstraße zu beachten. Angesichts der Lärmsituation im Zeitbereich nachts wird an den genannten Gebäuden auf den Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen insbesondere bei Schlaf- und Kinderzimmern hingewiesen. Die Anforderungen an LPB III werden in der Regel mit üblichen Bauteilen, zum Beispiel Standardfenstern, erfüllt.

Der Isophonenplan 1663-04 –mit Bebauung und Lärmschutz Höhe 4,0 m entlang der Nord-Süd-Straße und 2,5 m an der Nelkenstraße– zeigt die abschirmende Wirkung des Lärmschutzes und der Randbebauung für die weiter abgerückten Gebäude. Er lässt die Einhaltung des Orientierungswerts für Mischgebiete (tags 60 dB(A)) an der Randbebauung der Nord-Süd-Straße und des Orientierungswerts für Allgemeine Wohngebiete (tags 55 dB(A)) bereits an der 2. Gebäudereihen erwarten. Ausgenommen hiervon ist der Nahbereich der Nelkenstraße. Die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse werden mit den aufgezeigten Lärmschutzmaßnahmen gewahrt.

Zur Ermittlung der Lärmeinwirkungen der gewerblich genutzten Flächen wurde ein abstraktes Modell entwickelt. Bei diesem Modell wurde von einer idealisierten Schallabstrahlung dieser Flächen in einer Höhe von 4 m über Gelände ausgegangen.

Es wurden den Flächen des Gewerbegebiets ein flächenbezogener Schallleistungspegel von  $L_{WA,i} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  im Zeitbereich tags und von  $L_{WA,n} = 45$  bzw.  $50 \text{ dB(A)/m}^2$  im Zeitbereich zugeordnet (vgl. Abschnitt 2.4).

Im Zeitbereich tags ist beim Gewerbelärm nur ein geringes Konfliktpotential anzunehmen. Im Zeitbereich nachts können punktuelle Störungen durch einzelne Betriebe an der Bebauung des geplanten Wohngebiets nicht ausgeschlossen werden.

Das Maß der Überschreitung, das das Berechnungsmodell mit idealisierter Schallabstrahlung liefert, liegt im Rahmen des Abwägungsspielraums der Bauleitplanung. Im Rahmen des Gebots der Rücksichtnahme ist es jedoch zweckmäßig, dass die Wohnnutzungen, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer der Gebäude entlang der Nord-Süd-Straße abgewandt angeordnet werden. Diese lärmabgewandte Orientierung verringert die Störwirkung durch den Straßenverkehr der Nord-Süd-Straße aber auch durch den Gewerbelärm der bestehenden Gewerbebetriebe östlich der Nord-Süd-Straße.



Sollten nach der Realisierung des Planungsgebiets Störungen der Wohnruhe auftreten, so sind diese Störungen im Einzelfall zu untersuchen. In begründeten Fällen wäre die Lärmsituation messtechnisch zu erfassen und zu beurteilen. Gegebenenfalls wären die Lärmquellen zu ermitteln und Maßnahmen zur Lärminderung zu ergreifen.


In Form von Isophonenplänen sind die Lärmeinwirkungen der gewerblich genutzten Flächen für den Zeitbereich tags im Plan 1663-05 und für den Zeitbereich nachts im Plan 1663-06 dargestellt.


Zur Beurteilung der durch Kinder verursachten Geräusche ist das Zehnte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Privilegierung des von Kindertageseinrichtungen und Kinderspielplätzen ausgehenden Kinderlärms – heranzuziehen. Dementsprechend ist der durch die spielenden Kinder auf dem Bolzplatz verursachte Lärm an der benachbarten Wohnbebauung grundsätzlich als unschädlich anzusehen. Ein vom Regelfall abweichender Sonderfall liegt hier nicht vor, da sich in unmittelbarer Nachbarschaft keine besonders sensiblen Nutzungen wie Krankenanstalten oder Pflegeheime befinden. Die Nutzung des Bolzplatzes durch Jugendliche und Erwachsene ist ggf. im Sinne der Sportanlagenverordnung – 18. BImSchV – [9] zu begrenzen.

Angesichts der vorliegenden Ergebnisse bestehen keine Bedenken gegenüber der Realisierung des Wohngebiets Schnallenäcker III, wenn der beschriebene 4,0 m hohe Lärmschutz erstellt und die erforderlichen passiven Schallschutzes für die jeweils erste Gebäudezeile entlang der Nord-Süd-Straße und der Nelkenstraße durchgeführt werden.

Das Gutachten umfasst 26 Textseiten, 15 Seiten Anhang und 6 Pläne.

Riedlingen, im Mai 2019

  
Manfred Spinner  
Dipl.-Ing.(FH)



## Literatur

- [1] DIN 18005 Beiblatt 1  
Schallschutz im Hochbau  
Mai 1987
- [2] DIN 4109-16 - Schallschutz im Hochbau, Juli 2016
- [3] TA-Lärm  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-  
Immissionsschutzgesetz  
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm), 9. Juni 2017
- [4] Stadt Renningen Verkehrsuntersuchung Wohnbaugebiete  
Schnallenäcker II + III, Stufe 2: Durchgängige Befahrbarkeit der  
Nelkenstraße  
Ingenieur Gesellschaft Verkehr, Stuttgart, Januar 2018
- [5] RLS-90  
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen  
Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau  
Ausgabe 1990
- [6] VDI-Richtlinie 3770 - Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und  
Freizeitanlagen, April 2002
- [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des  
Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom  
20. Dezember 2017
- [8] VDI-Richtlinie 2719  
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen  
August 1987
- [9] 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV  
18. Juli 1991
- [10] DIN ISO 9613-2  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Oktober 1999
- [11] VDI Richtlinie 2714  
Schallausbreitung im Freien  
Januar 1988
- [12] VDI Richtlinie 2720, Blatt 1  
Schallschutz durch Abschirmung im Freien  
März 1997

**ANHANG**

# Schnallenäcker III, Renningen

04 EP Straßen ohne LS

Straße	DTV Kfz/24h	PT %	PN %	M/Tag (Faktor)	M/Nacht (Faktor)	Lm25 tags dB(A)	Lm25 nachts dB(A)	v Pkw km/h	v Lkw km/h	D vT dB(A)	D vN dB(A)	D StrO dB(A)	Steigung %	D Stg dB(A)	LmE tags dB(A)	LmE nachts dB(A)
K 1013 > Rutesheim 2	11700	7,9	7,9	0,060	0,008	67,9	59,2	100,0	80,0	-0,1	-0,1	-2,0	1,0	0,0	65,9	57,1
K 1013 > Rutesheim 3	12500	6,3	6,3	0,060	0,008	67,9	59,1	100,0	80,0	-0,1	-0,1	-2,0	1,0	0,0	65,8	57,0
K 1013 > Rutesheim 4	12500	6,3	6,3	0,060	0,008	67,9	59,1	70,0	70,0	-2,4	-2,4	-2,0	1,0	0,0	63,4	54,7
K 1060 > Renningen	11750	6,0	6,0	0,060	0,008	67,5	58,8	100,0	80,0	-0,1	-0,1	-2,0	2,0	0,0	65,5	56,7
Kreisel N-S-Straße/Benzstr.	11000	8,8	8,8	0,060	0,008	67,9	59,1	30,0	30,0	-6,8	-6,8	0,0	5,6	0,4	61,4	52,6
Kreisel Nord-Süd-Straße	9500	14,1	14,1	0,060	0,008	68,2	59,4	30,0	30,0	-6,4	-6,4	0,0	3,0	0,0	61,8	53,0
Neikenstraße	5600	1,0	1,0	0,060	0,008	62,9	54,2	50,0	50,0	-6,1	-6,1	0,0	5,6	0,4	57,2	48,4
Neikenstraße	5600	1,0	1,0	0,060	0,008	62,9	54,2	30,0	30,0	-8,3	-8,3	0,0	5,6	0,4	54,9	46,2
Nord-Süd-Straße	12200	8,4	8,4	0,060	0,008	68,2	59,5	100,0	80,0	-0,1	-0,1	-2,0	4,0	0,0	66,2	57,4
Nord-Süd-Straße	12200	8,4	8,4	0,060	0,008	68,2	59,5	70,0	70,0	-2,2	-2,2	-2,0	4,0	0,0	64,0	55,3
Nord-Süd-Straße	18200	9,2	9,2	0,060	0,008	70,1	61,4	70,0	70,0	-2,1	-2,1	-2,0	5,6	0,4	66,4	57,6

**Legende**

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
PT	%	Lkw-Anteil, tags
PN	%	Lkw-Anteil, nachts
M/Tag (Faktor)		Taganteil
M/Nacht (Faktor)		Nachtanteil
Lm25 tags	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, tags
Lm25 nachts	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, nachts
v Pkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
v Lkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
D vT	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit tags
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit nachts
D StrO	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
LmE tags	dB(A)	Emissionspegel tags
LmE nachts	dB(A)	Emissionspegel nachts

Name	Quellentyp	I oder S	L'w	Lw	KO-Wand	Tagesgang	
		m,m <sup>2</sup>	dB(A)	dB(A)	dB(A)		
GE 1 Planung ta	Fläche	37234,34	60,00	105,71	0,00	tags	
GE 1 ta	Fläche	42393,49	60,00	106,27	0,00	tags	
GE 2 Planung ta	Fläche	62469,22	60,00	107,96	0,00	tags	
GE 2 ta	Fläche	69942,19	60,00	108,45	0,00	tags	
GEe Planung ta	Fläche	12858,00	60,00	101,09	0,00	tags	
GEe ta	Fläche	12843,68	60,00	101,09	0,00	tags	
GE 1 na	Fläche	42393,49	50,00	96,27	0,00	nachts	
GE 1 Planung na	Fläche	37234,34	50,00	95,71	0,00	nachts	
GE 2 na	Fläche	69942,19	50,00	98,45	0,00	nachts	
GE 2 Planung na	Fläche	62469,22	50,00	97,96	0,00	nachts	
GEe nachts	Fläche	12843,68	45,00	86,09	0,00	nachts	
GEe Planung na	Fläche	12858,00	45,00	86,09	0,00	nachts	

**Legende**

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KO-Wand	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
Tagesgang		Name des Tagesgangs

A 1663	<b>Schnallenäcker III, Renningen</b> 04 EP Bolzplatz Bestand	<b>ISIS</b>
--------	---	-------------

Schallquelle	I oder S	Lw	Lw'	
Bolzplatz	1493,42	101,0	69,3	

--	--	--	--	--	--

24.05.2017	ISIS Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen	Seite 5
------------	--	---------



**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
I oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L <sub>w</sub>	dB(A)	Anlagenleistung
L <sub>w</sub> '	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	LrT	LrN	
				dB(A)	dB(A)	
Planung A	N	WA	EG	58,2	49,5	
			1.OG	59,3	50,5	
Planung B	O	WA	EG	61,9	53,1	
			1.OG	63,1	54,3	
Planung E	O	WA	EG	61,5	52,8	
			1.OG	62,7	53,9	
Planung H	O	WA	EG	62,0	53,2	
			1.OG	63,2	54,5	
Planung K	S	WA	EG	62,5	53,8	
			1.OG	63,6	54,8	
Planung K	O	WA	EG	63,2	54,5	
			1.OG	64,5	55,8	

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Planung A	N	WA	EG	55	45	53,2	44,5	---	---
			1.OG	55	45	54,6	45,8	---	0,8
Planung B	O	WA	EG	55	45	54,3	45,5	---	0,5
			1.OG	55	45	56,3	47,5	1,3	2,5
Planung E	O	WA	EG	55	45	54,0	45,3	---	0,3
			1.OG	55	45	56,2	47,4	1,2	2,4
Planung H	O	WA	EG	55	45	53,8	45,1	---	0,1
			1.OG	55	45	57,3	48,5	2,3	3,5
Planung K	S	WA	EG	55	45	55,6	46,9	0,6	1,9
			1.OG	55	45	60,0	51,3	5,0	6,3
Planung K	O	WA	EG	55	45	54,1	45,4	---	0,4
			1.OG	55	45	59,4	50,7	4,4	5,7

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	LrT	LrN	
				dB(A)	dB(A)	
Planung E2	S	WA	EG	60,8	52,1	
			1.OG	61,2	52,5	
			2.OG	61,5	52,7	
Planung E3	S	WA	EG	60,0	51,3	
			1.OG	60,3	51,5	
			2.OG	60,2	51,4	

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	LrT	LrN	
				dB(A)	dB(A)	
Planung E2	S	WA	EG	56,6	47,8	
			1.OG	59,8	51,0	
			2.OG	61,0	52,2	
Planung E3	S	WA	EG	60,0	51,2	
			1.OG	60,2	51,4	
			2.OG	60,1	51,3	
Planung K	S	WA	EG	54,6	45,8	
			1.OG	59,7	50,9	

**Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB
Planung B	O	WA	EG	55	40	54,2	42,7	---
			1.OG	55	40	54,6	43,1	---
Planung E	O	WA	EG	55	40	54,1	42,8	---
			1.OG	55	40	54,5	43,1	---
Planung K	O	WA	EG	55	40	54,0	42,7	---
			1.OG	55	40	54,5	43,1	---

--

**Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN



A 1663	<b>Schnallenäcker III, Renningen</b> 04 EP Bolzplatz Bestand	<b>ISIS</b>
--------	---	-------------

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	OW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT,diff dB(A)	
Planung A10	WA	EG	N	55	62,3	7,3	
		1.OG		55	62,8	7,8	
		2.OG		55	62,8	7,8	
		3.OG		55	62,5	7,5	
Planung A11	WA	EG	N	55	63,7	8,7	
		1.OG		55	64,0	9,0	
		2.OG		55	63,8	8,8	
		3.OG		55	63,4	8,4	

--

**Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT



# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

## Übersichtsplan

### Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- Flächenquelle
- Hauptgebäude
- Gebäude Planung
- Bezugspunkt

Maßstab 1:4000



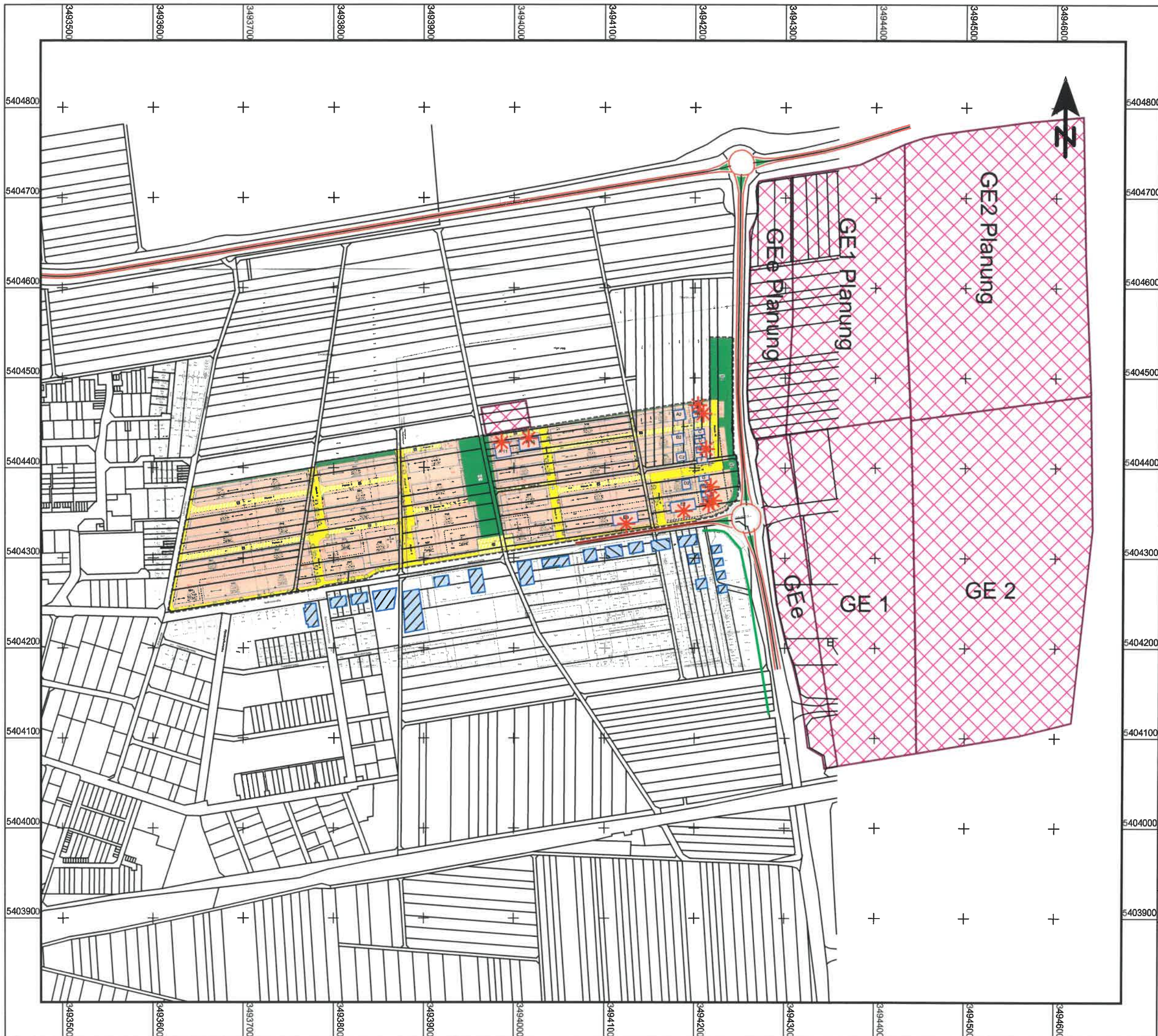
Plan Nr. 1663-01

05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

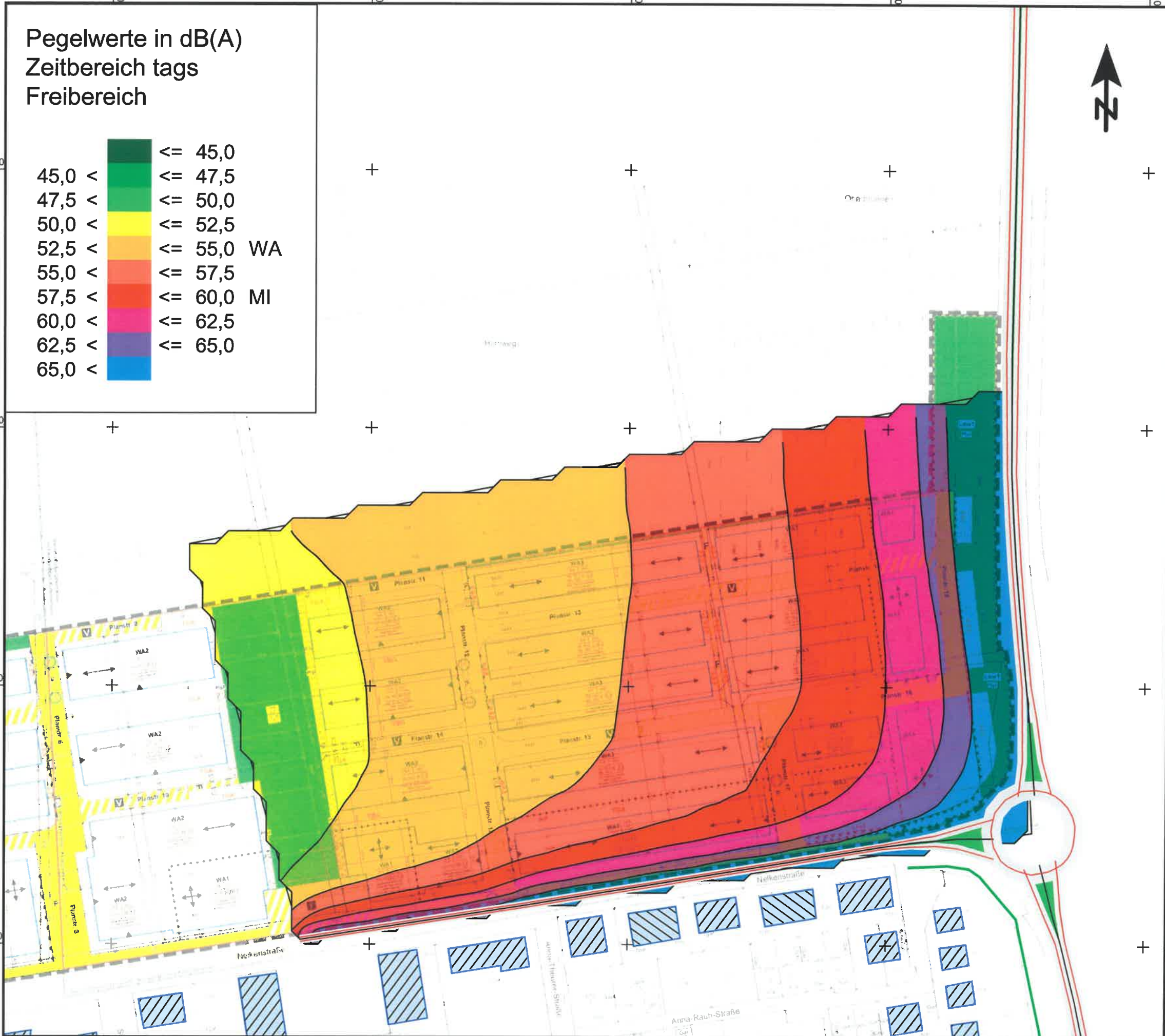




# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

Pegelwerte in dB(A)  
Zeitbereich tags  
Freibereich

<= 45,0	WA
45,0 < <= 47,5	MI
47,5 < <= 50,0	
50,0 < <= 52,5	
52,5 < <= 55,0	WA
55,0 < <= 57,5	MI
57,5 < <= 60,0	
60,0 < <= 62,5	
62,5 < <= 65,0	



Straßen ohne Lärmschutz

## Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Gebäude Planung
- \* Bezugspunkt

Maßstab 1:1500



Plan Nr. 1663-02 05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen



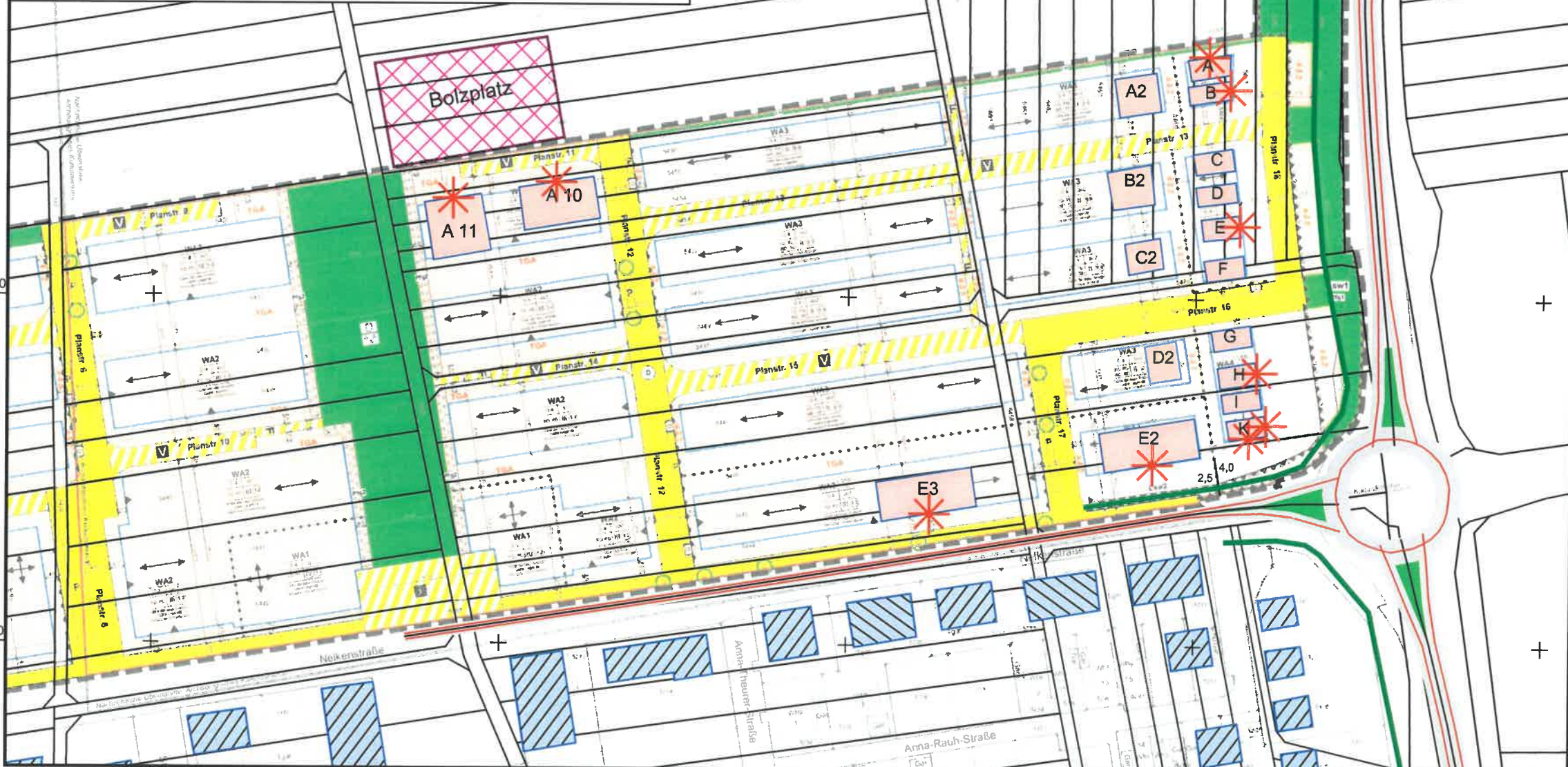
# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

## Straßen mit Lärmschutz Bolzplatz

Bezugspunkt	Straßenverkehr mit Lärmschutz 4,0 m					
	HR	Geschoss	Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Planung A	N	EG	53,2	44,5	58	II
		1.OG	54,6	45,8	59	II
Planung B	O	EG	54,3	45,5	59	II
		1.OG	56,3	47,5	61	III
Planung E	O	EG	54,0	45,3	59	II
		1.OG	56,2	47,4	61	III
Planung H	O	EG	53,8	45,1	59	II
		1.OG	57,3	48,5	62	III
Planung K	S	EG	55,6	46,9	60	II
		1.OG	60,0	51,3	65	III
Planung K	O	EG	54,1	45,4	59	II
		1.OG	59,4	50,7	64	III

Bezugspunkt	Straßenverkehr mit Lärmschutz 4,0 + 2,5 m					
	HR	Geschoss	Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Planung E2	S	EG	56,6	47,8	61	III
		1.OG	59,8	51,0	64	III
		2.OG	61,0	52,2	66	IV
Planung E3	S	EG	60,0	51,2	65	III
		1.OG	60,2	51,4	65	III
		2.OG	60,1	51,3	65	III
Planung K	S	EG	54,6	45,8	59	II
		1.OG	59,7	50,9	64	III

Pegelangaben in dB(A)



### Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Gebäude Planung
- \* Bezugspunkt

Maßstab 1:1500



Plan Nr. 1663-03

05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

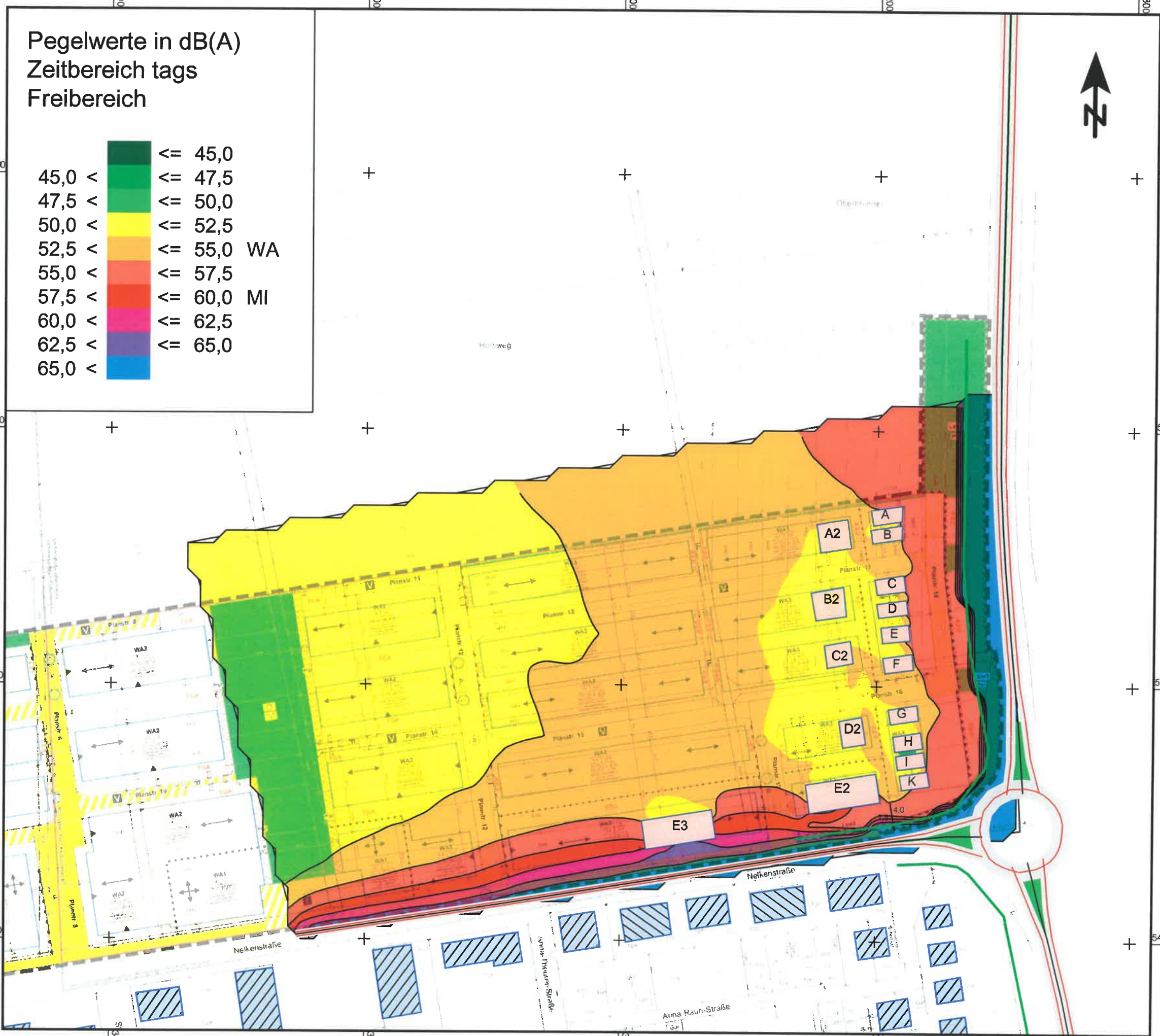
Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen



# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

Pegelwerte in dB(A)  
Zeitbereich tags  
Freibereich

45,0 <	<= 45,0	
45,0 <	<= 47,5	
47,5 <	<= 50,0	
50,0 <	<= 52,5	
52,5 <	<= 55,0	WA
55,0 <	<= 57,5	
57,5 <	<= 60,0	MI
60,0 <	<= 62,5	
62,5 <	<= 65,0	
65,0 <		

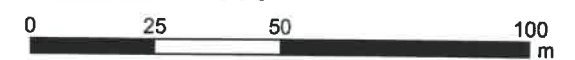


Straßen mit Lärmschutz

## Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Gebäude Planung
- \* Bezugspunkt
- ▨ Nebengebäude
- ▭ Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1500



Plan Nr. 1663-04 05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen



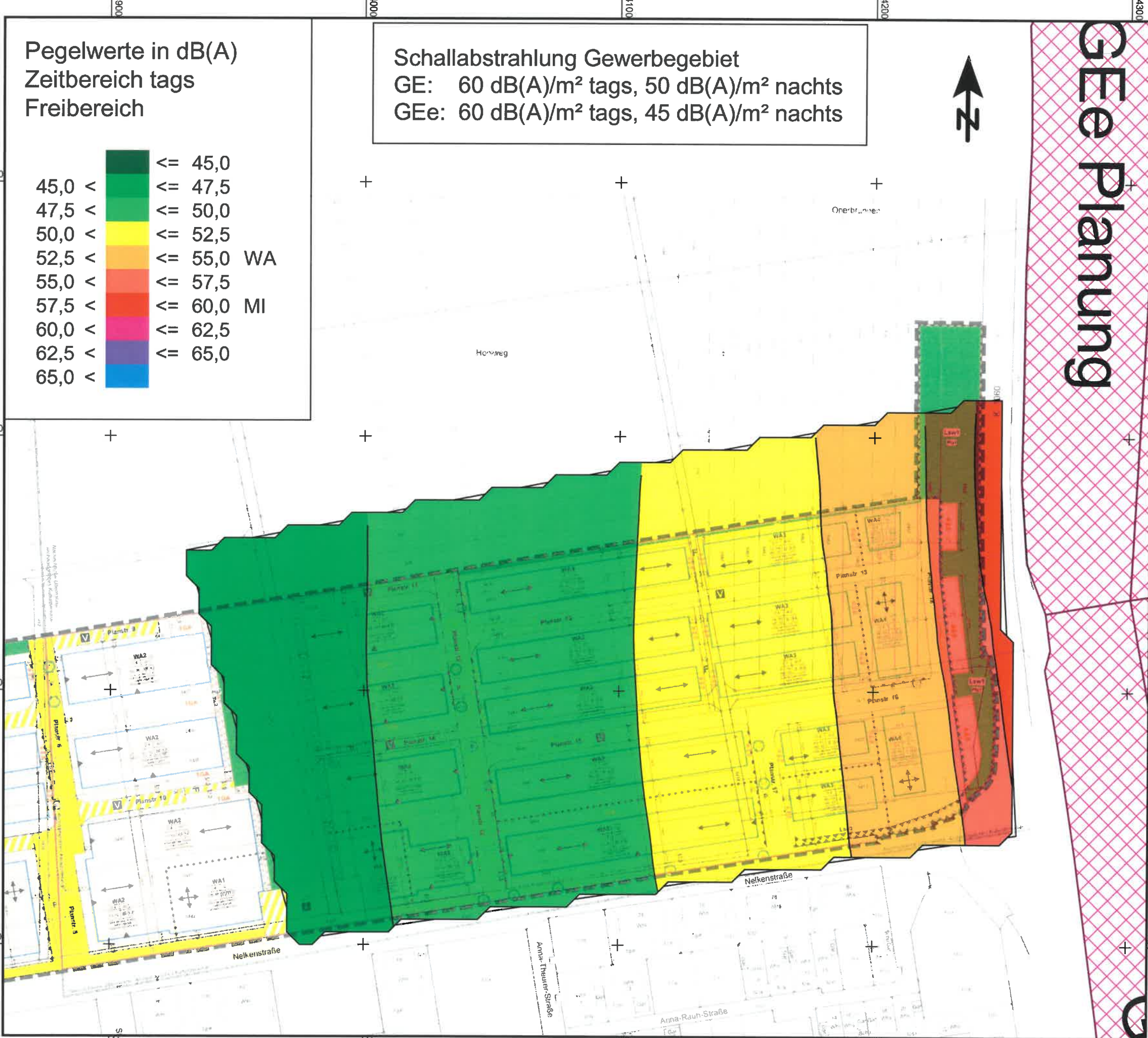
# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

Pegelwerte in dB(A)  
Zeitbereich tags  
Freibereich

Schallabstrahlung Gewerbegebiet  
GE: 60 dB(A)/m<sup>2</sup> tags, 50 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts  
GEe: 60 dB(A)/m<sup>2</sup> tags, 45 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts



<= 45,0	WA
45,0 < <= 47,5	MI
47,5 < <= 50,0	
50,0 < <= 52,5	
52,5 < <= 55,0	
55,0 < <= 57,5	
57,5 < <= 60,0	
60,0 < <= 62,5	
62,5 < <= 65,0	



Gewerbelärm tags

## Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Gebäude Planung
- \* Bezugspunkt
- ▨ Nebengebäude
- Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1500



Plan Nr. 1663-05 05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen



# Lärmschutz Schnallenäcker III Renningen

Pegelwerte in dB(A)  
Zeitbereich nachts  
Freibereich

30,0 <	≤ 30,0	
32,5 <	≤ 32,5	
35,0 <	≤ 35,0	
37,5 <	≤ 37,5	
40,0 <	≤ 40,0	WA
42,5 <	≤ 42,5	
45,0 <	≤ 45,0	MI
47,5 <	≤ 47,5	
50,0 <	≤ 50,0	

Schallabstrahlung Gewerbegebiet  
GE: 60 dB(A)/m<sup>2</sup> tags, 50 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts  
GEe: 60 dB(A)/m<sup>2</sup> tags, 45 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts



GEE Planung

Gewerbelärm nachts

## Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Mittelstreifen
- Schirmkante (Wall, Wand)
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Gebäude Planung
- \* Bezugspunkt
- ▨ Nebengebäude
- ▭ Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1500



Plan Nr. 1663-06 05/2019

Ingenieurbüro  
für Schallimmissionsschutz

**ISIS**

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

