INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK

Schalltechnische Untersuchung

Marktgemeinde Pfaffenhausen,

Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573 am südlichen Ortsrand von Pfaffenhausen

Bericht Nr.:	18.010.1/F
Bericht vom:	30.09.2018
Auftraggeber:	Markt Pfaffenhausen Hauptstraße 34 87772 Pfaffenhausen
Sachbearbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer

Tecum GmbH
Heisinger Str. 12
87437 Kempten

Telefon 0831 / 5758-195
Telefax 0831 / 5758-199
E-Mail info@tecum-umwelt.de
Internet www.tecum-umwelt.de

Amtsgericht Kempten HRB 5080
Geschäftsführer:
Karl Fischer
St.Nr. 12714010202

Raiffeisenbank im Allgäuer Land eG,
IBAN-CODE: DE08 7336 9264 0000 0235 82
BIC: GENODEF1DTA

1 Gegenstand der Untersuchung, Auftrag ... 3

2 Grundlagen der Untersuchung ... 3

3 Untersuchungsgebiet und Nutzung der Umgebung ... 4

4 Beurteilungsgrundlagen und Orientierungs- sowie Immissionsrichtwerte ... 5

4.1 DIN 18005 Teil 1 ... 5

4.2 Immissionsschutzrecht, TA Lärm ... 6

4.3 Sportanlagenlärmschutzverordnung ... 7

4.4 Freizeit-Lärmrichtlinie ... 8

5 Gewerbelärm ... 10

5.1 Emissionskennwerte ... 11

5.1.1 Lkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände ... 11

5.1.2 Gabelstapler-Operationsbereich ... 11

5.1.3 Kranverladung auf Pkw-Anhänger, Stromaggregat ... 12

5.1.4 Geräuschabstrahlung des geöffneten südlichen Hallentors ... 12

5.2 Beurteilungspegel ... 13

5.3 Beurteilung der Geräuschsituation ... 14

6 Sportanlagenlärm ... 14

6.1 Schulsportanlagen ... 14

6.1.1 Allgemeines ... 14

6.1.2 Emissionskennwerte ... 14

6.1.3 Beurteilungspegel ... 15

6.1.4 Beurteilung der Geräuschsituation ... 15

6.2 Vereinssportbetrieb in der Dreifachturnhalle ... 15

6.3 Fußball-Ligaspiele an Sonn- und Feiertagen ... 17

6.3.1 Allgemeines ... 17

6.3.2 Emissionskennwerte ... 18

6.3.3 Beurteilungspegel ... 19

6.3.4 Beurteilung der Geräuschsituation ... 19

7 Veranstaltungsbetrieb in der Dreifachturnhalle ... 20

8 Zusammenfassende Beurteilung ... 21

Anlagen

1 Gegenstand der Untersuchung, Auftrag

Die Marktgemeinde Pfaffenhausen führt derzeit eine Vorprüfung hinsichtlich der Aufstellung eines Bebauungsplanes für das am südlichen Ortsrand der Gemeinde und westlich der Mindelbergstraße gelegene Grundstück Fl.Nr. 573 durch. Vorgesehen ist hier die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes (WA).

Nördlich des Untersuchungsgebietes befinden sich eine Dreifachturnhalle der Gemeinde sowie eine Schulsport-Freianlage. Im Osten, östlich der Mindelbergstraße, ist auf dem Grundstück Fl.Nr. 555 ein Steinmetzbetrieb situiert. In einem Abstand von rd. 130 m zur südlichen Grundstücksgrenze des Untersuchungsgebietes befindet sich auf dem Grundstück Fl.Nr. 569 eine Sportanlage, im Wesentlichen bestehend aus einem Fußball-Hauptspielfeld, einem Nebenspielfeld (Trainingsplatz) und einem Vereinsheim.

In einer schalltechnischen Voruntersuchung sollte die Verträglichkeit einer Bebauung des Grundstückes Fl.Nr. 573 mit den geräuschrelevanten Nutzungen im Umfeld geprüft werden. Der Auftrag hierzu wurde mit Schreiben der Marktgemeinde Pfaffenhausen vom 05.02.2018 an die Firma Tecum GmbH erteilt. Der Untersuchungsbericht wird hiermit vorgelegt.

2 Grundlagen der Untersuchung

/1/ DIN 18005 Teil 1 vom Juli 2002, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung" mit Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987, „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

/2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, vom 26.08.1998, GMBl S. 503

/3/ DIN ISO 9613-2, Entwurf vom September 1997, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“

/4/ Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist

/5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20., November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist

/6/ E-Mail des 1. Vorstands des TSV Pfaffenhausen an die Fa. Tecum GmbH vom 14.09.2018, „Belegung Sportplatz Pfaffenahsuen“

/7/ „Freizeitlärm-Richtlinie“, Stand 06.03.2015, überarbeitete Fassung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, mit Umlaufbeschluss Nr. 14/2015 der Umweltministerkonferenz zugestimmt und zur Anwendung empfohlen

/8/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005

/9/ DIN EN ISO 12354-4 vom November 2017, „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017“

/10/ VDI-Richtlinie 3770, Sept. 2012, „Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen"

/11/ VDI-Richtlinie 2714, Januar 1988, "Schallausbreitung im Freien"

/12/ E-Mail der Verwaltungsgemeinschaft Pfaffenhausen an die Fa. Tecum GmbH vom 14.09.2018 mit „Belegungsplan 3-fach-Turnhalle“ im Anhang

3 Untersuchungsgebiet und Nutzung der Umgebung

Hinsichtlich der nachfolgenden Beschreibung wird auf den Lageplan der Anlage 1 hingewiesen.

Das Untersuchungsgebiet Grundstück Fl.Nr. 573 befindet sich am südlichen Ortsrand des Marktes Pfaffenhausen, westlich der Mindelbergstraße und südlich der Dreifachturnhalle sowie der Schulsport-Freianlage der Grund- und Mittelschule der Gemeinde. Es weist eine Fläche von ca. 22.585 m² auf und soll einer baulichen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) zugeführt werden. Planentwürfe liegen im derzeitigen Vorprüfungsstadium noch nicht vor. Wir gehen hier in Abstimmung mit der Gemeinde von einer Bebauung mit einzeln stehenden Wohnhäusern mit zwei Vollgeschossen und einen ggf. ausbaubaren Dachgeschoss aus.

Nördlich des Untersuchungsgebietes und nördlich einer Stichstraße (Fl.Nr. 573/2, ohne Straßenbezeichnung) befinden sich eine Dreifachturnhalle der Gemeinde sowie eine Schulsport-Freianlage, im Wesentlichen bestehend aus einem Rasenspielfeld, einem Hartplatz sowie einer 100 m-Laufbahn.
Östlich der Mindelbergstraße, in Höhe des Untersuchungsgebietes, ist auf dem Grundstück Fl.Nr. 555 der Steinmetzbetrieb „Schlögel Natursteinwerk“ situiert. Auf der

Hoffläche zwischen der Werkhalle und der Mindelbergstraße werden Steinplatten mittels Lkw angeliefert und gelagert sowie die bearbeiteten Steine wieder auf Lastkraftwagen oder den betriebseigenen Pkw-Anhänger mit Hebekran verladen.
Im Süden, außerhalb des im Zusammenhang bebauten Bereiches von Pfaffenhausen, befindet auf dem Grundstück Fl.Nr. 569 eine vom TSV Pfaffenhausen betriebene und für den Fußball-Trainings- und Ligaspielbetrieb genutzte Sportanlage. Diese besteht aus einem Fußball-Hauptspielfeld im östlichen und mittleren Bereich des Grundstückes, einem Neben- bzw. Trainingsplatz im westlichen Bereich, einem Vereinsheim im Norden und einem direkt an der Mindelbergstraße gelegenen Parkplatz mit ca. 20 Pkw-Stellplätzen.

Die Fläche zwischen dem Untersuchungsgebiet und der Sportanlage wird landwirtschaftlich genutzt.

Westlich des geplanten allgemeinen Wohngebietes schließen zwei mit Wohngebäuden bebaute sowie zwei noch unbebaute Wohngrundstücke an. Die Grundstücke liegen direkt an der Rathausstraße. Westlich der Rathausstraße befindet sich eine weitere Wohnbaufläche.

4 Beurteilungsgrundlagen und Orientierungs- sowie Immissionsrichtwerte

4.1 DIN 18005 Teil 1

Die schalltechnische Beurteilung von Bebauungsplänen erfolgt nach gängiger Verwaltungspraxis nach der DIN 18005 Teil 1 mit dem zugehörigen Beiblatt 1 /1/. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 sind allgemeinen Wohngebieten (WA) folgende Orientierungswerte (OW) für die Beurteilungspegel zugeordnet:

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

Der niedrigere Nacht-OW gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Der höhere Nachtwert gilt für Verkehrsgeräusche. Die Nachtzeit beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr.

Nach Abschnitt 1.2 des Beiblattes zu DIN 18005 Teil 1 sollen die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind Zielwerte, deren Überschreitung außen vor den betroffenen Wohnräumen vermieden werden soll.

Nach Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 werden die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen nach TA Lärm /2/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /3/ berechnet. Nach Ziffer 7.6.1 der DIN 18005 Teil 1 ist bei der Beurteilung von Sportanlagen die Sportanlagenlärmschutzverordnung /4/ zu beachten. Die Beurteilung von Freizeitanlagen hat nach Ziffer 7.6.3 nach den jeweiligen Ländervorschriften zu erfolgen.

4.2 Immissionsschutzrecht, TA Lärm

Beim östlich des Untersuchungsgebiets und östlich der Mindelbergstraße gelegenen Steinmetzbetrieb handelt es sich um eine immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach § 22 BImSchG /5/. Nach § 22 Abs. 1 und 2 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind, und

b) nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen hat im Rahmen von Genehmigungsverfahren sowie in Beschwerdefällen nach den Regelungen der TA Lärm /2/ zu erfolgen. Von Bedeutung sind gegenüber der DIN 18005 Teil 1 u. a. die nach TA Lärm für den Tagzeitraum anzusetzenden Ruhezeitenzuschläge (Zeiträume: 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) sowie die lauteste volle Nachtstunde als Beurteilungszeitraum während der Nachtzeit. Weiterhin dürfen nach TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die

Immissionsrichtwerte (IRW) am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 Teil 1 stimmen bei der Gebietsnutzung „allgemeines Wohngebiet“ (WA) in ihrer Höhe mit den in der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerten überein.

Zur Vermeidung unterschiedlicher Beurteilungen in der Bauleitplanung und den Verfahren nach Baurecht bzw. Immissionsschutzrecht (Beschwerdefälle) werden die Beurteilungspegel gemäß Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 nach den Regelungen der TA Lärm bestimmt.

4.3 Sportanlagenlärmschutzverordnung

Die Beurteilung von Sportanlagen sowie der Einrichtungen, die mit ihnen in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen (z.B. Parkplätze auf dem Anlagengelände, Vereinsheimterrassen) erfolgt nach der Sportanlagenlärmschutz-verordnung (18. BImSchV, /4/). Nach der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass folgende Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft nicht überschritten werden:

allgemeines Wohngebiet (WA)		
tags außerhalb der Ruhezeiten		55 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	am Morgen	50 dB(A),
	im Übrigen	55 dB(A),
nachts		40 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	an Werktagen	06.00 Uhr bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	07.00 Uhr bis 22.00 Uhr,

2. nachts	an Werktagen	00.00 Uhr bis 06.00 Uhr
	und	22.00 Uhr bis 24.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	00.00 Uhr bis 07.00 Uhr
	und	22.00 Uhr bis 24.00 Uhr,
3. Ruhezeit	an Werktagen	06.00 Uhr bis 08.00 Uhr
	und	20.00 Uhr bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	07.00 Uhr bis 09.00 Uhr,
		13.00 Uhr bis 15.00 Uhr
	und	20.00 Uhr bis 22.00 Uhr.

Die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 Uhr bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Nach § 4 Absatz 4 der Verordnung sollen kurzzeitige Geräuschspitzen die o.g. Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach dem Anhang der 18. BImSchV sind Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen.

4.4 Freizeit-Lärmrichtlinie

Die Dreifachturnhalle nördlich des Untersuchungsgebietes wird sehr selten von Vereinen und Organisationen für Veranstaltungen genutzt. So führt hier z.B. der „Allgäu Schwäbischer Musikbund“ in Abständen von zwei oder auch mehr Jahren Bezirksmusikfeste durch.

Eine dauerhafte gaststättenrechtliche Erlaubnis (Konzession) ist für den Veranstaltungsbetrieb nicht vorhanden. Die schalltechnische Beurteilung erfolgt daher nicht wie bei Gaststätten üblich nach den Regelungen der TA Lärm. In Abstimmung mit der Unteren Immissionsschutzbehörde beim Landratsamt Unterallgäu werden hier für die seltenen

Veranstaltungen die Regelungen der sog. Freizeit-Lärmrichtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /7/ angewandt.

Nach der Richtlinie /7/ kann bei der Ermittlung der durch Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen auf die allgemein anerkannten akustischen Grundregeln, wie sie in der TA Lärm und der Sportanlagenlärmschutzverordnung festgehalten sind, zurückgegriffen werden.

Nach Ziffer 4 der Freizeitlärm-Richtlinie markieren in allgemeinen Wohngebieten (WA) nachfolgende Immissionsrichtwerte die Schwelle, oberhalb der in der Regel mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist.

Immissionsrichtwerte „Außen“	
tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeit	55 dB(A)
tags an Werktagen innerhalb der Ruhezeit und an Sonn- und Feiertagen	50 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Maximalpegel

Einzelne Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte „Außen“ tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Ferner sollen einzelne Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte „Innen“ um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Bei seltenen Veranstaltungen mit hoher Standortgebundenheit oder sozialer Adäquanz und Akzeptanz enthält Ziffer 4.4 eine Sonderfallbeurteilung. In derartigen Sonderfällen prüft die Behörde zunächst die Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit der zu erwartenden Immissionen. Stehen lokal geeignete Ausweichstandorte nicht zur Verfügung und sind trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärmminderungsmaßnahmen Richtwertüberschreitungen unvermeidbar, sind hinsichtlich ihrer Zumutbarkeit Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von

70 dB(A) tags und/oder
55 dB(A) nachts

explizit zu begründen. Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24.00 Uhr sollten vermieden werden.

Die Anzahl der Tage mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.

5 Gewerbelärm

Östlich des Untersuchungsgebiets und östlich der Mindelbergstraße befindet sich die Fa. Schlögel Natursteinwerk. Vom Betriebsleiter wurden im Rahmen einer Betriebsbesichtigung Auskünfte zu den geräuschrelevanten Vorgängen und Ereignissen an Tagen mit erhöhter Betriebsamkeit erteilt. Diese finden im Zeitraum von 07.00 Uhr bis max. 19.00 Uhr statt und stellen wie folgt dar:

1. Lkw-Lieferverkehr, fünf Liefer-Lkw für den An- und den Abtransport von Steinplatten und Fertigprodukten,
2. Betrieb eines Diesel-Gabelstaplers (3 t Hubgewicht) im Freien im Rahmen der Lkw-Verladungen und zum innerbetrieblichen Transport von Steinplatten und Fertigprodukten, 1 bis 2,5 Stunden Gesamtbetriebszeitraum mit Betriebszuständen im Leerlaufbetrieb,
3. Verladung von Fertigprodukten auf einen Pkw-Anhänger mit anhängereigener Krananlage und eigenem Stromaggregat, Vorgang im Freien über einen Zeitraum von ca. 20 min,
4. Betrieb von Steinsägen sowie des Diesel-Gabelstaplers innerhalb der Werkhalle bei geöffnetem Hallentor.

Hinsichtlich der örtlichen Lagen der Geräuschquellen wird auf den Lage- und Emissionsquellenplan der Anlage 2 verwiesen. Die Lkw-Fahrwege (obige Ziffer 1) sind dort mit einer rot gefetteten Linie dargestellt und beschriftet. Der Stapler-Operationsbereich (2) im Freien ist mit einem blauen Gitternetz überzogen. Der Standort des Pkw-Anhängers (3) sowie die örtliche Lage des geöffneten Hallentores (4) innerhalb der Gebäudefassade sind mit einem Sternsymbol markiert.

5.1 Emissionskennwerte

Hinsichtlich der Berechnungstechnik bzw. der Definition von Emissionskennwerten (Schallleistungspegeln) und des Zeitkorrekturmaßes wird auf Anlage 8 verwiesen.

5.1.1 Lkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände

Nach der Studie /8/ beträgt der auf einen Meter Fahrstrecke und auf eine Lkw-Bewegung pro Stunde bezogene Schallleistungspegel $L_{WA}'_{,1h}$ = 63 dB(A). Wegen der beengten Verhältnisse auf dem Betriebshof und dem erforderlichen Rückwärtsrangieren stellen wir in unser Berechnungsmodell einen um 3 dB(A) höheren Wert von $L_{WA}'_{,1h}$ = 66 dB(A) ein. Bei fünf Lkw-Bewegungen im Tag-Beurteilungszeitraum von 16 Stunden und dort im Betriebszeitraum von 07.00 Uhr bis max. 19.00 Uhr berechnet sich der auf den Tagzeitraum und einem Meter Fahrstrecke bezogene Schallleistungspegel mit

L_{WA}' = 66 dB(A) + 10lg5 - 10lg(16 h/1 h) = 60,9 dB(A).

Dieser Emissionskennwert wird dem im Lage- und Emissionsquellenplan der Anlage 2 dargestellten Fahrweg zugeordnet.

5.1.2 Gabelstapler-Operationsbereich

Aufgrund unseren eigenen Erfahrungen kann einem Diesel-Gabelstapler mit einem Hubgewicht von 3 t im Arbeitszyklus ein Schallleistungspegel L_{WAeq} inklusive Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I im Bereich zwischen 98 dB(A) und 102 dB(A) zugeordnet werden. In unser Berechnungsmodell stellen wir konservativ einen Wert von

$L_{WAeq} + K_I$ = 104 dB(A)

ein. Bei einer Einwirkzeit von 2,5 h beträgt das Zeitkorrekturmaß

K_t = 10lg(2,5 h/16 h) = -8,1 dB(A).

Der im Lage- und Emissionsquellenplan der Anlage 2 blau schraffierten Fläche wurden diese Kennwerte zugeordnet.

5.1.3 Kranverladung auf Pkw-Anhänger, Stromaggregat

Zur Ermittlung des Schallleistungspegels des Stromaggregates auf dem Pkw-Anhänger bzw. der Kranverladung wurde vor Ort eine Schallpegelmessung im Abstand von 4,5 m zur dominierenden Schallquelle durchgeführt. Unter Anwendung der Berechnungsalgorithmen der DIN ISO 9613-2 /3/ wurde der Schallleistungspegel L_{WAeq} (Zuschlag für die Impulshaltigkeit des Geräusches K_I ist nicht erforderlich) wie folgt bestimmt:

L_{WAeq} = 104 dB(A)

In Abstimmung mit dem Betriebsleiter wird beim Verladebetrieb von einer Betriebszeit des Stromaggregates von 20 min ausgegangen, womit sich das Zeitkorrekturmaß K_t mit

K_t = 10lg(20 min/960 min) = -16,8 dB(A)

errechnet. Die angenommene örtliche Lage der Geräuschquelle ist in Anlage 2 mit einem Sternsymbol gekennzeichnet und beschriftet.

5.1.4 Geräuschabstrahlung des geöffneten südlichen Hallentors

Die Werkhalle besitzt in ihrer Westfassade zwei Hallentore mit Torflächen von jeweils rd. 15 m². Wir gehen hier davon aus, dass das südliche der beiden Tore in der warmen Jahreszeit während der Betriebszeit von frühestens 07.00 Uhr bis maximal 19.00 Uhr offen steht. Die örtliche Lage dieses Tores ist in Anlage 2 mit einem Sternsymbol markiert und beschriftet.

Zur Ermittlung des Halleninnenpegels während der Durchführung von Stein-Sägearbeiten und dem zeitweisen Einsatz des Diesel-Gabelstaplers erfolgten innerhalb der Halle, in Nähe des südlichen Hallentores, Schallpegelmessungen. Im Zeitraum des Betriebes der Steinsäge betrug der Halleninnenpegel L_{Ieq} = 67 dB(A). Bei zusätzlichem Betrieb des Gabelstaplers in Tornähe und bei der Messung in Tornähe wurde ein Innenpegel in Höhe von L_{Ieq} = 83 dB(A) bestimmt. Der Diesel-Gabelstapler ist während des maximalen Betriebszeitraums von 12 Stunden nur über einen geringen Zeitanteil innerhalb der Halle aktiv. Im Sinne einer konservativen, die Geräuschsituation eher überbewertenden Betrachtungsweise stellen wir in unser Berechnungsmodell folgende Emissionskennwerte für eine 12-stündige Betriebszeit ein:

L_{leq} = 72 dB(A) über 11 h, $L_{leq,r}$ = 72 dB(A) + 10lg(11 h/16 h) = 70,4 dB(A),
L_{leq} = 86 dB(A) über 1 h, $L_{leq,r}$ = 86 dB(A) + 10lg(1 h/16 h) = 74,0 dB(A).

Der auf den 16-stündigen Tagzeitraum bezogene Halleninnenpegel berechnet sich durch energetische Addition der beiden o.g. Teilpegel $L_{leq,r}$ mit

$L_{leq,r,ges}$ = 75,6 dB(A).

Der auf den Tag-Beurteilungszeitraum bezogene Schallleistungspegel $L_{WAeq,r}$ des geöffneten südlichen Hallentores (Schalldämmmaß R'_w = 0 dB) berechnet sich nach den Regelungen der DIN EN 12354-4 /9/ mit

$L_{WAeq,r}$ = 84,3 dB(A).

5.2 Beurteilungspegel

Nach TA Lärm ist der Beurteilungspegel L_r des Betriebes durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Die Berechnungsmethode zur Bestimmung von $L_{r,j}$ kann der Anlage 8 entnommen werden. Die Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ der betrachteten Schallquellen an den Immissionsorten erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /3/

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen mit ihren Emissionskennwerten sowie der abschirmenden und reflektierenden Elemente generiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x, y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben. Die Höhenkoordinate z stellt dabei die relative Höhe über dem als eben angenommenen Gelände dar. Alle den Berechnungen zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Datensatz der Anlage 7 zusammengestellt.

Nachdem eine Entwurfsplanung mit Baugrenzen und Wohnhäusern noch nicht vorliegt, werden die Tag-Beurteilungspegel hier flächenhaft als Immissionsraster für eine Höhe von 5 m über Gelände (Fenster im 1.OG) bestimmt. Das Untersuchungsgebiet ist in Anlage 2 mit dem Immissionsraster (Tag-Beurteilungspegelkarte) überzogen.

5.3 Beurteilung der Geräuschsituation

Der Beurteilungspegelkarte der Anlage 2 kann entnommen werden, dass in der Nordostecke des Untersuchungsgebietes der Tag-Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) überschritten wird. Für die Überschreitung ist im Wesentlichen der Staplerbetrieb im Freien ursächlich.

Wir empfehlen, mit den Baugrenzen einen Mindestabstand zur östlichen Grenze des Grundstückes Fl.Nr. 573 einzuhalten, der in Anlage 2 durch die blau gestrichelte Linie dargestellt ist. In diesem Abstand ist bei den hier getroffenen Ansätzen mit einem Tag-Beurteilungspegel des Natursteinwerkes in Höhe von 53 dB(A) zu rechnen. Der Fa. Schlögel Natursteinwerk steht dann noch ein ausreichend freies Geräuschkontingent für künftige Betriebserweiterungen zur Verfügung.

Anmerkung: Im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes wird sich voraussichtlich ein Mindestabstand ergeben, der aufgrund der Nähe zur Mindelbergstraße und verkehrsrechtlichen Anforderungen resultiert. Die in Anlage 2 dargestellte Linie lässt diesen Abstand außer Betracht.

6 Sportanlagenlärm

6.1 Schulsportanlagen

6.1.1 Allgemeines

Nach § 5 Abs. 3 der Sportanlagenlärmschutzverordnung soll die Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dies ist bei den Freisportanlagen Rasenspielfeld, 100 m-Laufbahn und Hartplatz nördlich des Untersuchungsgebietes der Fall.

6.1.2 Emissionskennwerte

Zur Abschätzung der im Untersuchungsgebiet beim Schulsport im Freien und an Werktagen zu erwartenden Geräuscheinwirkungen wurden folgende Emissionsansätze getroffen:

Rasenspielfeld: Bolzbetrieb über 3 Stunden im Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten, 25 Kinder
Schallleistungspegel nach VDI 3770 /10/ L_{WAeq} = 101 dB(A)
Zeitkorrekturmaß, Beurt.zeit 12 h, K_t = 10lg(3 h/12 h)=-6,0 dB(A)

Hartplatz: Streetball über 2 Stunden mit zwei Körben im Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten,
Schallleistungspegel nach VDI 3770 /10/ L_{WAeq} + K_I = 96 dB(A)
Zeitkorrekturmaß, Beurt.zeit 12 h, K_t = 10lg(2 h/12 h)=-7,8 dB(A)

Die örtliche Lage der Geräuschquellen kann dem Lage- und Emissionsquellenplan der Anlage 3 entnommen werden. Die Emissionskennwerte sind im Datensatz der Anlage 7 angegeben.

6.1.3 Beurteilungspegel

Die beim Schulsportbetrieb im Freien zu erwartenden Tag-Beurteilungspegel wurden flächenhaft als Immissionsraster für eine Höhe von 5 m über Gelände (Fenster im 1.OG) bestimmt. Das Untersuchungsgebiet ist in Anlage 3 mit dem Immissionsraster (Tag-Beurteilungspegelkarte) überzogen

6.1.4 Beurteilung der Geräuschsituation

Aufgrund des Schulsportbetriebes im Freien sind im Untersuchungsgebiet keine schädlichen Umwelteinwirkungen bzw. unzumutbaren Geräuscheinwirkungen zu erwarten. Schallschutzmaßnahen sind somit nicht erforderlich und wären auch bei deutlich höheren Geräuscheinwirkungen nicht zwingend (siehe Abschnitt 6.1.1).

6.2 Vereinssportbetrieb in der Dreifachturnhalle

Mit E-Mail vom 14.09.2018 /12/ übermittelte die Marktgemeinde Pfaffenhausen einen Belegungsplan der Dreifachturnhalle. Danach findet Vereinssportbetrieb an den Werktagen Montag bis Freitag statt. Die einzelnen Hallen werden dabei frühestens von 16.00 Uhr bis überwiegend 21.00 Uhr und 21.30 Uhr genutzt. An Dienstagen findet jedoch in einer der drei Hallen Tischtennis-Trainingsbetrieb bis 23.30 Uhr durch den SV Egelhofen statt. Die Sportler des TSV Egelhofen bilden Fahrgemeinschaften, so dass

nach Mitteilung des Auftraggebers mit max. vier abfahrenden Pkw innerhalb der lautesten vollen Nachstunde zu rechnen ist.

In Anlage 4 sind die derzeit vorhandenen Pkw-Stellplätze südlich der Dreifachturnhalle bzw. südlich der Schulsport-Freianlagen mit einem roten Gitternetz überzogen. Der Parkplatzlärm im Tag-Beurteilungszeitraum wird im Untersuchungsgebiet zu keinen relevanten Geräuschbelastungen führen und kann hier unberücksichtigt bleiben.

Im Nachtzeitraum ist bei einer sehr geringen Bewegungshäufigkeit von max. vier Pkw-Abfahrten im Beurteilungszeitraum einer vollen Stunde, verteilt über zahlreiche Stellplätze, mit ebenfalls irrelevanten Nacht-Beurteilungspegeln zu rechnen. Grundsätzlich ist hier allerdings das sog. Spitzenpegelkriterium (siehe hierzu Abschnitt 4.3) zu beachten. Zur Einhaltung des in allgemeinen Wohngebieten max. zulässigen Wertes für Spitzenpegel von 40 dB(A) + 20 dB(A) = 60 dB(A) ist nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /13/ ein Abstand von 28 m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraumfenster erforderlich. Dieser Mindestabstand ist in Anlage 4 durch eine blau gestichelte Line dargestellt. Bei Anwendung des Spitzenpegelkriteriums stünde somit der nördlich dieser Line gelegene Bereich für eine Wohnbebauung nicht zur Verfügung bzw. hier dürften keine schutzbedürftigen Aufenthaltsraumfenster liegen. Wir sind jedoch der Meinung, dass bei der hier gegebenen, sehr geringen Anzahl von kritischen Schallpegelspitzen keine unzumutbaren Belästigungen auftreten. Innerhalb einer Kalenderwoche sind bei der derzeitigen Nutzung der Dreifachturnhalle vier Schallpegelspitzen zu erwarten, welche den nachts zulässigen Wert überschreiten. Zudem sind die Stellplätze mit nächtlichen Abfahrten aufgrund der Vielzahl der belegbaren Stellplätze nicht definiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass an den betroffenen Wohnhäusern auch weniger als vier kritische Pegelspitzen pro Woche auftreten. U.E. sind die wenigen Überschreitungen des zulässigen Wertes für kurzzeitige Pegelspitzen einer Abwägung durch die Gemeinde zugänglich.
Alternativ hierzu könnte auf Trainingsbetrieb nach 21.30 Uhr verzichtet werden. Bei einem Trainingsende um 21.30 Uhr ist zu erwarten, dass im empfindlichen Nachtzeitraum keine Fahrzeugabfahrten mehr erfolgen.

6.3 Fußball-Ligaspiele an Sonn- und Feiertagen

6.3.1 Allgemeines

Nach Mitteilung des TSV Pfaffenhausen /6/ findet von Anfang März bis Ende November jeweils am Dienstag und Donnerstag von 19.00 Uhr bis 21.00 Uhr Senioren-Fußballtraining statt. Jugendtraining erfolgt von Montag bis Donnerstag im Zeitraum von 17.00 Uhr bis 20.00 Uhr.
An Sonntagen werden in der Spielsaison im üblicherweise 14-tägigen Rhythmus im Zeitraum von frühestens 12.00 Uhr bis spätestens 17.00 Uhr Fußball-Ligaspiele durchgeführt. Hinzu kommen noch Jungendspiele an den Tagen Freitag bis Sonntag.

Bei der Beurteilung der Geräuschsituation gehen wir davon aus, dass an Sonn- und Feiertagen die Nutzungsdauer im Zeitraum von 09.00 Uhr bis 20.00 Uhr mehr als vier Stunden betragen kann, so dass der Ruhezeitblock von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr zu betrachten ist (siehe hierzu Abschnitt 4.3). Wird in diesem Zeitraum der Immissionsrichtwert eingehalten, so ist auch an anderen Tagen und in anderen Beurteilungszeitblöcken mit keiner Überschreitung der zulässigen Werte zu rechnen.

Im Sinne einer die Geräuschbelastung eher überbewertenden Betrachtungsweise gehen wir hier davon aus, dass an Sonn- und Feiertagen mit stärkerer Auslastung drei Fußballspiele (z.B. Spiel einer Jugendmannschaft am Vormittag, zwei Spiele von Herrenmannschaften im Zeitraum von 13.00 Uhr bis 17.00 Uhr) stattfinden. Das Spiel einer Herrenmannschaft fällt dann in den Ruhezeitraum von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr.
Die erste und die zweite Herrenmannschaft des TSV Pfaffenhausen spielen derzeit in der Kreisliga AK Allgäu 2 und BK Allgäu 2. Nach Mitteilung des TSV Pfaffenhausen ist bei sonn- und feiertäglichen Ligaspielen mit 50 bis 150 Zuschauern zu rechnen. Bei Spielen der 2. Herrenmannschaft mit Anstoß um 13.00 Uhr gehen wir hier konservativ, die Geräuschsituation überbewertend, von 150 Zuschauern aus. Durch diesen Ansatz wird ein Spielbetrieb in einer höheren Liga berücksichtigt.

Im „empfindlichsten" Beurteilungszeitraum innerhalb der Kalenderwoche, im sonn- und feiertäglichen Ruhezeitblock von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr, ist mit folgenden geräuschrelevanten Vorgängen und Ereignissen zu rechnen:

- Pfeifen des Schiedsrichters,
- Lautäußerungen der Zuschauer,
- Lautäußerungen der Spieler.

Die Geräusche durch die Nutzung des Parkplatzes östlich des Spielfeldes können gegenüber denen des Fußballspielbetriebes vernachlässigt werden.

Nach Anhang 1, Ziffer 1.1 der Sportanlagenlärmschutzverordnung sind Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen nur zu berücksichtigen, wenn sie den vorhandenen, nach den RLS-90 ermittelten Pegel um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Ohne schalltechnischen Nachweis kann davon ausgegangen werden, dass dies hier nicht der Fall ist.

6.3.2 Emissionskennwerte

Die Geräuschemissionen von Fußballspielen werden nach der Richtlinie VDI 3770 /10/ ermittelt. Danach können die Schallleistungspegel L_{WA} der Geräuschquellen „Schiedsrichterpfiffe“ und „Zuschauer“ in Abhängigkeit von der Zuschauerzahl n wie folgt bestimmt bzw. kann für die Äußerungen der Spieler folgender Schallleistungspegel angesetzt werden:

Schiedsrichterpfiffe	$L_{WA} = 73{,}0 + 20\lg(1 + n)$	für $n <= 30$
	$L_{WA} = 98{,}5 + 3\lg(1 + n)$	für $n > 30$
Zuschauer	$L_{WA} = 80{,}0 + 10\lg(n)$	für $n \leq 500$
Spieler	$L_{WA} = 94{,}0$ dB(A)	

Im Falle der Schiedsrichterpfiffe enthält der nach dem genannten Ansatz ermittelte L_{WA} den nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung zu berücksichtigenden Impulszuschlag. Bei Anstoß um 13.00 Uhr berechnen sich die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel L_{WA}) nach den o.g. Algorithmen für den Ruhezeitblock von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr wie folgt:

Fußballspiel mit Spielbeginn um 13.00 Uhr:

Zuschauerbeteiligung	n = 150,
Schiedsrichterpfiffe	L_{WA} = 105,0 dB(A),
Zuschauer	L_{WA} = 101,8 dB(A),
Spieler	L_{WA} = 94,0 dB(A).

Der Beurteilungszeitraum beträgt nach der Verordnung /4/ T_r = 2 h (120 min). Bei 93minütigem Spielbetrieb (Regelspielzeit inklusive 3 min Verlängerung) berechnet sich für T_E = 93 min folgendes Zeitkorrekturmaß D_t für Spiele im Ruhezeitblock von 13.00 bis 15.00 Uhr:

Fußballspiel mit Spielbeginn 13.00 Uhr,
D_t = 10lg(93 min/120 min) = -1,1 dB(A).

Entsprechend /10/ werden die Geräuschemissionen der Schiedsrichterpfiffe und die Lautäußerungen der Spieler gleichmäßig über das Spielfeld verteilt. Der Schallleistungspegel der Zuschauer wird hier gleichmäßig für einen Streifen am nördlichen Spielfeldrand angesetzt. Die mit den genannten Geräuschen belegte Fläche ist im Lage- und Emissionsquellenplan der Anlage 5 mit einem roten Gitternetz überzogen. Der Zuschauer-Aufenthaltsbereich ist mit einer fetten roten Linie markiert.

Die unter Berücksichtigung der Flächen- bzw. Längenmaße sich ergebenden längen- bzw. flächenbezogenen Schallleistungspegel sind im Datensatz der Anlage 7 in den Tabellen „Linien-SQ /VDI“ und „Flächen-SQ /VDI“ in den Zeilen „Lw‘ /dB(A)“ bzw. „Lw’‘ /dB(A)“ angegeben.

6.3.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Teilbeurteilungspegel der einzelnen geräuschemittierenden Vorgänge erfolgt mit EDV-Unterstützung. Den Berechnungen liegt die VDI-Richtlinie 2714 /11/ zugrunde. Für die Berechnungen wurde analog zu den vorigen Ausführungen die örtliche Lage der Schallquellen generiert. Aufgrund des aus schalltechnischer Sicht ebenen Geländes wurde auf die Generierung eines Geländemodells verzichtet. Die Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) wurden wiederum flächenhaft als Immissionsraster für eine Höhe von 5 m über Gelände (Fenster im 1.OG) bestimmt. Die Beurteilungspegelkarte ist Teil der Anlage 5 beigefügt.

6.3.4 Beurteilung der Geräuschsituation

Der Beurteilungspegelkarte der Anlage 5 ist zu entnehmen, dass im Untersuchungsgebiet im „empfindlichsten“ Zeitblock, dem sonn- und feiertäglichen Ruhezeitraum von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr, der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) um 6 dB(A) und mehr

unterschritten wird. Dabei wurde von 150 Zuschauern bei Spielen der 2. Fußballmannschaft ausgegangen.

Schallschutzmaßnahmen sind somit nicht zu ergreifen. Konflikte aufgrund der entfernteren Nachbarschaft des Wohngebietes zum Fußballspielfeld sowie auch zum Trainingsplatz sind nicht zu erwarten.

7 Veranstaltungsbetrieb in der Dreifachturnhalle

In der Dreifachturnhalle finden sehr selten, oft in Zeitabständen von Jahren, Veranstaltungen mit Betrieb in den Nachtzeitraum hinein statt. Zur Ermittlung der im Untersuchungsgebiet bei Musikdarbietungen innerhalb der Halle zu erwartenden Geräuscheinwirkungen wurde die Dreifachturnhalle bei hochgezogenen Trennwänden beschallt. Die Messungen fanden an den in Anlage 6 mit Messort 1 und 2 bezeichneten Orten in einer Höhe von 4,5 m über Gelände statt. Der Halleninnenpegel L_{Ieq} inklusive Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche K_I betrug

$L_{Ieq} + K_I = 90$ dB(A).

Die in verschiedenen Betriebszuständen an den Messorten bestimmten Mittelungspegel $L_{Aeq} + K_I$ sind der nachfolgenden Aufstellung zu entnehmen:

	$L_{Aeq} + K_I$ [dB(A)]	
	Messort 1	Messort 2
alle Fenster sowie nach außen führende Tür geschlossen	42,8	-
alle Fenster geschlossen, ein Türflügel der Außentür geöffnet	46,6	47,0-
alle Fenster gekippt, ein Türflügel der Außentür geöffnet	52,2	53,7
alle Fenster gekippt, Außentür geschlossen	50,9	-

Bei Live-Musikdarbietungen kann mit Innenraumpegeln von 90 dB(A) und mehr gerechnet werden. Geht man von einem Innenpegel von $L_{Aeq} + K_I$ von 92 dB(A) gemittelt über den Zeitraum einer vollen Nachtstunde aus und setzt für die Ton- und Informationshaltigkeit der Geräusche einen Zuschlag $K_T = 6$ dB(A) an, so ist bei der Bildung der Nacht-Beurteilungspegel ein Zuschlag von insgesamt 8 dB(A) zu den o.g. Mittelungspegeln zu erheben. Im Zustand mit geschlossenen Fenstern sind dann folgende Nacht-Beurteilungspegel $L_{r,N}$ zu erwarten:

Messort 1 $L_{r,N}$ = 55 dB(A),
Messort 2 $L_{r,N}$ = 55 dB(A).

Der für sog. „seltene Ereignisse“ maßgebliche Richtwert für den Beurteilungspegel der Richtlinie /7/ von 55 dB(A) wird dann durch die Musikgeräusche eingehalten.

Geräuschspitzen sollen bei seltenen Ereignissen nach /7/ nachts einen Wert von 65 dB(A) nicht überschreiten. Zur Einhaltung des Richtwertes von 65 dB(A) ist ein Abstand von 15 m von Parkplatzrand zum nächstgelegenen Aufenthaltsraumfenster erforderlich. Zur Einhaltung eines Nacht-Beurteilungspegels von 55 dB(A) durch Musikdarbietungen müssen die Wohnhäuser im Nahbereich der Sporthalle einen Mindestabstand von 10 m zur nördlichen Grundstücksgrenze der Fl.Nr. 573 aufweisen. Wird dieser Abstand durchgehend eingehalten, sind keine unzulässigen Schallpegelspitzen durch den Parkierungsverkehr zu erwarten.

8 Zusammenfassende Beurteilung

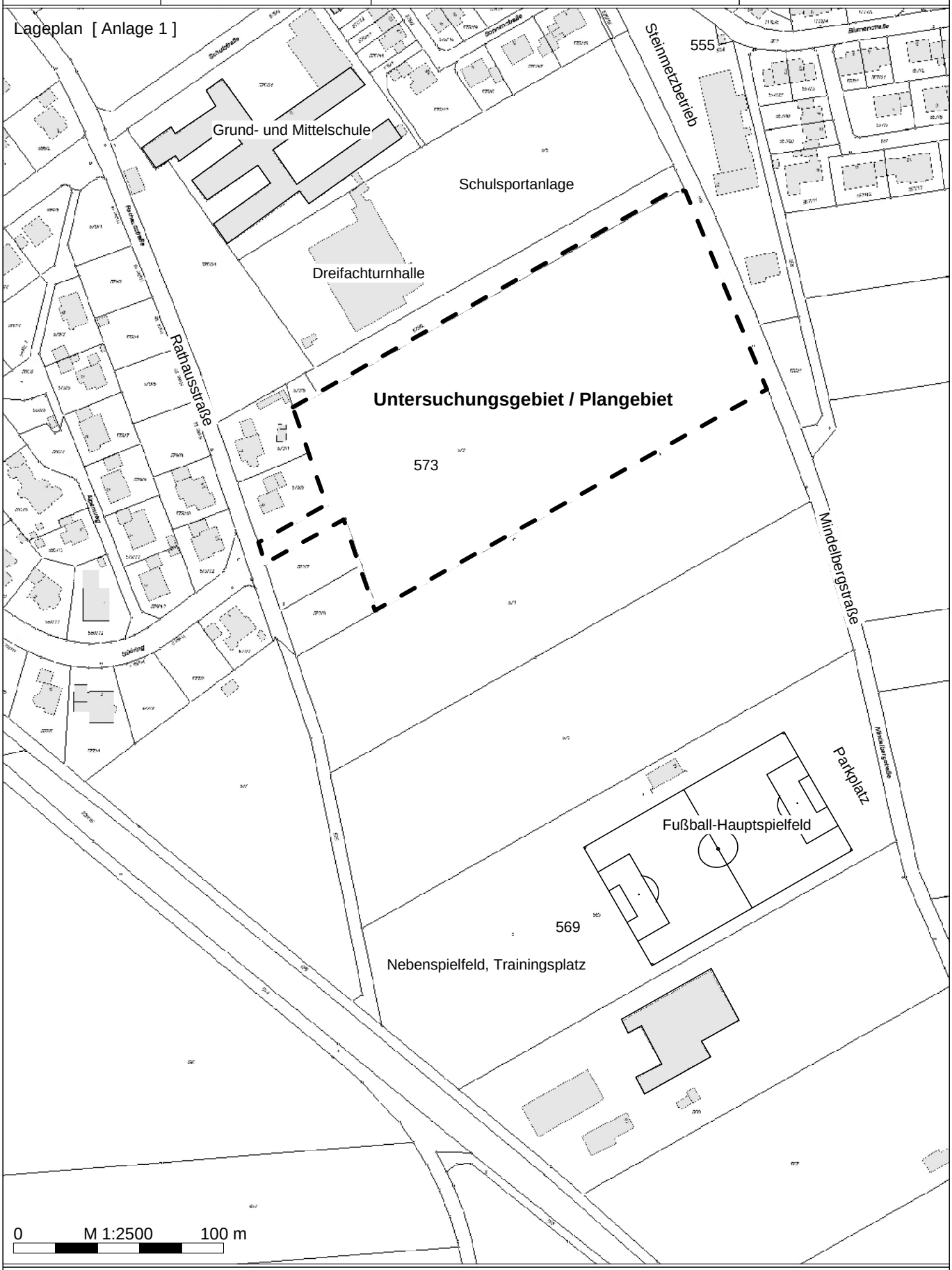
Aus schalltechnischer Sicht bestehen gegen die Bebauung des Grundstückes Fl.Nr. 573 unter den im vorliegenden Bericht beschriebenen Beschränkungen keine Bedenken. Beschränkungen ergeben sich aufgrund der Gewerbelärmeinwirkungen im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (Mindestabstände von Wohnhäusern zur östlichen Grundstücksgrenze der Fl.Nr. 573) und dem Sport- und Veranstaltungsbetrieb in der Dreifachturnhalle (Mindestabstände von Wohnhäusern zur nördlichen Grundstücksgrenze der Fl.Nr. 573). Die Mindestabstände zur nördlichen Grundstücksgrenze resultieren dabei aus nächtlichen Nutzungen der Halle bzw. aus Pkw-An- und -Abfahrten im Zeitraum nach 22.00 Uhr. Sofern auf diese verzichtet werden kann, sind nur die Anforderungen aufgrund des Gewerbelärms zu beachten.

Anmerkung: Untersuchungen zum Verkehrslärm der Mindelbergstraße waren auftragsgemäß nicht durchzuführen. Die Verkehrsbelastung der Straße ist jedoch gering, so dass hier keine gravierenden Maßnahmen zu erwarten sind.

Tecum GmbH

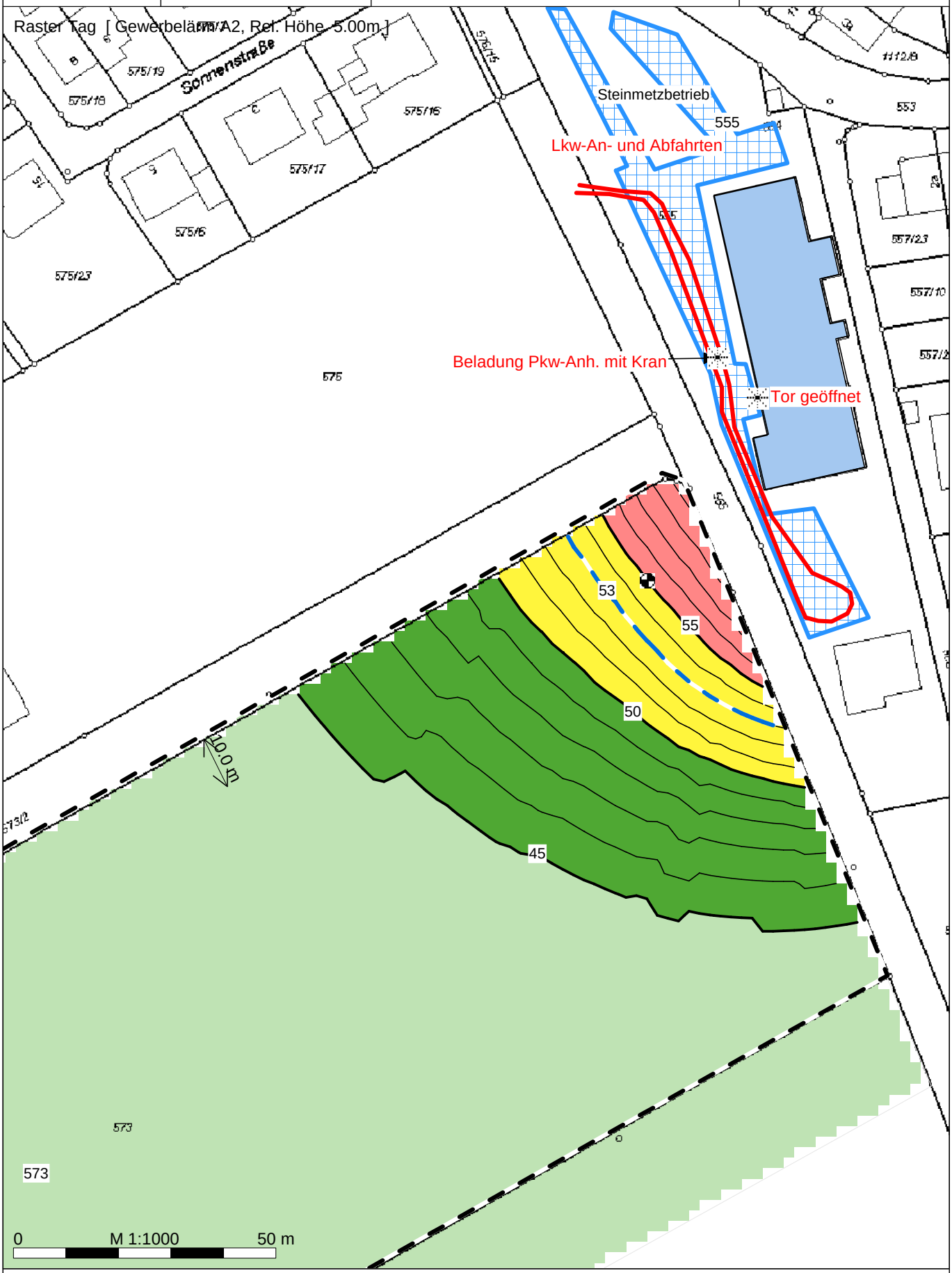
Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer

tecum	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 1 Blatt: 1



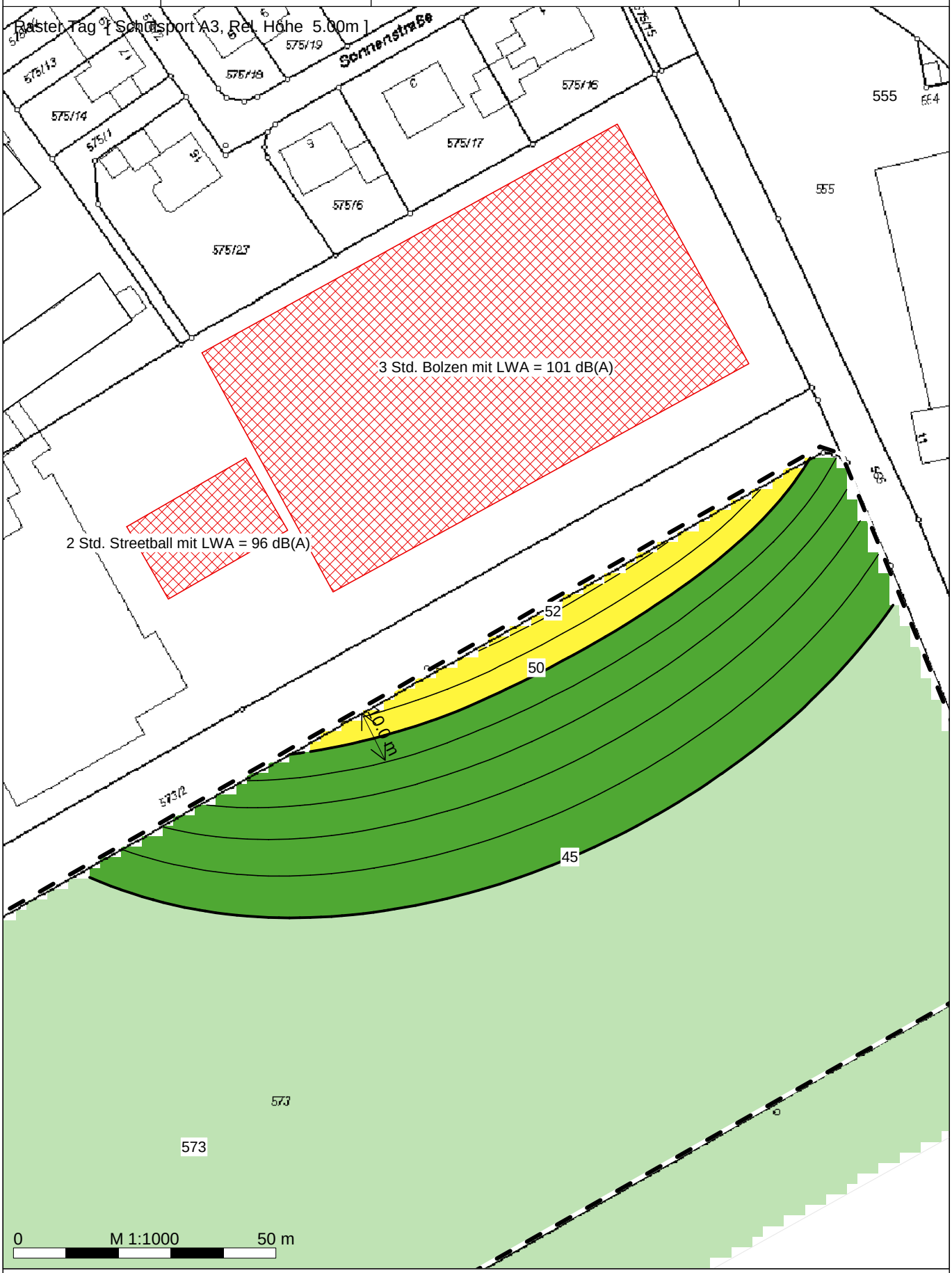
Lageplan M 1:2500 mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes und Angaben zur Nutzung der Umgebung

tecum	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 2 Blatt: 1



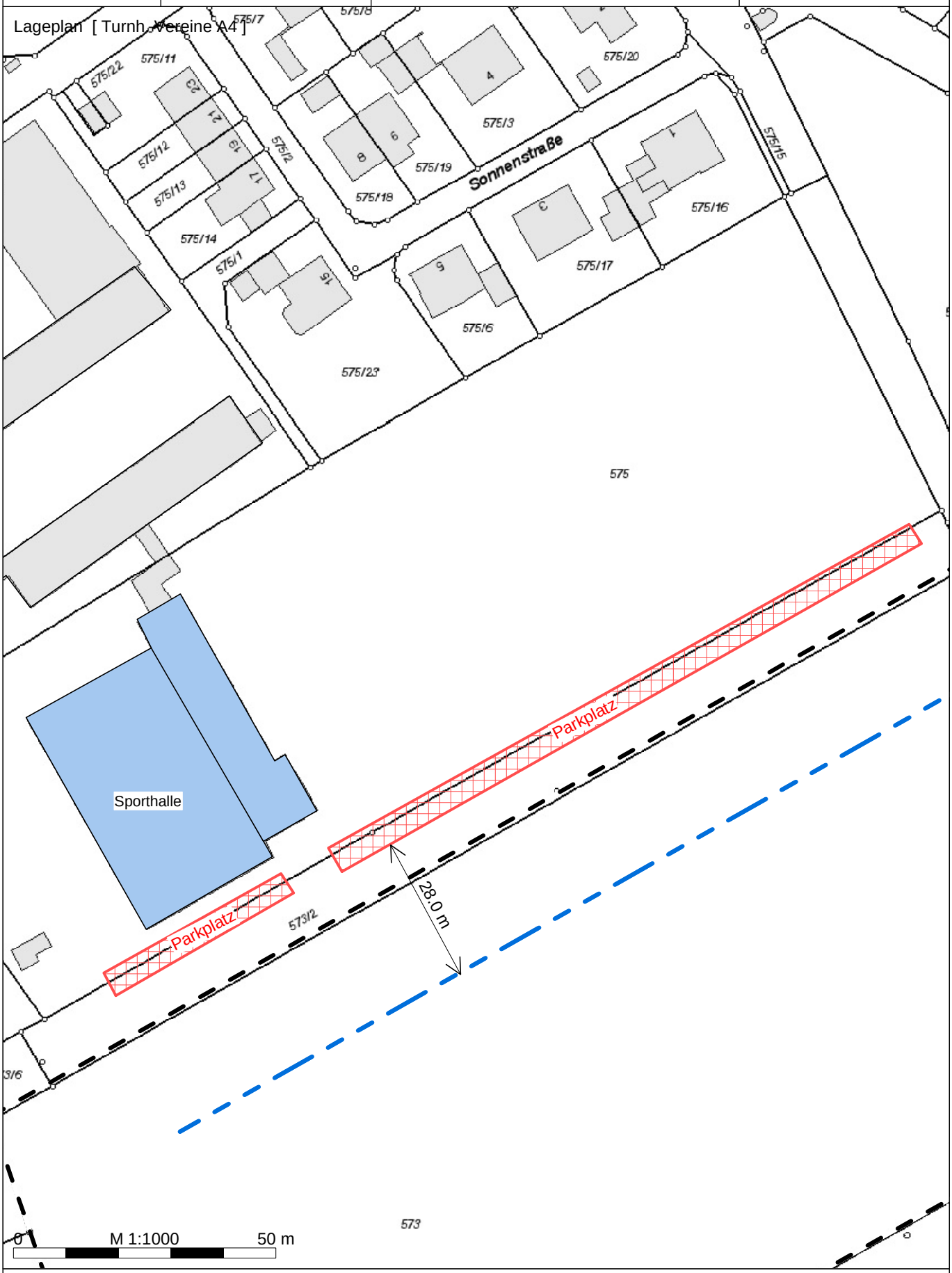
Lage- und Emissionsquellenplan M 1:1000, Fa. Natursteine Schlögel mit Gewerbelärm-Beurteilungspegelkarte für den Tagzeitraum und das 1.OG

tecum	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 3 Blatt: 1



Lage- und Emissionsquellenplan M 1:1000, Schulsportbetrieb im Freien mit Beurteilungspegelkarte für den Tagzeitraum und das 1.OG

tecum	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 4 Blatt: 1

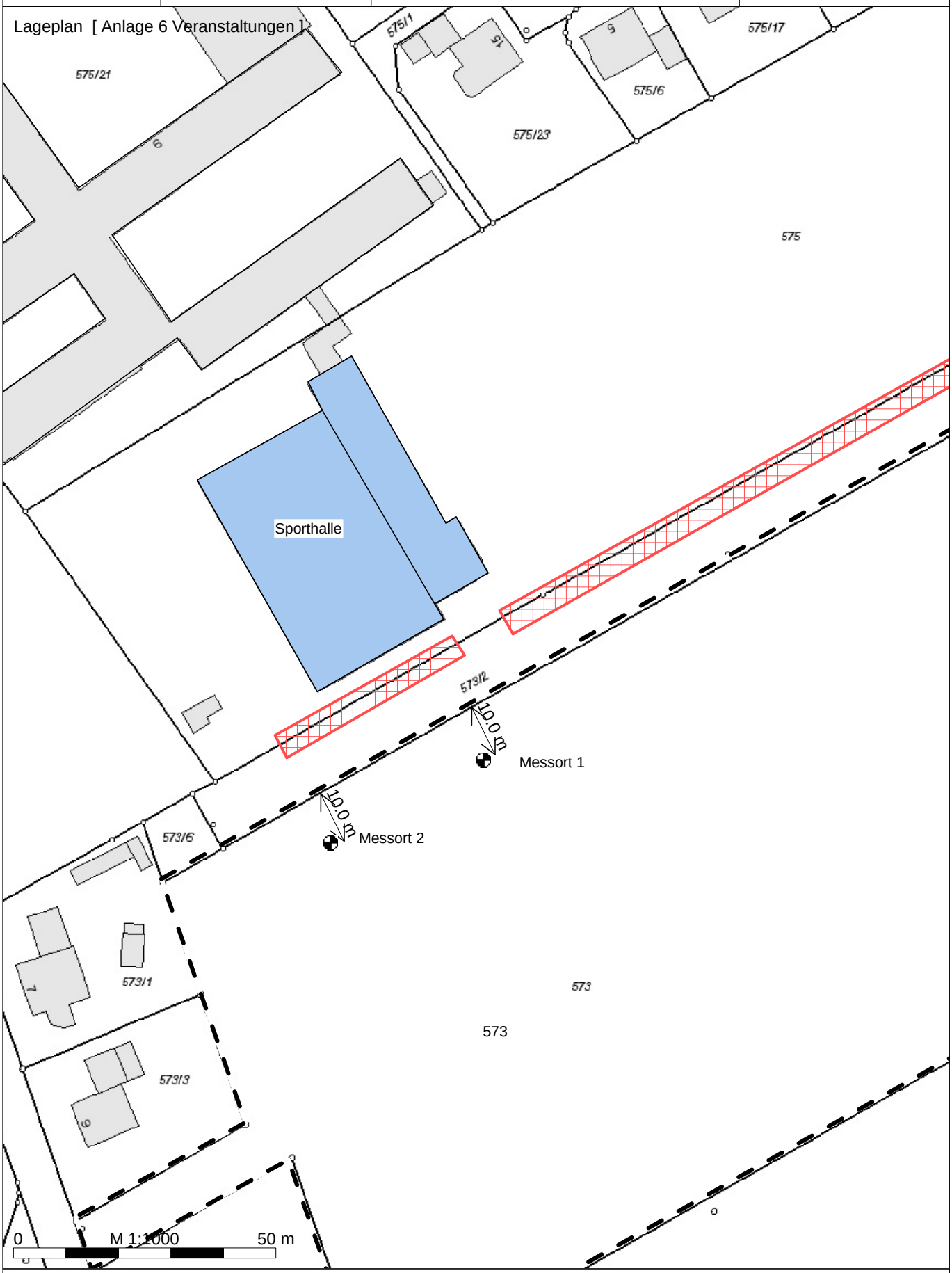


Lage- und Emissionsquellenplan M 1:1000, Vereinsnutzung der Dreifachturnhalle, Parkplatzlärm, Mindestabstand bei nächtlicher Parkplatznutzung

tec um	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 5 Blatt: 1

Lage- und Emissionsquellenplan M 1:2000, Fußball-Ligaspielbetrieb, Beurteilungspegelkarte für den Ruhezeitraum an Sonn- und Feiertagen von 13 - 15 Uhr, 1.OG

tecum	Proj.: 18.010.1/F Dat.: 30.09.2018	**Aufstellung eines Bebauungsplanes für den Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 573, Gemarkung Pfaffenhausen**	Anlage: 6 Blatt: 1



Lage- und Emissionsquellenplan M 1:1000, Veranstaltungsbetrieb in der Dreifachturnhalle, Messorte bei Beschallung der Halle

Arbeitsbereich

x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	z min /m	z max /m	z1 /m	z2 /m	z3 /m	z4 /m
4368540,00	4369030,00	5285230,00	5285880,00	-20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Linien-SQ /VDI — Datensatz

Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	Länge /m	K0 /dB	Spektrum	Emiss.-Variante	Lw' /dB(A)	Lw /dB(A)
LIQc001	Zuschauer	Fussball	9	56,27	3,0	A-Pegel	Tag	83,2	100,7

Linien-SQ /VDI — Datensatz

Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.		
LIQc001	Zuschauer	Tag	Emission /dB(A)	101,8
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-1,1
			Lw' /dB(A)	83,2

Flächen-SQ /VDI — Datensatz

Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	(Netto-) Fläche /m²	K0 /dB	Spektrum	Emiss.-Variante	Lw" /dB(A)	Lw /dB(A)
FLQc001	Spieler	Fussball	0	7129,38	3,0	A-Pegel	Tag	54,4	92,9
FLQc002	Schiedsrichter	Fussball	0	7129,38	3,0	A-Pegel	Tag	65,4	103,9
FLQc003	Qu Bolzplatz Schule	Schulsport im Freien	0	4684,00	3,0	A-Pegel	Tag	58,3	95,0
FLQc004	Qu Hartplatz Streetb	Schulsport im Freien	0	415,16	3,0	A-Pegel	Tag	63,8	90,0

Flächen-SQ /VDI — Datensatz

Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.		
FLQc001	Spieler	Tag	Emission /dB(A)	94,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-1,1
			Lw" /dB(A)	54,4
FLQc002	Schiedsrichter	Tag	Emission /dB(A)	105,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-1,1
			Lw" /dB(A)	65,4
FLQc003	Qu Bolzplatz Schule	Tag	Emission /dB(A)	101,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-6,0
			Lw" /dB(A)	58,3
FLQc004	Qu Hartplatz Streetb	Tag	Emission /dB(A)	96,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-6,0
			Lw" /dB(A)	63,8

Punkt-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	hohe Quelle	D0 /dB	Spektrum	Emiss.-Variante		Lw /dB(A)
EZQi001	SQ Tor Süd geöffnet	Steinmetz	0	Nein	3,0	A-Pegel	Tag		84,3
EZQi003	Qu Pkw-Krananhänger	Steinmetz	0	Nein	0,0	A-Pegel	Tag		81,2

Punkt-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.		
EZQi001	SQ Tor Süd geöffnet	Tag	Emission /dB(A)	75,6
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	0,0
			Lw /dB(A)	84,3
EZQi003	Qu Pkw-Krananhänger	Tag	Emission /dB(A)	104,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-16,8
			Lw /dB(A)	81,2

Linien-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	hohe Quelle	Länge /m	D0 /dB	Spektrum	Emiss.-Variante	Lw' /dB(A)	Lw /dB(A)
LIQi001	SQ Lkw-Fahrwege	Steinmetz	5	Nein	212,47	0,0	A-Pegel	Tag	60,9	84,2

Linien-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.		
LIQi001	SQ Lkw-Fahrwege	Tag	Emission /dB(A)	66,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-5,1
			Lw' /dB(A)	60,9

Flächen-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	hohe Quelle	(Netto-) Fläche /m²	D0 /dB	Spektrum	Emiss.-Variante	Lw" /dB(A)	Lw /dB(A)
FLQi001	SQ Stapler-Operation	Steinmetz	8	Nein	1230,42	0,0	A-Pegel	Tag	65,0	95,9

Flächen-SQ /ISO 9613 — Datensatz

Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.		
FLQi001	SQ Stapler-Operation	Tag	Emission /dB(A)	104,0
			Dämmwert /dB	
			Zuschlag /dB	-8,1
			Lw" /dB(A)	65,0

TA Lärm
Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte
Ermittlung der Immissionen bzw. der Beurteilungspegel

Die **Geräuschemissionen** der Anlage werden durch die über die Einwirkzeit gemittelten Schallleistungspegel L_{Weq} (Schallleistungspegel in Oktavbändern bzw. A-bewertet: L_{WOkt} bzw. L_{WA}) ihrer einzelnen Schallquellen und deren Einwirkzeiten T_E beschrieben. Geräuschquellen mit im Verhältnis zu ihrer Entfernung zum Immissionsort geringen Ausdehnungen werden als Punktschallquellen betrachtet. Auf die Punktschallquellen werden die Rechenregeln der einschlägigen Regelwerke für die Schallausbreitung angewandt.

Sind bei Schallquellen mit größeren Ausdehnungen die Emissionen annähernd gleichmäßig über die Länge oder Fläche verteilt (z. B. Verkehrswege, Parkplätze), werden diese Quellen als Linien- oder Flächenschallquellen behandelt. Ihre Emissionen werden dann in Form von längen- bzw. flächenbezogenen Schallleistungspegeln (dB/m bzw. dB/m^2 oder dB(A)/m bzw. dB(A)/m^2) beschrieben.

Zur Anwendung der Rechenregeln für Punktschallquellen sind ausgedehnte Schallquellen in Teilstücke zu unterteilen. Die Teilstücke sind ausreichend klein, wenn ihre größten Längenausdehnungen l das 0,5fache des Abstandes s zwischen Immissionsort und Mittelpunkt der Schallquelle nicht überschreiten. Aus den Kenngrößen „längenbezogener Schallleistungspegel (L'_{Weq})“ und „flächenbezogener Schallleistungspegel (L''_{Weq})“ können dann über die jeweiligen Ausdehnungen die Schallleistungspegel L_{Weq} der Teilstücke nach folgendem Ansatz berechnet werden:

$L_{Weq} = L'_{Weq} + 10\lg(l/1\ m)$
$L_{Weq} = L''_{Weq} + 10\lg(S/1\ m^2)$
mit
l Länge des Teilstückes in m
S Fläche des Teilstückes in m^2

Wird der Schallleistungspegel durch Addition des Zeitkorrekturmaßes

$K_{t,T} = 10\lg[(T_{E,a.R} + 4T_{E,i.R})/T_r]$ (Tageszeitraum) bzw.
$K_{t,N} = 10\lg[T_{E,N}/T_r]$ (Nachtzeitraum)
mit
$T_{E,a.R}$ Einwirkzeit der Geräusche außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in h,
$T_{E,i.R}$ Einwirkzeit der Geräusche innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) in h,
$T_{E,N}$ Einwirkzeit der Geräusche im Nacht-Beurteilungszeitraum in h und
T_r Beurteilungszeit $T_{r,T}$ = 16 h tags $T_{r,N}$ = 1 h nachts

korrigiert, erhält man für die jeweilige Einwirkzeit T_E den auf den Bezugszeitraum T_r bezogenen Schallleistungspegel $L_{Weq,r}$ (Schallleistungsbeurteilungspegel).
Der Faktor "4" in der o.g. Beziehung berücksichtigt den Ruhezeitenzuschlag von 6 dB. Der Bezugszeitraum T_r für die Tageszeit beträgt 16 h, für die Nachtzeit 1 h (ungünstigste Nachtstunde).

TA Lärm
Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte
Ermittlung der Immissionen bzw. der Beurteilungspegel

Nach TA Lärm ist der **Beurteilungspegel** L_r durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ aller Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Der Teilbeurteilungspegel einer Einzelschallquelle im Teilzeitraum j berechnet sich dabei wie folgt:

$L_{r,j} = L_{Aeq,j} + K_{I,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{R,j} + K_{t,j}$

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel der Schallquelle während der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j, sofern erforderlich:
Messung: $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$, Prognose: K_I = 3 oder 6 dB

C_{met} meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j, sofern erforderlich:
Messung und Prognose: K_T = 3 oder 6 dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit j, K_R = 6 dB

$K_{t,j}$ Zuschlag für die Einwirkzeit T_E der Geräusche in der Teilzeit j, bezogen auf den Beurteilungszeitraum T_r, siehe Blatt1

Wird der Zuschlag $K_{t,j}$ (bzw. $K_{t,T}$) für die Summe der Einwirkzeiten außerhalb und innerhalb von Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach der in dieser Anlage in Blatt 1 genannten Beziehung gebildet, entfällt $K_{R,j}$. Der Zuschlag $K_{R,j}$ ist dann Teil des Zuschlages $K_{t,T}$.

Die Ermittlung der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Vorgänge/Ereignisse erfolgt mit EDV-Unterstützung. Den Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel L_{Aeq} der Schallquellen an den Immissionsorten sowie den Berechnungen zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} liegt die DIN ISO 9613-2 zugrunde.

Da keine Oktav-Schallleistungspegel vorliegen und nur die A-bewerteten Schalldruckpegel an den Immissionsorten von Interesse sind, wird gemäß Abschnitt A.2.3.1 Absatz 3 des Anhanges zur TA Lärm das alternative Berechnungsverfahren der Anmerkung 1 zu Abschnitt 1 der DIN ISO 9613-2 angewandt. Berechnungs-Ausgangsgrößen sind somit die A-Schallleistungspegel L_{WAeq} der einzelnen Emittenten. Die Berechnung der Dämpfungswerte erfolgt für das Oktavband mit der Mittenfrequenz von 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts A_{gr} wird nach dem Verfahren des Abschnittes 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 ermittelt. Die angesetzten Meteorologie-Parameter sind dem Datensatz zu entnehmen.

Der Zuschlag K_I ist bereits, soweit erforderlich, in den angesetzten Schallleistungspegeln ($L_{WA,eq} + K_I$) enthalten. In dem für die Berechnungen eingesetzten EDV-Programm IMMI wird das Zeitkorrekturmaß K_t bzw. $K_{t,T}$ und $K_{t,N}$ mit „Zuschlag /dB“ bezeichnet.

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen und Immissionsorte sowie der sonstigen, in die Berechnung eingehenden Elemente digitalisiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x, y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben.