

Graner + Partner Ingenieure GmbH  
Lichtenweg 15-17  
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0  
Immission +49 (0) 2202 936 30-10  
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30  
info@graner-ingenieure.de  
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:  
Brigitte Graner  
Bernd Graner-Sommer  
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc 21266  
211008 sgut-1

**Ansprechpartner:**  
**Schmidt, M. Sc., Durchwahl: -40**

08.10.2021

## SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Erweiterung Bebauungsplan "Biesfelder Straße – Hachenberger Weg – Altensaal, Kürten-Bechen"

Projekt: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanvorhaben  
"Biesfelder Straße - Hachenberger Weg - Altensaal"  
in Kürten-Bechen

Auftraggeber: Gall Wohnprojekte GmbH  
Amselweg 32  
51467 Bergisch Gladbach

Projekt-Nr.: 21266



Raumakustik  
Ton- und Medientechnik  
Bauakustik/Schallschutz  
Thermische Bauphysik  
Schall-Immissionsschutz  
Messtechnik  
Bau-Mykologie  
VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109  
Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz

## Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	5
3.1. Allgemeines .....	5
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005 .....	5
3.3. Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV .....	6
3.4. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	7
4. Beschreibung des Plangebietes .....	8
5. Berechnung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen.....	8
5.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19 .....	8
5.2. Verkehrsaufkommen der Straßen .....	12
5.3. Prognoseverfahren .....	13
6. Berechnungsergebnisse .....	13
6.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	14
7. Geräuscheinwirkungen durch den westlich gelegenen Fußballplatz .....	14
7.1. Allgemeines .....	14
7.2. Ansatz der Geräuschemissionen.....	15
7.3. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen .....	15
7.4. Berechnungsergebnisse.....	18
8. Geräuscheinwirkungen durch den nördlich gelegenen Bauhof .....	18
8.1. Ansatz der Schallemissionen .....	18
8.2. Berechnung der Schallimmissionen .....	18
8.3. Beurteilungspegel nach TA Lärm .....	19
9. Schallschutzmaßnahmen .....	19
9.1.1. Passive Schallschutzmaßnahmen.....	19
9.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01.....	20
9.1.3. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	21
10. Zusammenfassung .....	23

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Im vorliegenden Fall wird in der Gemeinde Kürten-Bechen auf der Fläche südlich des Hachenberger Wegs und westlich der Biesfelder Straße die Aufstellung eines Bebauungsplans geplant. Inhalt der Planung ist gemäß BauNVO die Ausweisung eines Mischgebiets (MI) mit einer Mischung aus Wohnhäusern und nicht störenden Gewerbeeinheiten.

Das Plangebiet ist in Anlage 1 dargestellt und wird aus schalltechnischer Sicht durch die Verkehrsgeräuschimmissionen des nördlich verlaufenden Hachenberger Wegs sowie durch die östlich verlaufende Biesfelder Straße beaufschlagt. Des Weiteren liegt westlich, topografisch niedriger, der Sportplatz des SV Bechen. Nördlich liegt der Bauhof der Gemeinde Kürten-Bechen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen prognostiziert und mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 verglichen. Falls erforderlich, werden Schallschutzmaßnahmen als Grundlage für das weitere Bebauungsplanverfahren ermittelt und vorgegeben.

Des Weiteren werden die durch den nahegelegenen westlich liegenden Sportplatz resultierenden Lärmimmissionen ermittelt und anschließend anhand der Bewertungskriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) bewertet. Die durch den nördlich bestehenden Bauhof entstehenden Geräuschimmissionen werden ebenfalls ermittelt und anschließend anhand der Bewertungskriterien der TA Lärm beurteilt.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

### **Technische Grundlagen:**

- Digitales Geländemodell, Gitterweite 1 m, 2021
- 3D-Gebäudemodell, LOD 1, 2021
- Amtliche Basiskarte, 2021
- Luftbilddarstellung für den betreffenden Bereich
- Verkehrszahlen, abgerufen auf der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (Straßen NRW Datenbank)

- Zeichnerische Darstellung des Bebauungsplans mit Darstellung der Höhen, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber per E-Mail am 05.10.2021
- Angaben zur Nutzung des Sportplatzes des SV Bechen, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber per E-Mail am 05.10.2021

## Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
18. BlmSchV	18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutz-Verordnung, Ausfertigungsdatum: 18.07.1991, zuletzt geändert durch Art. 1 V vom 01.06.2017 I 1468
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 2019
ZTV-Lsw 06	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, 2006

## 3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

### 3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits bestehender Verkehrswege geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

### 3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  (= Mittelungspegel  $L_{Am}$ ) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

*"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden..."*

*...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
<b>Mischgebiet (MI)</b>	<b>60 dB(A)</b>	<b>50/45 dB(A)</b>
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn, wie im vorliegenden Fall, öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

### 3.3. Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV

Zur Konkretisierung der Anforderungen bei Sportanlagen ist die Sportanlagenlärm-schutzverordnung - 18. BImSchV - als maßgebliche Vorschrift genannt.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Zur Klärung der Frage, ob Geräusche von Sportanlagen als erhebliche Belästigungen anzusehen sind, ist die 18. BImSchV als verbindlicher Maßstab heranzuziehen.

Hier sind in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung der schutzwürdigen Nutzungen Immissionsrichtwerte für unterschiedliche Tageszeiträume vorgegeben.

Es ist nachzuweisen, dass in Abhängigkeit von der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte eingehalten werden:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)			
	Tag außerhalb der RZ	Tag innerhalb der RZ morgens	Tag innerhalb der RZ mittags und abends	Nacht
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	55	60	45

Die Immissionsrichtwerte sind in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen den zulässigen Pegel am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

Zeitraum	Tag	Ruhezeiten (RZ)	Nacht
Werktage	06.00 – 22.00 Uhr	06.00 – 08.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 06.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	07.00 – 22.00 Uhr	07.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 07.00 Uhr

Die Ruhezeit von 13.00 - 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 - 20.00 Uhr zusammenhängend 4 Stunden oder mehr beträgt und weniger als 30 Minuten der Nutzungsdauer in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr fällt.

Die 18. BImSchV wird weitergehend als Bewertungsgrundlage für den Betrieb des westlich des Plangebiets befindlichen Fußballplatzes herangezogen.

### 3.4. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Gemäß dem geplanten Bebauungsplan wird die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets (MI) für das Plangebiet berücksichtigt.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Mischgebieten (MI)	60	45

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

#### 4. **Beschreibung des Plangebietes**

Das Plangebiet befindet sich, wie in Anlage 1 dargestellt, südlich des Hachenberger Wegs, östlich der Kölner Straße (B506) und westlich der Biesfelder Straße. Westlich angrenzend, topografisch niedriger gelegen, existiert der Sportverein Bechen 1930 e. V., zudem der nahe gelegene Fußballplatz und zwei in ca. 100 m Entfernung liegende Tennisplätze sowie ein Kleinspielfeld. Südlich und östlich bestehen Wohnnutzungen an der Biesfelder Straße. Nördlich auf der gegenüber liegenden Straßenseite des Hachenberger Wegs liegt der Bauhof der Gemeinde Kürten.

Die wesentlichen Geräuschmissionen sind maßgeblich durch den Straßenverkehr der umliegenden tangierenden Straßen zu erwarten sowie durch die Sportlärmmissionen des westlich liegenden Fußballplatzes und durch die nach TA Lärm zu bewertenden Geräuschmissionen durch den nördlich liegenden Bauhof der Gemeinde Kürten.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Pläne des Bebauungsplanvorhabens werden weitergehend Schallausbreitungsberechnungen für die freie Schallausbreitung durchgeführt und die innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr, durch die Sportlärmmissionen und durch die Geräuschmissionen des Bauhofs ermittelt und dokumentiert. Die auf Grundlage der freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes dargestellten Geräuschmissionen beinhalten somit noch keine Schallabschirmungen durch die geplanten Gebäude, so dass die auf diese Weise dargestellten Geräuscheinwirkungen als Maximalwerte aufzufassen sind.

#### 5. **Berechnung der Straßenverkehrsgeräuschmissionen**

##### 5.1. **Berechnungsverfahren nach RLS 19**

Die Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 19) durchgeführt, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel  $L_r$  beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen, des Straßenverkehrs im Einzugsbereich, des Immissionsortes und aus der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 19 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Art der Straßenoberfläche berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von Lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt außerdem vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Der Schallpegel am Immissionsort kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr  
und  
 $L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Der nach den Richtlinien RLS 19 berechnete Beurteilungspegel gilt für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Der Beurteilungspegel  $L_r$  von Straßen berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenstücke zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'}]$$

mit

$L_r'$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

## Schallemission

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{Lw',i + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

- $L_{w',i}$  = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks  $i$  in dB
- $l_i$  = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m
- $D_{A,i}$  = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück  $i$  zum Immissionsort in dB
- $D_{RV1,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Refle-xion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  (nur bei Spiegel-schallquellen)
- $D_{RV2,i}$  = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Refle-xion für das Fahrstreifen-teilstück  $i$  in dB (nur bei Spie-gelschallquellen)

Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_w'$  einer Quelllinie ist:

$$L_{w'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}} \right] - 30$$

mit

- $M$  = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $L_{w,FzG}(v_{FzG})$  = Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeug-gruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwin-digkeit  $v_{FzG}$  in dB
- $v_{FzG}$  = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeug-gruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- $p_1$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- $p_2$  = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{w,FzG}(v_{FzG}) = L_{w0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$L_{WO,FzG}(v_{FzG})$	=	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	=	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	=	Korrektur für die Längsneigung $g$ der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{K,KT}(x)$	=	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt $x$ in dB
$D_{refl}(w,h_{Beb})$	=	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen $w$ in dB

### Schallausbreitung

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung zwischen Quelle und Immissionsort ist:

$$D_A = D_{div} + D_{atm} + \max\{D_{gr}; D_z\}$$

mit

$D_{div}$	=	Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB
$D_{atm}$	=	Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB
$D_{gr}$	=	Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB
$D_z$	=	Pegelminderung durch Abschirmung

Die Pegelminderung durch geometrische Divergenz ist:

$$D_{div} = 20 \cdot \lg[s] + 10 \lg [2\pi]$$

mit

$s$	=	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m
-----	---	--

Die Pegelminderung durch Luftdämpfung ist:

$$D_{atm} = \frac{s}{200}$$

mit

$s$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

$$D_{gr} = \max \left\{ 4,8 - \frac{h_m}{s} \cdot \left( 34 + \frac{600}{s} \right); 0 \right\}$$

mit

$s$  = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

$h_m$  = mittlere Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über Grund in m

Eine Pegelminderung durch Abschirmung tritt ein, wenn ein Hindernis die Verbindungslinie zwischen Quelle und Immissionsort überschreitet. Das Abschirmmaß ist:

$$D_z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_w]$$

mit

$z$  = Schirmwert, Differenz zwischen der Länge des Weges von der Quelle über die Beugungskante(n) zum Immissionsort und dem Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

$K_w$  = Witterungskorrektur zur Berücksichtigung der Strahlenkrümmung durch vertikale Gradienten von Temperatur und/oder Windgeschwindigkeit in dB

## 5.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Schallausbreitungsberechnungen für die umliegenden Straßen wurden nach dem zuvor beschriebenen Berechnungsverfahren der RLS 19 vorgenommen. Die bei den Berechnungen angesetzten Verkehrsbelastungen wurden aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten der Straßeninformationsbank NRW berücksichtigt. Auf dieser Basis ergeben sich die nachfolgend aufgeführten, für die Schallausbreitungsberechnungen in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter:

Straße	DTV (Kfz/24)	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz / h) M <sub>T</sub> /M <sub>N</sub>	Lkw1-Anteil (%) Tag/Nacht	Lkw2-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	Längenbezogener Schallleistungspegel L <sub>WA</sub> ' in dB(A)/m Tag/Nacht
Kölner Straße (B506)	11241	646/112	3,0/7,0*	7,0/13,0*	70	nicht geriffelter Gussasphalt	86,3/79,9
Hachenberger Weg (K36)	1209	70/12	3,0/5,0*	5,0/6,0*	70	nicht geriffelter Gussasphalt	76,2/69,1
Biesfelder Straße (K32)	1242	71/12	3,0/5,0*	5,0/6,0*	70	nicht geriffelter Gussasphalt	76,3/69,1

\*Die Lkw-Anteile wurden auf Basis der RLS 19 pauschal angesetzt.

### 5.3. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "SoundPlan 8.2" der Firma SoundPlan GmbH erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen in Bezug auf die relative Höhe des 1. Obergeschosses dargestellt. Innerhalb des Plangebietes wird dabei als Maximalansatz von freien Schallausbreitungsbedingungen ausgegangen, d. h. Abschirmwirkungen durch zukünftig geplante Gebäude innerhalb des Plangebietes werden nicht berücksichtigt. Die bestehenden Gebäude in der Nachbarschaft sowie der Geländeverlauf wurden innerhalb des Berechnungsmodells lagerichtig nachgebildet und bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

### 6. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 2 bis 5 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2:                      Farbiges Schallausbreitungsmodell  
    Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
    tagsüber bezogen auf das 1. OG

Anlage 3: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 19  
nachts bezogen auf das 1. OG

## 6.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche von Schallquellen verglichen werden. Gemäß den Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 und 3 (1. OG) sind folgende Ergebnisse für die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche festzustellen:

Während des Tageszeitraumes (06.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich am äußersten, nordöstlichen Rand des Plangebiets Beurteilungspegel von  $L_r \leq 65$  dB(A), wie Anlage 2 zeigt. Abstandsbedingt nehmen die Beurteilungspegel weiter gen Süd-Westen hin ab. So sind in dem südwestlichen Teil des Plangebiets Beurteilungspegel von  $L_r \leq 55$  dB(A) zu erwarten.

Während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) ergeben sich am äußersten, nordöstlichen Rand des Plangebiets Beurteilungspegel von  $L_r \leq 57,5$  dB(A), wie Anlage 3 zeigt. Abstandsbedingt nehmen die Beurteilungspegel weiter gen Süd-Westen hin ab. So sind in dem südwestlichen Teil des Plangebiets Beurteilungspegel von  $L_r \leq 50$  dB(A) zu erwarten.

Im nordöstlichen Bereich der Baugrenzen werden die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete somit teilweise bis zu 5 dB(A) im Tageszeitraum und teilweise bis zu 7,5 dB(A) im Nachtzeitraum überschritten. Mit zunehmendem Abstand zur Straße reduzieren sich die Einwirkungen, so dass in den südwestlichen Plangebietsbereichen die Orientierungswerte für ein Mischgebiet von 50 dB(A) teilweise erfüllt, also eingehalten werden. Unter weitergehender Berücksichtigung einer Bebauung innerhalb der Baugrenzen sind insbesondere im Bereich der straßenabgewandten Fassadenbereiche durch die damit einhergehende Schallabschirmung durch die Gebäude selbst geringere Geräuscheinwirkungen zu erwarten.

## 7. Geräuscheinwirkungen durch den westlich gelegenen Fußballplatz

### 7.1. Allgemeines

Für die Nutzung des nahe gelegenen Fußballplatzes wird folgende Situation betrachtet:

#### Spielbetrieb sonntags:

- Spielzeit 3 · 90 Minuten Spielzeit im Zeitraum zwischen 11.00 und 17.00 Uhr
- 150 Zuschauer je Spiel

Der Spielbetrieb an einem Sonntag mit 3 Spielen mit je 150 Zuschauern stellt in diesem Fall einen Maximalansatz dar. Erfahrungsgemäß liegen sowohl die Anzahl der Spiele (nicht jedes Team hat jeden Sonntag ein Heimspiel) sowie die Anzahl der Zuschauer auf der sicheren Seite. Bei dem gewählten Ansatz sind ebenfalls höhere Beurteilungspegel zu erwarten, als bei dem Trainingsbetrieb unter der Woche. Ergänzend zum Spielbetrieb werden die anzunehmenden Geräusche von Zuschauern im Umfeld des Fußballplatzes ermittelt und die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen auf Basis der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV berechnet und bewertet.

Von den zwei in ca. 100 m entfernten Tennisplätzen und von den in ca. 150 m Luftlinie wenigen Stellplätzen sind erfahrungsgemäß aufgrund des größeren Abstandes und der gegebenen Topografie keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten.

## 7.2. Ansatz der Geräuschemissionen

Die Geräuschemissionen beim Fußballspiel setzen sich im Wesentlichen aus den Geräuschanteilen der Schiedsrichterpfeife, der Spieler und der Zuschauer zusammen. Im Rahmen der durchzuführenden schalltechnischen Prognoseberechnungen werden die Geräuschemissionen auf Basis der VDI 3770 in Ansatz gebracht, wobei nachfolgend aufgeführte Ansätze berücksichtigt werden.

### Spielfelder:

Für Fußballspiele (Spielfeld mit Spielern und Schiedsrichter, Zuschauer) werden gemäß der VDI 3770 bei einer Emissionshöhe von 1,6 m über Geländeniveau folgende A-Schallleistungspegel für den Spielbetrieb bei 150 Zuschauern angesetzt:

- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| - Schiedsrichter                     | $L_{WA} = 105,0 \text{ dB(A)}$ |
| - Spieler                            | $L_{WA} = 94,0 \text{ dB(A)}$  |
| - Neben dem Spielfeld (50 Zuschauer) | $L_{WA} = 101,8 \text{ dB(A)}$ |

Die Spieler, Schiedsrichter und Zuschauer werden an der in Anlage 4 dargestellten Position als Flächenschallquellen berücksichtigt. Eine Richtcharakteristik wird im Sinne einer oberen Abschätzung nicht berücksichtigt. Für die Berechnung der zulässigen Spitzenpegel wird ein Schallleistungspegel  $L_{WAmax} = 118 \text{ dB(A)}$  für das Pfeifen des Schiedsrichters in Ansatz gebracht.

## 7.3. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

## **DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -**

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand  $S_m$  vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{FT} (DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{FT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
$L_w$ :	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$ :	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
$A_{div}$ :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$ :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
$A_{gr}$ :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (Berechnung gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2)
$A_{bar}$ :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
$A_{misc}$ :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{AT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT} (LT) = L_{AT} (DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot \left( 1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp} \right)$$

mit

- $C_0$ : Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, hier  $C_0 = 0$  dB für permanente Mitwindbedingungen.
- hs: Höhe der Schallquelle in Metern
- hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern
- dp: Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Prognose die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nicht in Ansatz gebracht und von permanenten Mitwindbedingungen ausgegangen.

Die Ermittlung der Schallausbreitung und der resultierenden Schallimmissionen erfolgt rechnergestützt mithilfe des Simulationsprogramms "SoundPLAN 8.2" der SoundPlan GmbH. Die Geräuschquellen werden in Form von Ersatzflächenschallquellen berücksichtigt. In den Berechnungen werden bestehende Gebäude im Umfeld als schallabschirmende und schallreflektierende Baukörper berücksichtigt. Innerhalb des Plangebietes wird dabei als Maximalansatz von freien Schallausbreitungsbedingungen ausgegangen, d. h. Abschirmwirkungen durch zukünftig geplante Gebäude innerhalb des Plangebietes werden nicht berücksichtigt

Der Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller dokumentierten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Immissionspunkte liegen 0,5 m vor der Mitte des Fensters eines jeweiligen Stockwerks.

#### 7.4. Berechnungsergebnisse

Die im Zusammenhang mit den Nutzungen des Fußballplatzes zu erwartenden Geräuschimmissionen sind in Form einer farbigen Schallausbreitungskarte exemplarisch für die maßgebliche Ruhezeit sonntags von 13.00 bis 15.00 Uhr auf der Höhe eines 1. OG ermittelt worden und in Anlage 4 dargestellt. Die Darstellung der Maximalpegel können der Anlage 5 entnommen werden.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV in der Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr sonntags durch die resultierenden Beurteilungspegel von  $L_r \leq 58$  dB(A) unterschritten und somit eingehalten. Somit kann ebenfalls geschlussfolgert werden, dass die Beurteilungspegel außerhalb der Ruhezeit ebenfalls eingehalten werden. Die Ergebnisse in Anlage 5 zeigen weiterhin, dass die zulässigen Maximalpegel durch die resultierenden Spitzenpegel von  $L_{AF-max} \leq 80$  dB(A) ebenfalls eingehalten werden.

### 8. Geräuscheinwirkungen durch den nördlich gelegenen Bauhof

#### 8.1. Ansatz der Schallemissionen

Um die durch den nördlich gelegenen Bauhof einwirkenden Schallimmissionen zu ermitteln, werden die gemäß DIN 18005-1 für ein Gewerbegebiet typisierenden flächenbezogenen Schalleistungspegel in Ansatz gebracht. Für das gesamte Betriebsgelände des Bauhofs der Gemeinde Kürten werden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel zugrunde gelegt:

60 dB(A)/m<sup>2</sup> für den Tageszeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr.

Für die Berechnung der zulässigen Spitzenpegel wird erfahrungsgemäß ein Schalleistungspegel  $L_{WAmax} = 110$  dB(A) für eventuell entstehende Impulse in Ansatz gebracht.

#### 8.2. Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) am Immissionsort erfolgt nach dem unter Ziffer 7.3 beschriebenen Verfahren der

**DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien**

## 8.3. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Bauhofs zu erwartenden Geräuschimmissionen sind in Form einer farbigen Schallausbreitungskarte für den Tageszeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr auf der Höhe eines 1. OG ermittelt worden und in Anlage 6 dargestellt. Die Darstellung der Maximalpegel kann der Anlage 7 entnommen werden.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm in der Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr durch die resultierenden Beurteilungspegel von  $L_r \leq 57$  dB(A) unterschritten und somit eingehalten. Die Ergebnisse in Anlage 7 zeigen weiterhin, dass die zulässigen Maximalpegel durch die resultierenden Spitzenpegel von  $L_{AFmax} \leq 80$  dB(A) ebenfalls eingehalten werden.

## 9. Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz gegen Lärm wird zwischen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen unterschieden. Dabei wirken aktive Schallschutzmaßnahmen an der Schallquelle bzw. auf dem Ausbreitungsweg und reduzieren somit den Schallpegel vor den Fassaden späterer Nutzungen. Passive Schallschutzmaßnahmen beschränken sich auf eine den Anforderungen entsprechende Ausführung und Orientierung der geplanten Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von ausreichenden akustischen Qualitäten in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

### 9.1.1. Passive Schallschutzmaßnahmen

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von ausreichenden akustischen Qualitäten in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden. Dabei können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, wie z. B. eine schalltechnisch günstige Anordnung von Gebäuden und Außenbereichen bis zum Ausschluss von schützenswerten Nutzungen hinter stark belasteten Fassaden.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die Schalldämmung der Außenbauteile wie Fenster, Fassaden und Dächer entsprechend schalltechnisch auszulagen.

Im Folgenden werden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109:2018-01 ermittelt, die anschließend als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden.

## 9.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die für die einzelnen Lärmemitteln berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$  = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Straße, nachts}}$  = Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Die sich aus den Nutzungen des Sportplatzes und der Nutzung des Bauhofs ergebenden Lärmimmissionen wurden pauschal mit den Immissionsrichtwerten für ein Mischgebiet von 60 dB(A) im Plangebiet berücksichtigt und energetisch zu dem Beurteilungspegel des Straßenverkehrs addiert. Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel ist den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 8 und 9 (tags/nachts freie Schallausbreitung) zu entnehmen.

Anlage 8: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
Maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109:2018-01 tagsüber durch Straßenverkehr, Sportplatz und Bauhof bezogen auf das 1. OG

Anlage 9: Farbiges Schallausbreitungsmodell  
Maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109:2018-01 nachts durch Straßenverkehr bezogen auf das 1. OG

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches  
 $L_a$  der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

### Hinweise zur Lüftung:

Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während der Tageszeit über die sogenannte "Stoßbelüftung" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schalldämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

### **9.1.3. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan**

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

#### **Schalldämm-Maße der Außenbauteile**

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  gemäß Anlage 6 (Tag) sowie Anlage 7 (Nacht) und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $SS$  zur Grundfläche des Raumes  $SG$  nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert  $KAL$  nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

### **Belüftung von Schlafräumen**

Wenn Schlafräume (auch Kinderzimmer sowie Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen) an einer Fassade mit einem Beurteilungspegel nachts von 46 dB(A) oder mehr angeordnet werden und diese nicht über mindestens ein Fenster zur lärmabgewandten Seite verfügen, ist durch bauliche Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Belüftung zu gewährleisten. Dazu sind Schlafräume mit schallgedämmten Lüftungselementen auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel während der Nachtzeit sicherstellen. Die jeweiligen Schalldämmanforderungen müssen auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden. Auf die schallgedämmten Lüftungselemente kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in Schlafräumen durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Vorbauten) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

### **Außenwohnbereiche**

Für einen Außenwohnbereich einer Wohnung ist entweder durch Orientierung an lärmabgewandten Gebäudeseiten oder durch bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) mit teilgeöffneten Bauteilen sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass in dem der Wohnung zugehörigen Außenwohnbereich ein Beurteilungspegel tagsüber von  $\leq 62 \text{ dB(A)}$  (gelbe Linie in Anlage 2) erreicht wird.

## **Reduktion im Baugenehmigungsverfahren**

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass - insbesondere gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen - geringere Schalldämm-Maße erforderlich sind.

## **Hinweis: Nachweis im Baugenehmigungsverfahren**

Im Baugenehmigungsverfahren ist der fachgutachterliche Nachweis zur Einhaltung der vorstehenden Festsetzungen zum Lärmschutz zu erbringen.

## **10. Zusammenfassung**

Im vorliegenden Fall wird in der Gemeinde Kürten-Bechen auf der Fläche südlich des Hachenberger Wegs und westlich der Biesfelder Straße die Aufstellung eines Bebauungsplans geplant. Inhalt der Planung ist gemäß BauNVO die Ausweisung eines Mischgebiets (MI) mit einer Mischung aus Wohnhäusern und nicht störenden Gewerbeeinheiten.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Verkehrsräuschimmissionen prognostiziert und mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 verglichen. Des Weiteren wurden die durch den nahegelegenen, westlich liegenden Sportplatz resultierenden Lärmimmissionen ermittelt und anschließend anhand der Bewertungskriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmenschutzverordnung) bewertet. Die durch den nördlich bestehenden Bauhof entstehenden Geräuschimmissionen wurden ebenfalls ermittelt und anschließend anhand der Bewertungskriterien der TA Lärm beurteilt.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Untersuchungen sowie der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

Auf Grundlage der prognostizierten Berechnungsergebnisse ist festzustellen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 innerhalb des Plangebietes während des Tageszeitraums im straßennahen Bereich um bis zu 5 dB(A) und im Nachtzeitraum um bis zu 7,5 dB(A) überschritten werden. Es handelt sich somit um ein schalltechnisch vorbelastetes Plangebiet.

Es wurden weitergehend die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan ermittelt und Hinweise für schallgedämmte Lüftungselemente für Schlafräume mit einem Beurteilungspegel von  $L_r > 45$  dB(A) im Nachtzeitraum (vgl. Anlage 3) und zur Anordnung von Außenwohnbereichen mit einem Beurteilungspegel tagsüber von  $\leq 62$  dB(A) (vgl. Anlage 2) formuliert.

Die Berechnungsergebnisse der Sportlärmimmissionen für den westlich bestehenden Fußballplatz zeigen weiterhin, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV sowohl innerhalb als auch außerhalb der Ruhezeiten für den Spielbetrieb an einem Sonntag eingehalten werden. Da bei einem Trainingsbetrieb sowohl die Emissionen des Schiedsrichters wegfallen und zudem mit weniger Zuschauern zu rechnen ist, werden die Geräuschemissionen während des Trainingsbetriebs geringer ausfallen und somit ebenfalls eingehalten.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass der gemäß TA Lärm zulässige Immissionsrichtwert und Maximalpegel für ein Mischgebiet (MI) mit den gemäß DIN 18005-1 pauschalen Ansätzen für ein Gewerbegebiet deutlich unterschritten und somit eingehalten wird.

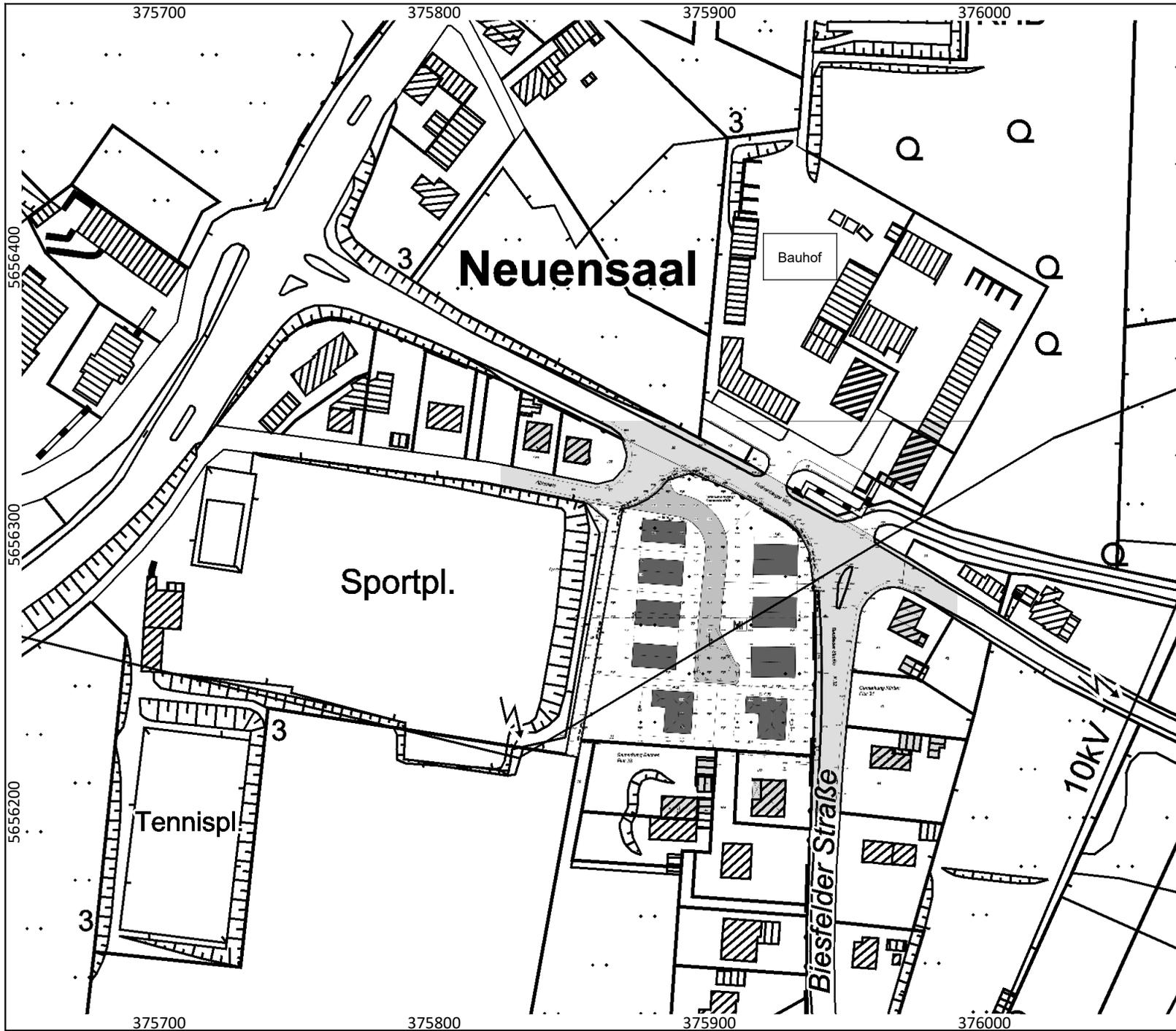
**GRANER+PARTNER**  
INGENIEURE



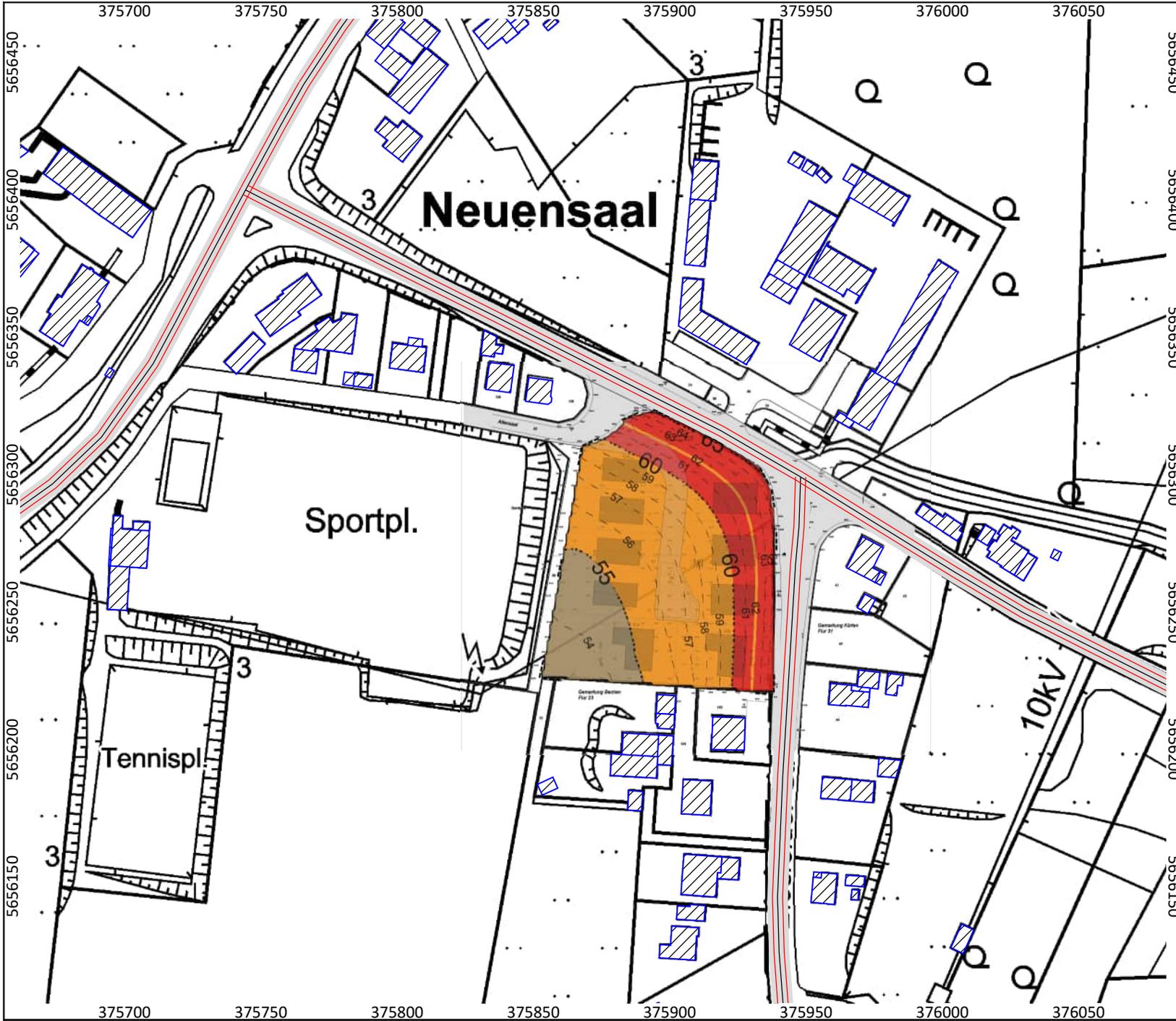
  
B. Graner

  
I. A. Schmidt

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 24 Seiten und den Anlagen 1 – 9.



<b>Anlage 1</b>	
<b>Projekt-Nr: 21266</b>	
Bebauungsplan Kürten-Bechen	
Lageplan mit Darstellung des Planvorhabens	
Datum:	08.10.2021
Bearbeiter:	Matthias Schmidt M.Sc.
<b>Maßstab 1:2000</b> 	
<b>GRANER+PARTNER INGENIEURE</b>	



## Anlage 2

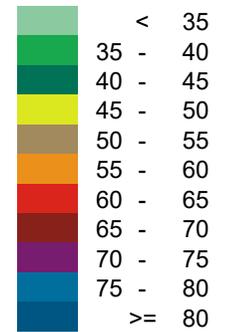
Projekt-Nr: 21266

Bebauungsplan Kürten-Bechen

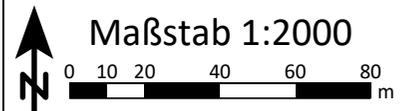
Isophonendarstellung  
für den Tageszeitraum

Rechenhöhe: 1.OG

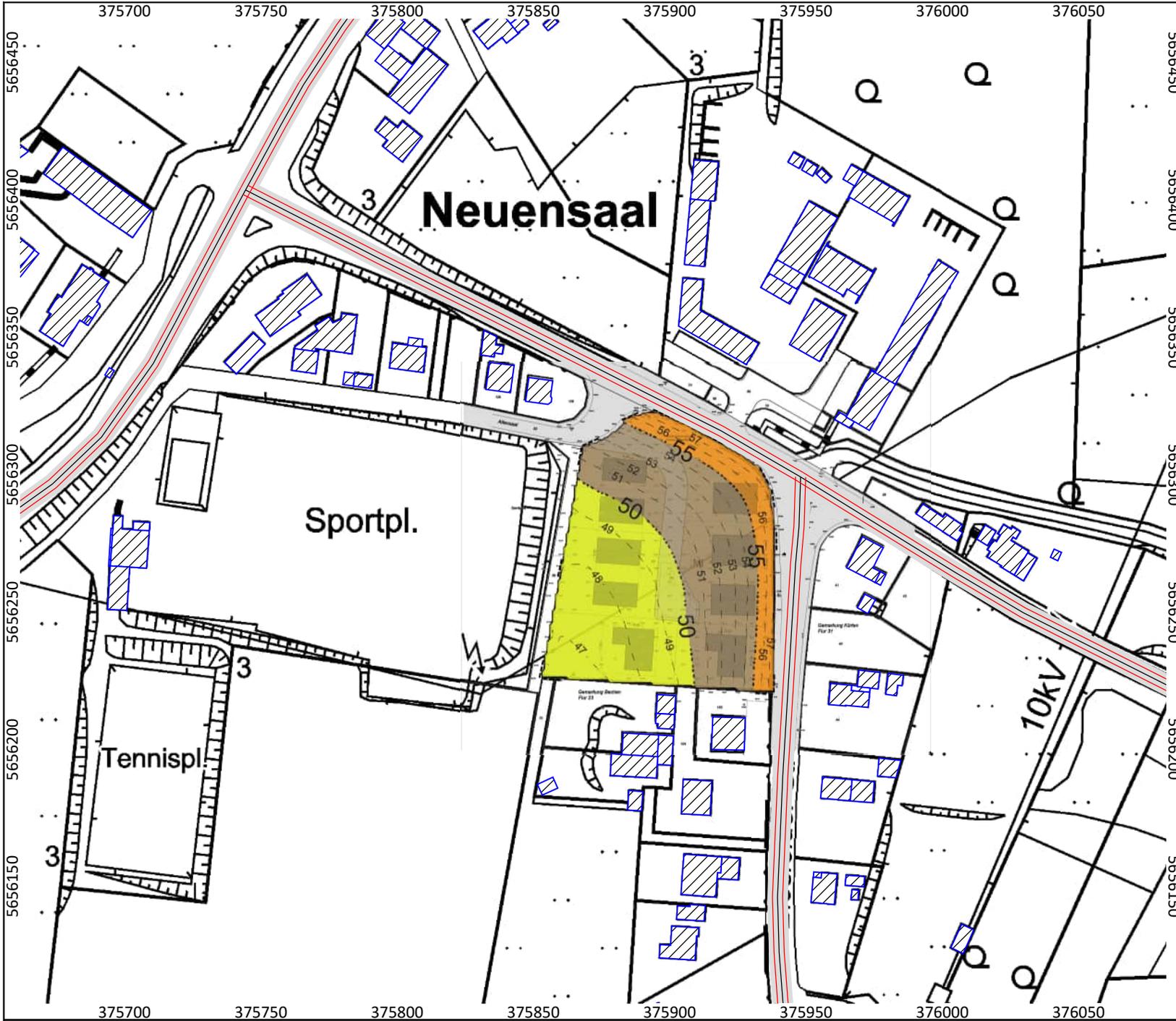
Pegelbereich  
LrT  
in dB(A)



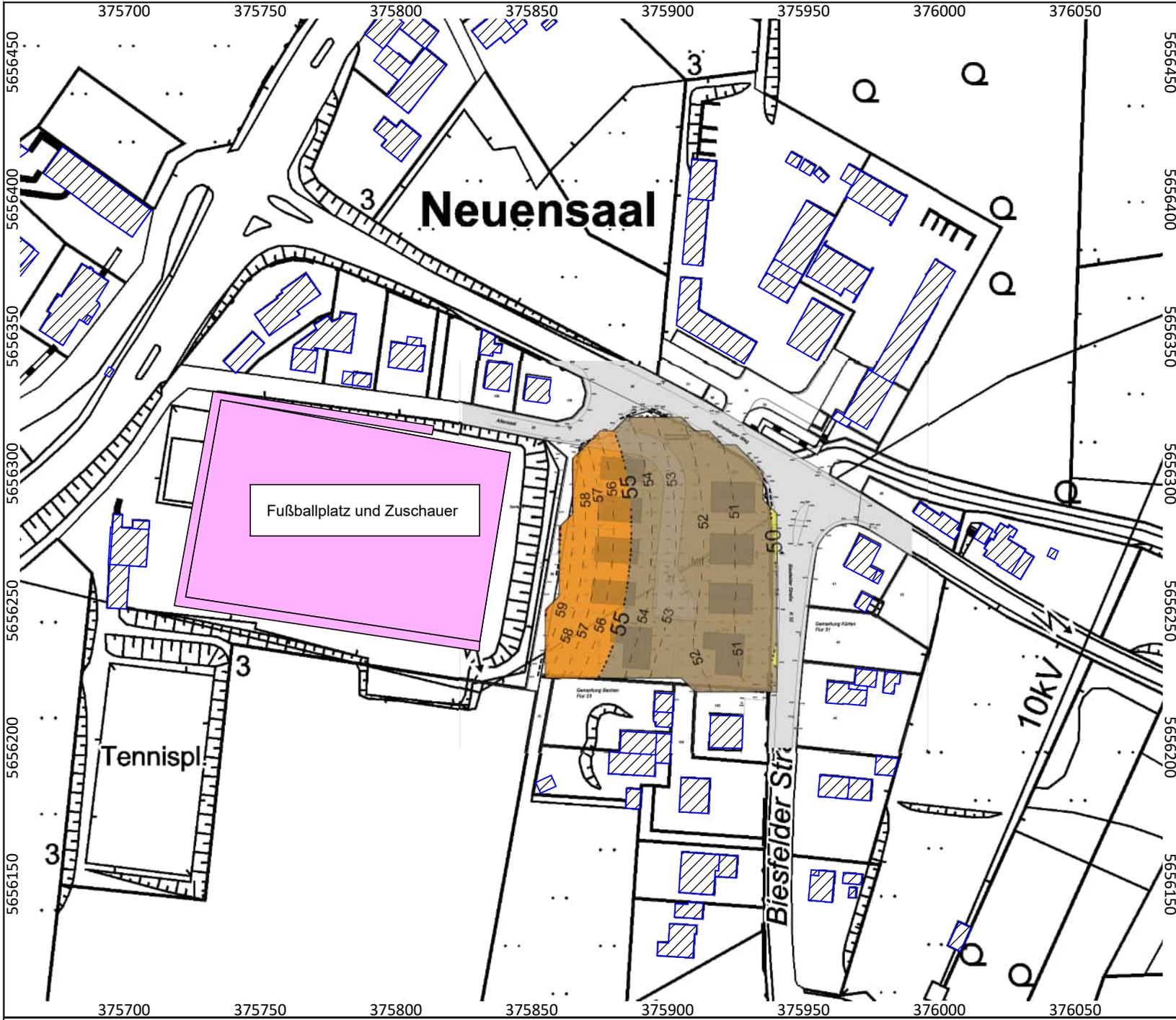
Datum: 08.10.2021  
 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



<b>Anlage 3</b>												
<b>Projekt-Nr: 21266</b>												
Bebauungsplan Kürten-Bechen												
Isophonendarstellung für den Tageszeitraum  Rechenhöhe: 1.OG												
Pegelbereich LrN in dB(A)												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">&lt; 35</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">35 - 40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">40 - 45</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">45 - 50</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">50 - 55</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">55 - 60</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">60 - 65</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">65 - 70</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">70 - 75</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">75 - 80</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">&gt;= 80</td></tr> </table>	< 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	75 - 80	>= 80
< 35												
35 - 40												
40 - 45												
45 - 50												
50 - 55												
55 - 60												
60 - 65												
65 - 70												
70 - 75												
75 - 80												
>= 80												
Datum: 08.10.2021 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.												
	<b>Maßstab 1:2000</b> 											
<b>GRANER+PARTNER INGENIEURE</b>												



# Anlage 4

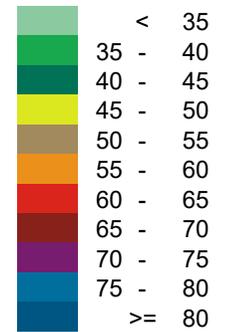
Projekt-Nr: 21266

Bebauungsplan Kürten-Bechen

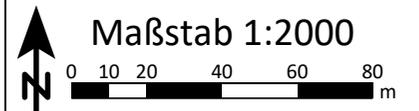
Isophonendarstellung  
für den Tageszeitraum

Rechenhöhe: 1.OG

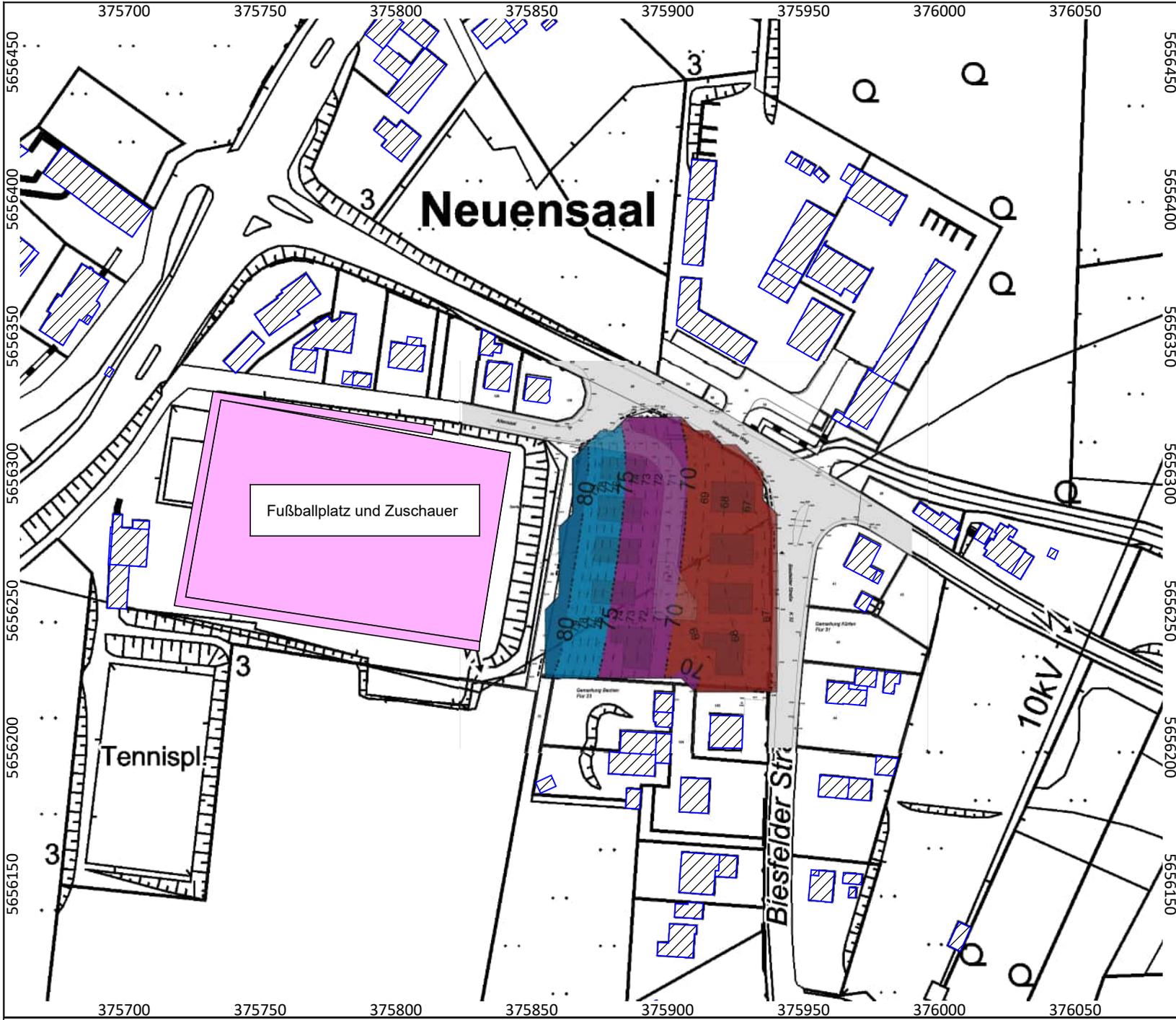
Pegelbereich  
LrMi  
in dB(A)



Datum: 08.10.2021  
 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



# Anlage 5

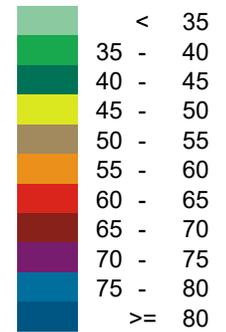
Projekt-Nr: 21266

Bebauungsplan Kürten-Bechen

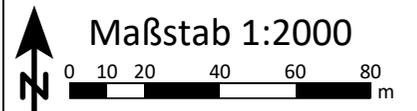
Isophonendarstellung  
für den Tageszeitraum

Rechenhöhe: 1.OG

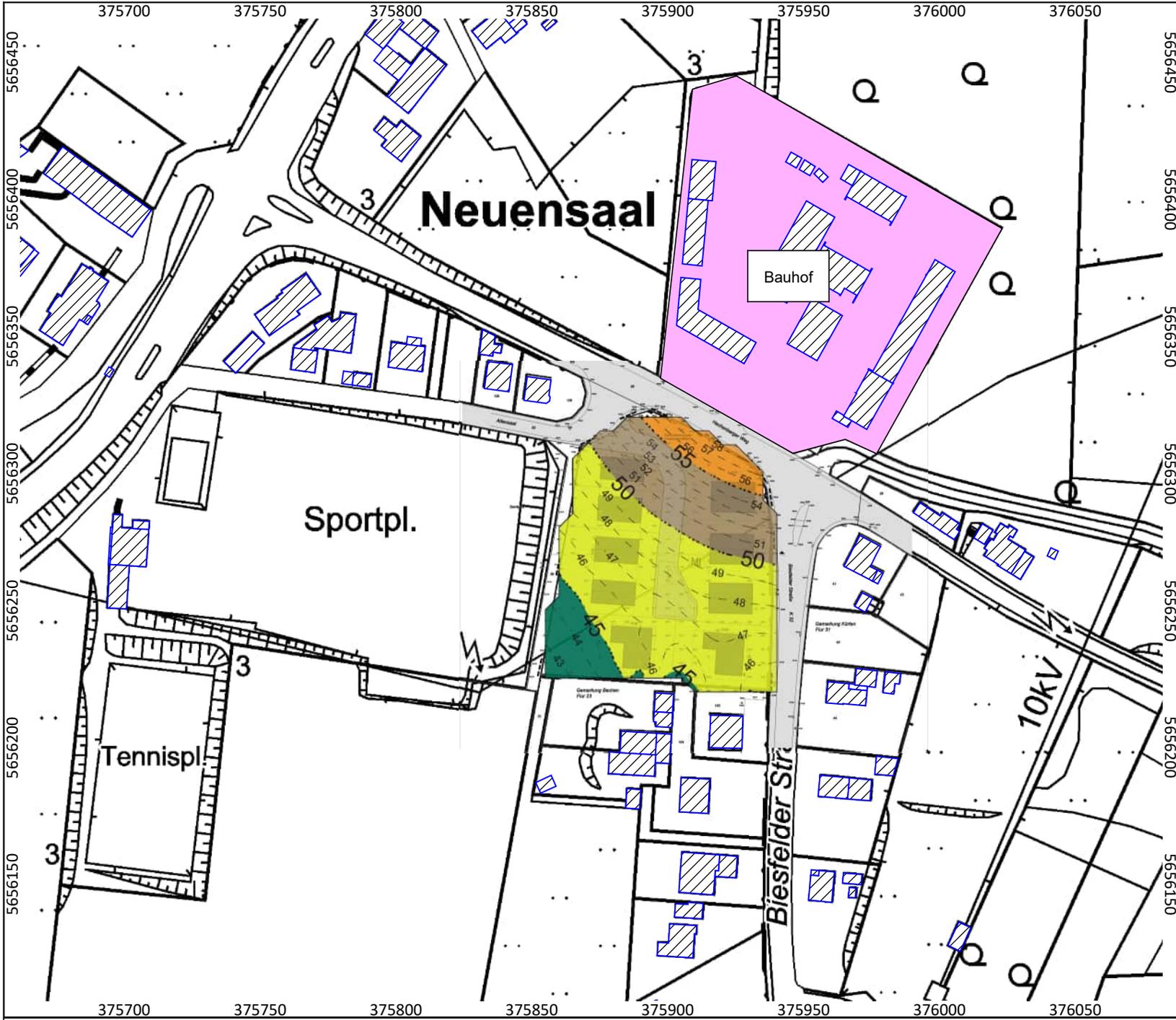
Pegelbereich  
L<sub>Mi,max</sub>  
in dB(A)



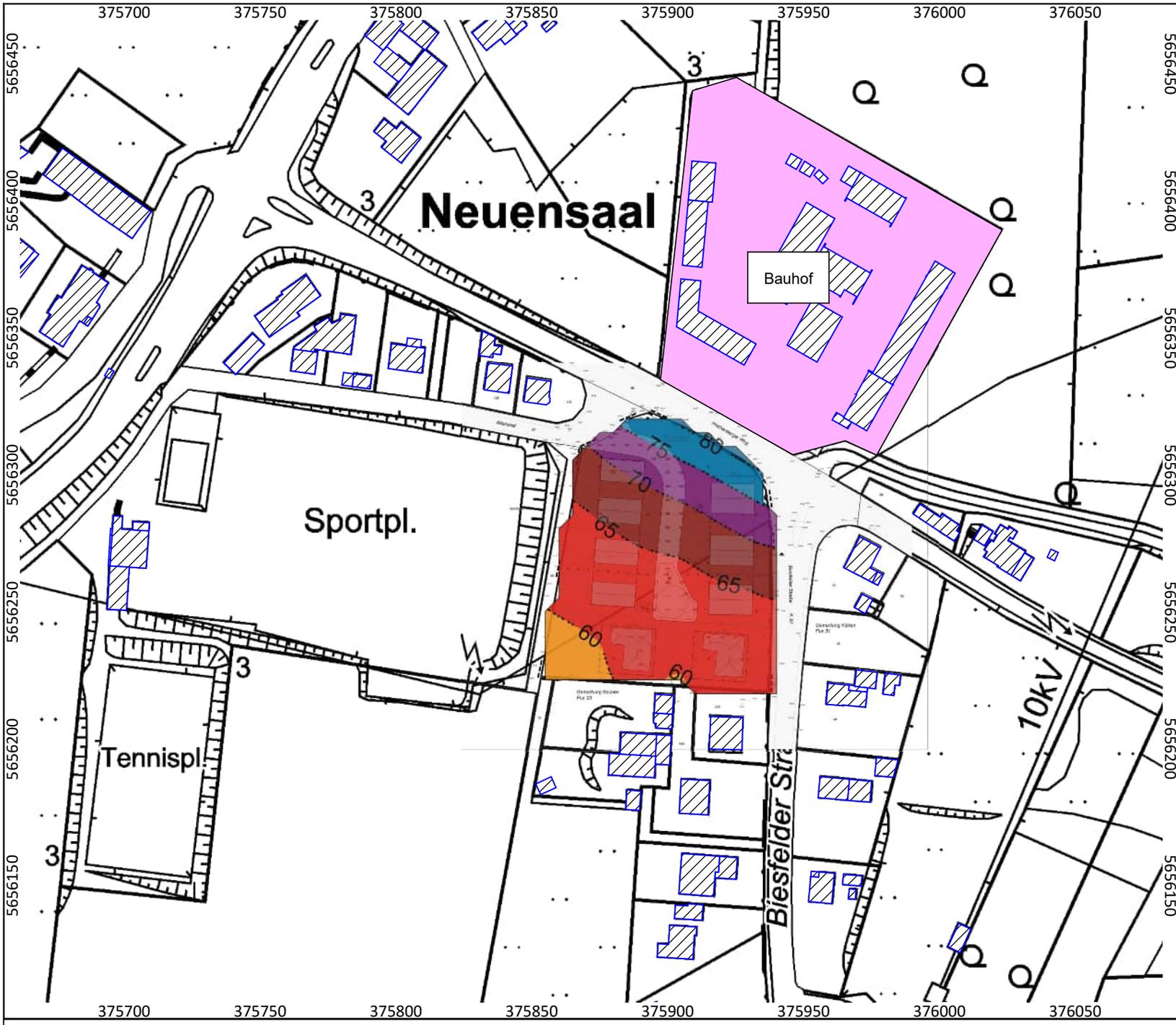
Datum: 08.10.2021  
 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.



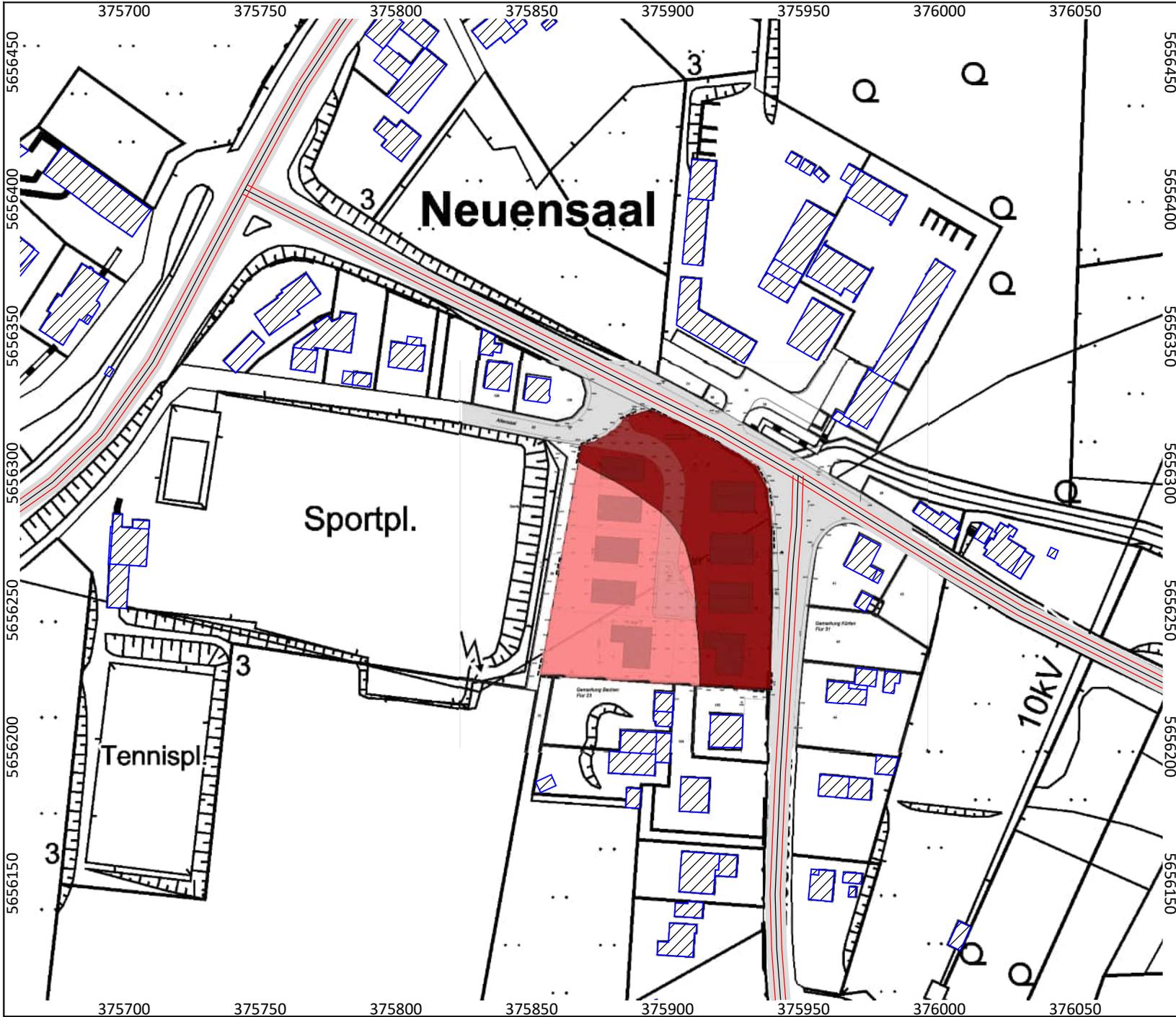
**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



<b>Anlage 7</b>												
<b>Projekt-Nr: 21266</b>												
Bebauungsplan Kürten-Bechen												
Isophonendarstellung für den Tageszeitraum												
Rechenhöhe: 1.OG												
Pegelbereich LrT in dB(A)												
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">&lt; 35</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">35 - 40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">40 - 45</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">45 - 50</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">50 - 55</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">55 - 60</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">60 - 65</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">65 - 70</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">70 - 75</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">75 - 80</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">&gt;= 80</td></tr> </table>	< 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	75 - 80	>= 80
< 35												
35 - 40												
40 - 45												
45 - 50												
50 - 55												
55 - 60												
60 - 65												
65 - 70												
70 - 75												
75 - 80												
>= 80												
Datum: 08.10.2021 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.												
	<b>Maßstab 1:2000</b> 											
<b>GRANER+PARTNER INGENIEURE</b>												



<b>Anlage 7</b>																							
<b>Projekt-Nr: 21266</b>																							
Bebauungsplan Kürten-Bechen																							
Isophonendarstellung für den Tageszeitraum  Rechenhöhe: 1.OG																							
Pegelbereich LT,max in dB(A)																							
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">&lt; 35</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">35 - 40</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">40 - 45</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">45 - 50</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">50 - 55</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">55 - 60</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">60 - 65</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">65 - 70</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">70 - 75</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">75 - 80</td></tr> <tr><td style="width: 20px;"></td><td style="text-align: center;">&gt;= 80</td></tr> </table>		< 35		35 - 40		40 - 45		45 - 50		50 - 55		55 - 60		60 - 65		65 - 70		70 - 75		75 - 80		>= 80
	< 35																						
	35 - 40																						
	40 - 45																						
	45 - 50																						
	50 - 55																						
	55 - 60																						
	60 - 65																						
	65 - 70																						
	70 - 75																						
	75 - 80																						
	>= 80																						
Datum: 08.10.2021 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.																							
	<b>Maßstab 1:2000</b> 																						
<b>GRANER+PARTNER INGENIEURE</b>																							



# Anlage 8

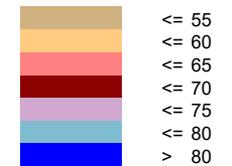
Projekt-Nr: 21266

Bebauungsplan Kürten-Bechen

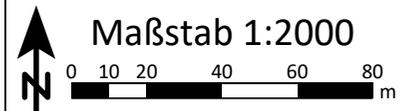
Isophonendarstellung  
für den Tageszeitraum

Rechenhöhe: 1.OG

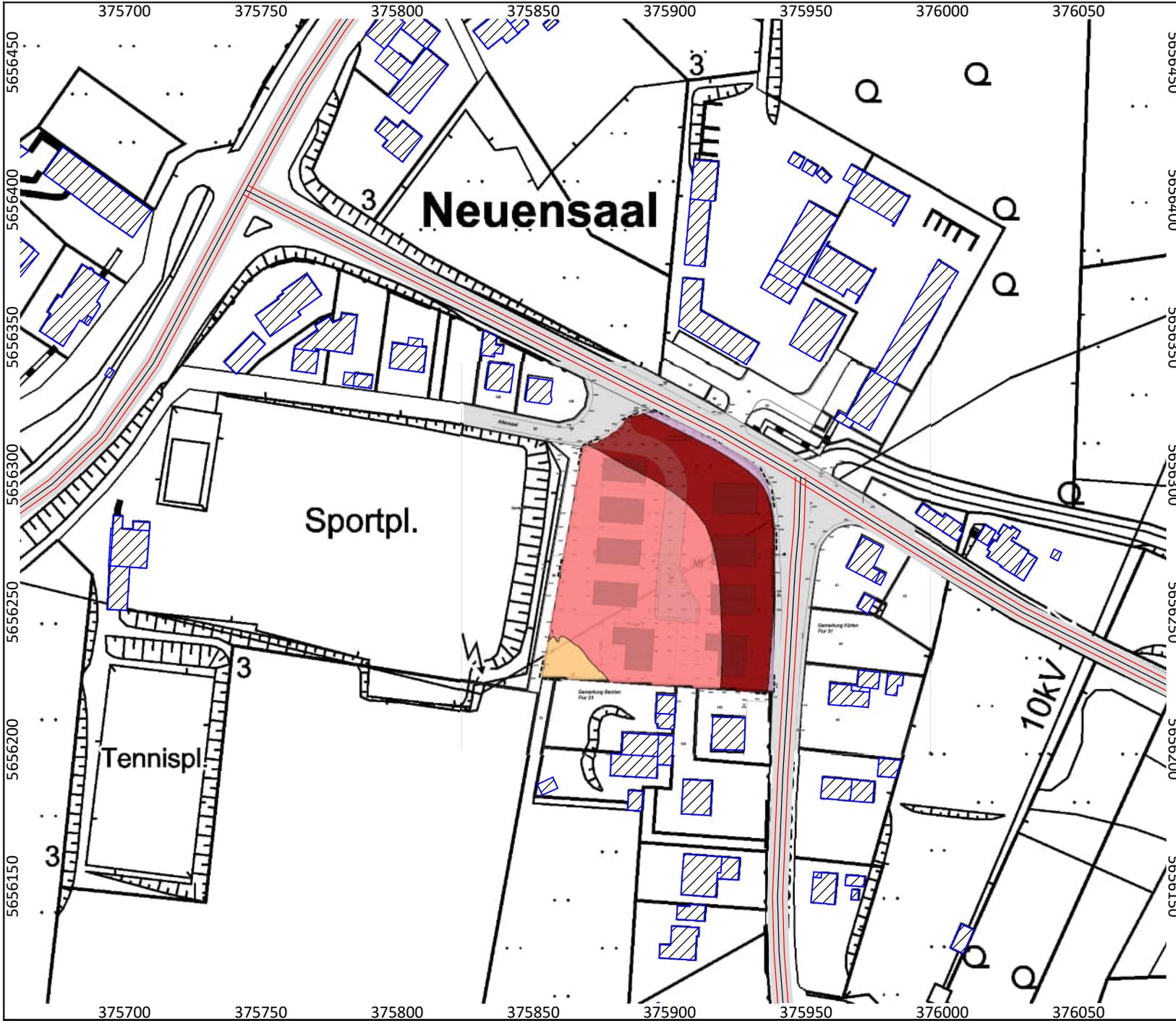
Außenlärmpegel  
nach DIN 4109  
in dB(A)



Datum: 08.10.2021  
 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE



## Anlage 9

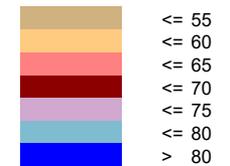
Projekt-Nr: 21266

Bebauungsplan Kürten-Bechen

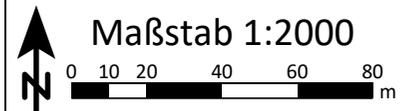
Isophonendarstellung  
für den Tageszeitraum

Rechenhöhe: 1.OG

Außenlärmpegel  
nach DIN 4109  
in dB(A)



Datum: 08.10.2021  
 Bearbeiter: Matthias Schmidt M.Sc.



**GRANER+PARTNER** INGENIEURE