



Von der Industrie- und
Handelskammer Südlicher
Oberrhein öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für
Bauakustik und
Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6271/741 vom 14.01.2019

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen
- Betriebslärm-Immissionsschutz

Auftraggeber

Bürgermeisteramt
Rathausplatz 1

79843 Löffingen

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Zimmerei Schwörer Holzbau	6
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	7
3.1 Schalltechnische Größen	7
3.2 Schalltechnische Anforderungen	8
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	8
3.2.2 TA Lärm	9
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	11
4. SCHALLPEGELMESSUNGEN	12
4.1 Messgeräte	12
4.2 Messpunkte und Randbedingungen	13
4.3 Messverfahren und Messergebnisse	13
4.4 Emissionsdaten aus Schallpegelmessungen	14
5. SCHALLEMISSIONEN	15
5.1 Zimmerei Schwörer Holzbau	15
5.1.1 Vorgänge innerhalb der Zimmereigebäude	15
5.1.1.1 Schalldämmung von Außenbauteilen	16
5.1.1.2 Schallemissionen von Außenbauteilen	18
5.1.2 Vorgänge im Freigelände der Zimmerei	19
5.1.2.1 Lieferverkehr	19
5.1.2.2 Warenumsschlag	20
5.1.3 Absauganlage	22
5.2 Emissionen benachbarter Gewerbeflächen	22

6. SCHALLAUSBREITUNG	24
6.1 Rechenverfahren und Randbedingungen	24
6.2 Lärmeinwirkungsorte	26
7. SCHALLIMMISSIONEN - OHNE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	26
7.1 Zimmerei Schwörer Holzbau	26
7.1.1 Beurteilungspegel "tags"	26
7.1.2 Spitzenpegel	27
7.2 Vorbelastungsflächen	28
8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DER ZIMMEREI	29
9. ZUSATZBELASTUNG DURCH PLANGEBIET	30
10. EMPFEHLUNGEN	33
11. ZUSAMMENFASSUNG	34

Anlagen: 23

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Löffingen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen. Geplant ist die Ausweisung eines "Gewerbegebiets" entlang der Südseite des Hinterwegs. Die zu überplanende Fläche umfasst den bestehenden Betrieb der Zimmerei Schwörer Holzbau auf den Flurstücken Nr. 192 und 197 sowie unbebaute Grundstücke östlich davon bis zum Schachenweg. Westlich des Zimmereibetriebs befindet sich bestehende Bebauung mit Wohnnutzung.

Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zwischen Zimmerei und bestehender Wohnbebauung ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu überprüfen, welche Lärmimmissionen die Zimmerei auf die schutzbedürftige Nachbarschaft verursacht. Im Falle einer unzulässigen Betriebslärmeinwirkung auf die benachbarte Bebauung sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Da das gesamte Plangebiet (nicht nur die Betriebsfläche Schwörer) als "Gewerbegebiet" ausgewiesen werden soll, ist ergänzend zu untersuchen, welche Zusatzbelastung diese zusätzlichen Gewerbeflächen östlich des Holzbaubetriebs verursachen werden. Erforderlichenfalls sind auch für diese weiteren Gewerbeflächen Schallschutzmaßnahmen festzusetzen.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Planungsbüro Ruppel, Waldkirch, und vom Stadtbauamt Löffingen sind die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen per e-mail übermittelt worden:

- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans "Im Schachen - Mitte", Entwurf vom 21.09.2018; als pdf-Datei per e-mail vom 01.10.2018 und als dwg-Datei per e-mail vom 17.12.2018
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Löffingen für den Ortsteil Unadingen (ohne Datum); als pdf-Datei per e-mail vom 01.10.2018
- Fotodokumentation zum Untersuchungsgebiet, insbesondere zur Firma Schwörer Holzbau; als pdf-Datei per e-mail vom 01.10.2018

- von der Greiner Ingenieure GmbH, Donaueschingen, erstellte *"Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 'Im Schachen' in Löffingen-Unadingen"* (Projekt-Nr. 362005) vom 25.07.2008; als pdf-Datei per e-mail vom 10.01.2019

Von Herrn Philipp Schwörer wurden bei einem Ortstermin am 17.12.2018 die vom Ingenieurbüro Sättele, Löffingen, zum Bauvorhaben "Erweiterung Abbundhalle Schwörer" gefertigten Ansichten Südost und Nordost sowie ein Grundriss zur Einsicht überlassen (Plandatum: jeweils 15.08.2003).

Der zeichnerische Teil des Bebauungsplans "Im Schachen" wurde dem Internetauftritt der Stadt Löffingen entnommen.

Bei diesem Ortstermin wurden auch die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert. Außerdem wurden orientierende Schallpegelmessungen innerhalb der Abbundhalle der Zimmerei Schwörer Holzbau durchgeführt.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [3] BImSchG (2013-05/2017-07)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [4] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [5] DIN EN ISO 717-1 (2013-06)
"Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen Teil 1: Luftschalldämmung"

-
- [6] DIN 4109-2 (2018-01)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [7] DIN 4109-33 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes
(Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau"
- [8] DIN EN ISO 12 354-3 (2017-11)
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus
den Bauteileigenschaften
Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm"
- [9] Gewerbelärm (2000)
"Kenndaten und Kosten für Schallschutzmaßnahmen"
Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 154
ISSN 0723-0028
- [10] DIN EN ISO 12 354-4 (2017-11)
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus
den Bauteileigenschaften -
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie"
- [11] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch
Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern,
Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche
insbesondere von Verbrauchermärkten"
- Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen,
Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037
- [12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
- [13] Ullrich, S.
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der
einzelnen Fahrzeuge"
- Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991
- [14] Parkplatzlärmstudie (2007-08)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen,
Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6.
Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028

-
- [15] Ströhle, Mark:
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [16] DIN 18 005-1 (2002-07)
"Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [17] DIN 45 682 (2002-09)
"Schallimmissionspläne"
- [18] "Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den
Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34.
BlmSchV)
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und
Gewerbe (VBUI) -" (2006-05)
- [19] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [20] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Im Schachen - Mitte" in der Entwurfsfassung vom 21.09.2018 wiedergegeben. Das Plangebiet soll als "Gewerbegebiet" (GE) gemäß § 8 BauNVO [1] ausgewiesen werden.

Gemäß Flächennutzungsplan befindet sich der Zimmereibetrieb Schwörer Holzbau sowie die westlich angrenzende Bebauung innerhalb einer "gemischten Baufläche" (M). Während der Zimmereibetrieb (Abbundhalle und Werkstatt) im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens überplant und als "Gewerbegebiet" ausgewiesen werden soll, ist laut fernmündlicher Mitteilung von Herrn Ruppel für die bestehende Bebauung entlang der Mauchachstraße (d. h. westlich der Zimmerei) von einer Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie in einem "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO

auszugehen. Entsprechend der Darstellung in Anlage 1 soll im Bebauungsplan auf Flurstück Nr. 197 südlich der Zimmereigebäude ein kleines Baufenster ausgewiesen werden. Innerhalb dieses Baufensters ist gemäß aktueller Planung die Anordnung einer Betriebsleiterwohnung vorgesehen.

In Anlage 2 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Im Schachen" wiedergegeben. In der seit November 2009 rechtskräftigen 2. Änderung dieses Bebauungsplans wird auf die Geräuschkontingentierung in der von der Greiner Ingenieure GmbH erstellten "Schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan 'Im Schachen' in Löffingen-Unadingen" vom 25.07.2008 verwiesen. In dieser Untersuchung werden für die in Anlage 3 eingetragenen, als "Gewerbegebiet" ausgewiesenen Teilflächen TF1 bis TF4 des Bebauungsplans "Im Schachen" folgende Lärmkontingente L_{EK} ermittelt:

Teilfläche	Emissionskontingent in dB(A)	
	$L_{EK, tags}$	$L_{EK, nachts}$
TF1	65	50
TF2	62	45
TF3	57	43
TF4	60	45

Außerdem werden in der o. g. Untersuchung der Greiner Ingenieure GmbH für die in der vorliegenden Ausarbeitung interessierenden Richtungssektoren A und B (siehe Plan in Anlage 3) folgende Zusatzkontingente $L_{EK, zus}$ angegeben:

Richtungssektor	$L_{EK, zus}$ in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
A	4	5
B	6	6

Der Bezugspunkt der Richtungssektoren ist mit Rechtswert 3455868,5 und Hochwert 5305340,0 im Gauß-Krüger-System definiert.

2.2 Zimmerei Schwörer Holzbau

Die Lärmeinwirkung auf die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" wird maßgeblich durch den Zimmereibetrieb Schwörer Holzbau verursacht. In Anlage 4 ist ein Grundriss von Abbundhalle und Werkstatt sowie des "Hackschnitzelbunkers" wiedergegeben. In Anlage 5 sind Ansichtspläne wiedergegeben. Fotografische Ansichten sind in den Anlagen 6 und 7 dargestellt.

Laut Mitteilung von Herrn Philipp Schwörer beim Ortstermin am 17.12.2018 in Unadingen ist von folgenden betrieblichen Randbedingungen auszugehen:

- Im Betrieb arbeiten derzeit (einschließlich Herrn Schwörer) 7 Personen, davon 1 Bürofachkraft. Üblicherweise wird von 7.30 Uhr bis 16.30 Uhr gearbeitet, in Ausnahmefällen auch bis 19.00 Uhr.
- Die maßgeblichen Lärmemissionen werden innerhalb der Abbundhalle verursacht. Dort sind u. a. 1 Abbundanlage (Fa. Hundegger), 1 Hobelmaschine, 1 Plattensäge und 1 Pendelhubsäge (Kappsäge) installiert. Außerdem wird zeitweise ein Druckluftnagelgerät betrieben. Die Abbundanlage ist bei Bedarf ständig in Betrieb, die Betriebsdauer des Druckluftnagelgeräts kann bis zu 8 Stunden pro Tag betragen. Hobelmaschine und die o. g. Sägen sind hingegen nur kurzdauernd im Einsatz.
- Die Belüftung der Abbundhalle erfolgt über die teilweise Öffnung des Tors in der Nordwestfassade (Abmessungen $b \cdot h = 14,8 \cdot 4,2 \text{ m}^2$) sowie über das Tor in der Südostfassade ($b \cdot h = 5,0 \cdot 4,0 \text{ m}^2$).
- Die im Freien vor der Südostfassade installierte Absauganlage ist nur in Betrieb, wenn innerhalb der Abbundhalle die Hobelmaschine betrieben wird.
- In der benachbarten Werkstatt werden nur kurzdauernd lärmintensive Tätigkeiten durchgeführt; außerdem sind während dieser Tätigkeiten alle offenbaren Außenbauteile der Werkstatt geschlossen.
- Maximal 2 Lkw pro Tag liefern Material an; die Entladung findet in der Regel im Hof vor der Nordwestfassade der Abbundhalle statt. Für die Ladetätigkeiten wird derzeit ein Dieselstapler mit einer Tragkraft von 3 t eingesetzt. Außerdem fahren morgens betriebseigene Fahrzeuge (Kleintransporter sowie 1 Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht von 7,5 t) ab zur jeweiligen Baustelle und kehren abends zurück; diese Fahrzeuge stehen nachts innerhalb der Abbundhalle.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m bzw. L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel). Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemittelen ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_w) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_w) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

In Bebauungsplänen können für einzelne Teilflächen Werte für das "Emissionskontingent" (L_{EK}) festgesetzt werden. Diese begrenzen die zulässige Schallemission aus

der betreffenden Teilfläche derart, dass auch unter Berücksichtigung der jeweils maximal zulässigen Schallemission aus benachbarten Teilflächen eine Überschreitung der maßgebenden Immissionsrichtwerte an außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans gelegenen schutzbedürftigen Einwirkungsorten verhindert wird.

Die Eigenschaft eines Bauelements, den Schalldurchgang zu behindern, wird durch das frequenzabhängige "Schalldämm-Maß" (R) beschrieben; das "bewertete Schalldämm-Maß" (R_w bzw. R'_w) stellt einen Einzahl-Kennwert für die Luftschalldämmung eines Bauteils dar.

Der "Spektrum-Anpassungswert" (z. B. C, C_{tr}) erlaubt es, die "effektive Luftschalldämmung" (R_A) in Abhängigkeit vom Frequenzspektrum des anregenden Geräusches zu bestimmen; die effektive Luftschalldämmung ergibt sich dann aus der Addition der Werte für das bewertete Schalldämm-Maß und den Spektrum-Anpassungswert (z. B. $R_A = R'_w + C_{tr}$).

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie werden diese Orientierungswerte in Anlage 8, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt [2] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll. Der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."

3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [3] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind die in der TA Lärm [4] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 8, unten, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [4] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis c) (Industrie-, Gewerbe-, Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen"*.
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller "Anlagen" im Sinne der TA Lärm [4] am jeweiligen schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Beurteilungspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten".*

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [2] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bei der Beurteilung von lärmemittierenden, gewerblich genutzten Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] herangezogen werden. Bei der hier interessierenden Gebietseinstufung sind jedoch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

Die maßgebenden Betriebslärmeinwirkungen auf die schutzbedürftige Nachbarschaft westlich des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" werden derzeit durch die Zimmerei Schwörer Holzbau verursacht. Deshalb ist zunächst zu klären, welche Lärm-Immissionen dieser Holzbaubetrieb verursacht. Im Fall einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Allerdings ist bei der Beurteilung der Lärmeinwirkung durch die Zimmerei auch zu berücksichtigen, dass durch die Gewerbebetriebe im bestehenden Gewerbegebiet "Im Schachen" bereits eine Lärmvorbelastung verursacht wird und dass die bestimmungsgemäße Nutzung der im Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" als "Gewerbegebiet" auszuweisenden, derzeit noch landwirtschaftlich genutzten Flächen östlich des Zimmereibetriebs zusätzliche Lärm-Immissionen verursachen wird.

Die den Gewerbeflächen im Baugebiet "Im Schachen" zuzuordnende Lärmvorbelastung kann dabei für den nördlichen Bereich des Baugebiets "Im Schachen" aus den in Abschnitt 2.1 angegebenen, der Untersuchung der Greiner Ingenieure GmbH

entnommenen Lärmkontingenten L_{EK} (einschließlich Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für einzelne Richtungssektoren) ermittelt werden. Für die Gewerbeflächen innerhalb des südlichen Bereichs des Baugebiets "Im Schachen" sind keine Lärmkontingente bekannt; die Schallemissionen dieser Flächen und die dadurch verursachten Schallimmissionen werden deshalb auf der Grundlage plausibler Annahmen abgeschätzt.

Planerisch ist auch die (potentielle) Zusatzbelastung durch die im Rahmen des Bebauungsplans "Im Schachen - Mitte" auszuweisenden Gewerbeflächen östlich des Zimmereibetriebs zu berücksichtigen. Zumindest für den Fall, dass die Emissionen aus diesen "neuen" Gewerbeflächen maßgeblich einzuschränken sind, um - in der Summe aller Gewerbelärmeinwirkungen - die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der schutzbedürftigen Nachbarschaft sicherzustellen, sind für diese neuen Gewerbeflächen Emissionskontingente festzusetzen.

4. SCHALLPEGELMESSUNGEN

Beim Ortstermin am 17.12.2018 in Unadingen wurden orientierende Schallpegelmessungen durchgeführt mit dem Ziel, die schalltechnische Situation innerhalb der Abbundhalle zu ermitteln und die Schallemission der im Freien vor der Südostfassade der Abbundhalle angeordneten Absauganlage zu bestimmen.

4.1 Messgeräte

Zur messtechnischen Erfassung und Dokumentation der schalltechnischen Situation wurden zwei typgleiche Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Schallanalysator Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1403563 bzw. 1404397) eingesetzt. Die Schallpegelmesser sind einschließlich des jeweils zugehörigen Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 103157 bzw. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 17339 bzw. 32912) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten

überprüft und geeicht sowie jeweils mit einem zum Zeitpunkt der Messung gültigen Eichzeichen versehen worden.

Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurden die Messgeräte mit Hilfe des jeweils zugehörigen akustischen Kalibrators kalibriert.

4.2 Messpunkte und Randbedingungen

Für die Schallpegelmessungen wurden folgende Messpunkte definiert (siehe auch Grundrissplan in Anlage 4):

Messpunkt 1: innerhalb der Abbundhalle in etwa 5 bis 10 m Abstand von Abbundanlage und Hobelmaschine; 1,5 m über Fußboden

Messpunkt 2: im Nahfeld des Druckluftnagelgeräts (ca. 2 bis 3 m Abstand); 1,5 m über Fußboden

Messpunkt 3: in 2 m Abstand von der Absauganlage außen vor der Südostfassade der Abbundhalle; 1,5 m über Gelände

Die Messung an Messpunkt 1 erfolgte kontinuierlich von 15.37 Uhr bis 15.45 Uhr. Während dieser Messung wurde von Herrn Schwörer zunächst die Abbundanlage in Betrieb genommen (ca. 15.38 Uhr). Anschließend wurden das Druckluftnagelgerät betrieben und 2 kräftige Hammerschläge im Nahfeld von Messpunkt 2 ausgeübt (15:39:30 bis 15:40:20 Uhr). Zwischen etwa 15:41:30 und 15:43:30 Uhr wurde die Hobelmaschine betrieben.

Die Messungen an den Messpunkten 2 und 3 fanden nur kurzdauernd während Betrieb des Druckluftnaglers (Messpunkt 2) und während Betrieb der Absauganlage der Hobelmaschine (Messpunkt 3) statt.

4.3 Messverfahren und Messergebnisse

Die an den einzelnen Messpunkten mit dem Messmikrofon aufgenommenen Geräusche wurden im angeschlossenen Schallpegelmessgerät A-bewertet, mit der Zeitbewertung "fast" versehen und mit einer Zeitauflösung von 125 ms digital gespeichert.

Die grafische Registrierung des an den Messpunkten 1 bis 3 erfassten zeitlichen Schallpegelverlaufs ist in den Anlagen 9 und 10 wiedergegeben. Die betrieblichen Randbedingungen sind jeweils eingetragen. Durch Auswertung der erfassten Schalldruckpegel wurden für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}) und für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit einer Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) folgende Werte bestimmt:

Zeitraum	Randbedingungen	Messpunkt	Schallpegel in dB(A)		
			L_{AFeq}	L_{AFTeq}	L_{AFmax}
15:28:10-15:39:25	Abbundanlage in Betrieb	1	73,5	81,4	87,5
15:39:27-15:39:41	Abbundanlage und Druckluftnagler in Betrieb	1	80,5	83,4	84,5
		2	87,9	92,0	93,5
15:40:13	Hammerschläge nahe Messpunkt 2	1			90,1
		2			100,7
15:41:30-15:44:30	Abbundanlage + Hobelm.	1	79,6	86,1	94,6
15:41:30-15:42:00	Absauganlage in Betrieb	3	82,8	87,5	92,2
15:42:25-15:42:50	Absauganlage in Betrieb	3	81,4	85,2	89,4

In Anlage 11 sind Terzpegelspektren innerhalb der Abbundhalle sowie im Nahfeld der Absauganlage wiedergegeben. Eine maßgebliche Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche ist aus diesen Spektren nicht zu entnehmen; gemäß Höreindruck vor Ort weisen jedoch die Betriebsgeräusche der Hobelmaschine eine geringfügige Tonhaltigkeit auf.

4.4 Emissionsdaten aus Schallpegelmessungen

Innerhalb der Abbundhalle kann im Fernfeld des jeweiligen Vorgangs gemäß den Messergebnissen in Abschnitt 4.3 näherungsweise von folgenden Werten des Taktmaximal-Mittelungspegels ausgegangen werden:

Abbundanlage	$L_{AFTeq} = 81,4 \text{ dB(A)}$
Abbundanlage und Hobelmaschine	$L_{AFTeq} = 86,1 \text{ dB(A)}$
Abbundanlage und Druckluftnagler	$L_{AFTeq} = 83,4 \text{ dB(A)}$

Da die Hobelmaschine nicht ständig in Betrieb ist, wird zunächst - gemittelt über die tägliche Arbeitszeit - von einem Raumschallpegel von $L_{AFTeq} = L_i < 85$ dB(A) ausgegangen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass kurzdauernd auch weitere Vorgänge möglich sind (z. B. zeitweise Hämmern, Gabelstaplerbetrieb in der Halle), außerdem einzelne Vorgänge (z. B. Betrieb der Hobelmaschine) eventuell einzelntonhaltige Geräusche verursachen, wird innerhalb der Abbundhalle im Folgenden jedoch sicherheitshalber ein auf **$L_i = 88$ dB(A)** erhöhter, räumlich und zeitlich Raumschallpegel angesetzt. In diesem Wert seien die für die Impuls- und Tonhaltigkeit von Betriebsgeräuschen ggf. zu vergebenden Zuschläge bereits einhalten.

Bei einem Messwert von $L_{AFTeq} \approx 87$ dB(A) in 2 m Abstand von der Absauganlage kann - unter Berücksichtigung der Schallreflexionen an der Fassade der Abbundhalle - näherungsweise auf einen Schall-Leistungspegel der Absauganlage von $L_w \leq 100$ dB(A) geschlossen werden.

5. SCHALLEMISSIONEN

5.1 Zimmerei Schwörer Holzbau

5.1.1 Vorgänge innerhalb der Zimmereigebäude

Wie in Abschnitt 4.3 bereits ausgeführt, ist innerhalb der Abbundhalle der Zimmerei - gemittelt über die tägliche Arbeitszeit - von einem Raumschallpegel von $L_i \leq 88$ dB(A) auszugehen. In diesem Wert sind die für die Impuls- und Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche zu vergebenden Zuschläge bereits enthalten.

Innerhalb der Werkstatt werden lärmintensive Tätigkeiten nur kurzdauernd durchgeführt; außerdem sind dort während dieser Tätigkeiten alle offenbaren Außenbauteile geschlossen. Deshalb können gemittelt über den gesamten Tagzeitraum die über die Außenbauteile der Werkstatt abgestrahlten Geräusche im Vergleich zur Abstrahlung über die Außenbauteile und Bauteilöffnungen der Abbundhalle vernachlässigt werden.

5.1.1.1 Schalldämmung von Außenbauteilen

Nachfolgend werden die im Zusammenhang mit der Schallabstrahlung in die Umgebung relevanten Außenbauteile der Abbundhalle entsprechend den vorliegenden Informationen beschrieben. Die den einzelnen Bauteilen zuzuordnende "effektive Luftschalldämmung" R_A wird jeweils angegeben. Dabei wird entsprechend dem in Anlage 11, oben, wiedergegebenen Terzpegelspektrum davon ausgegangen, dass die in der Abbundhalle erzeugten Betriebsgeräusche überwiegend mittel- bis hochfrequent sind. Gemäß den Angaben in DIN EN ISO 717-1 [5] wird deshalb bei der Ermittlung der effektiven Luftschalldämmung R_A der Gebäudeaußenbauteile der Spektrumanpassungswert C berücksichtigt.

Außerdem ist in der Regel ein Vorhaltemaß bzw. Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) anzusetzen, so dass gilt: $R_A = R_w + C - u_{\text{prog}}$. Gemäß DIN 4109-2 [6] gilt überwiegend $u_{\text{prog}} = 2$ dB, lediglich für Türen ist ein erhöhter Wert von $u_{\text{prog}} = 5$ dB anzunehmen.

Außenwände

Oberhalb der an Erdreich grenzenden Betonwände werden die Außenwände der Abbundhalle durch eine Holzständerkonstruktion gebildet. Laut Mitteilung von Herrn Schwörer liegt folgender Aufbau vor (von innen nach außen):

OSB-Platte

Holzständer, dazwischen Mineralfaser, $d = 140$ mm

Holzschalung

Gemäß Tabelle 6, Zeile 1, der DIN 4109-33 [7] ist diesem Konstruktionsaufbau ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 37$ dB zuzuordnen; der Spektrumanpassungswert kann in Anlehnung an die weiteren Konstruktionsbeispiele in Tabelle 6 der DIN 4109-33 mit $C = -1$ dB angenommen werden. Abzüglich des Vorhaltemaßes von $u_{\text{prog}} = 2$ dB resultiert somit eine effektive Luftschalldämmung der Außenwand von $R_A = 34$ dB.

Dach

Für das Dach der Abbundhalle wurde von Herrn Schwörer folgender Konstruktionsaufbau angegeben (von oben nach unten):

Trapezblech

Lattung und Konterlattung

Dachpappe und Schalung

Kanthölzer, dazwischen Mineralfaserdämmung, $d = 120 \text{ mm}$

Sichtschalung

Da die zusätzliche Schalldämmung der hinterlüfteten Trapezblecheindeckung in erster Näherung vernachlässigt werden kann, ist wiederum in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 6 der DIN 4109-33 von einem bewerteten Schalldämm-Maß von $R_w = 37 \text{ dB}$, einem Spektrum-Anpassungswert von $C = -1 \text{ dB}$ und somit einer effektiven Luftschalldämmung von $R_A = 34 \text{ dB}$ auszugehen.

Profilverglasung

Zweischalige Ausführungen mit Profilglas weisen gemäß Herstellerangabe (z. B. Pilkington) ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w \geq 36 \text{ dB}$, $C = -1 \text{ dB}$ und somit unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwerts von $u_{\text{prog}} = 2 \text{ dB}$ eine effektive Luftschalldämmung von $R_A \geq 33 \text{ dB}$ auf.

Festverglasung

In Tabelle B.1 der DIN EN 12 354-3 [8] wird für eine Zweifach-Isolierverglasung ($d = 4/6-16/4 \text{ mm}$) ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 29 \text{ dB}$ und ein Spektrum-Anpassungswert von $C = -1 \text{ dB}$ angegeben. Für Einfachverglasungen (Glasdicke $d \geq 3 \text{ mm}$) gelten gemäß dieser Tabelle Werte von $R_w = 28 \text{ dB}$ und $C = -1 \text{ dB}$. Auch wenn keine detaillierten Informationen zur Festverglasung in der Nordwestfassade der Abbundhalle vorliegen, kann hier eine effektive Luftschalldämmung von $R_A \geq 25 \text{ dB}$ angenommen werden.

Türen und Tore

Entsprechend den Angaben in der einschlägigen Fachliteratur [9] weist ein "großes Tor üblicher Bauart" bewertete Bauschalldämm-Maße R_w in der Größenordnung von "10 ... 25 dB" auf; für eine "übliche Einfeldtür (einflügelig)" wird ein Wertebereich von "17... 25 dB" angegeben.

Da bei Türen und Toren das Schalldämm-Maß über einen weiten Frequenzbereich im Regelfall nur geringfügig variiert, unterschreitet auch der Spektrum-Anpassungswert C einen Wert von 0 dB nicht bzw. nur unwesentlich.

Unter Berücksichtigung der beim Ortstermin vorgefundenen Qualität der einzelnen Türen und Tore werden folgende Werte R_A angesetzt:

Türen: $R_A = 20$ dB

Tore: $R_A = 15$ dB

Für vollständig geöffnete Türen und Tore gilt $R_A = 0$ dB.

5.1.1.2 Schallemissionen von Außenbauteilen

Die durch Schallübertragung von innen nach außen von den Gebäudeaußenbauteilen in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich mit Hilfe folgender, aus DIN EN 12 354-4 [10] in modifizierter Form entnommener Gleichung ermitteln:

$$L_W = L_i - R_A + C_d + 10 \lg S$$

mit

L_W = Schall-Leistungspegel in dB(A)

L_i = Raumschallpegel in dB(A)

R_A = effektive Luftschalldämmung in dB

C_d = Diffusitätsterm in dB

S = Fläche des Emittenten/Bauteils in m^2

Anmerkung:

Die angegebene Gleichung beruht auf Gleichung 2 der DIN EN 12 354-4; abweichend von dieser Gleichung 2 wird hier aber nicht spektral gerechnet, sondern mit "Ein-Zahlwerten", die über den gesamten relevanten Spektralbereich gemittelt wurden. Dies ist gerechtfertigt, da in obiger Gleichung im Vergleich zur genannten Gleichung 2 das Schalldämm-Maß R' nun durch die effektive Luftschalldämmung R_A ersetzt wurde (entsprechend Anhang F.3 der DIN EN 12 354-4).

Gemäß den Ausführungen in Anhang A.2 "Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose" der TA-Lärm [4] ist bei einer "detaillierten Prognose" die Berechnung der Immissionspegel in Oktaven durchzuführen, sofern für die einzelnen Oktavbänder entsprechende Emissionsdaten zur Verfügung stehen. Da jedoch der Frequenzabhängigkeit durch die Verwendung der Spektrum-Anpassungswerte Rechnung getragen wird, erfolgt die Immissionsprognose mit "Ein-Zahlgrößen".

Die von den im vorliegenden Zusammenhang interessierenden Außenbauteilen bzw. Außenbauteilöffnungen abgestrahlten Schall-Leistungspegel und die bei deren Berechnung berücksichtigten Daten werden in der Tabelle in Anlage 12 aufgelistet. Vereinfachend wurden in dieser Tabelle alle nicht offenbaren Bauteile einer Fassade zum Bauteil "Fassade" zusammengefasst. Für die Südost-, Südwest- und Nordostfassade wurde jeweils eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 33$ dB angesetzt ($R_{A,Wand} = 34$ dB, $R_{A,Profilglas} = 33$ dB). In der Nordostfassade wurde wegen der geringeren Luftschalldämmung der Festverglasung von (nur) $R_{A,Glas} = 25$ dB auch für das gesamte Bauteil "Fassade" der Wert von $R_A = 25$ dB angenommen.

5.1.2 Vorgänge im Freigelände der Zimmerei

Die maßgeblichen Emissionen im Freigelände der Zimmerei werden durch Lieferverkehr und Ladetätigkeiten verursacht.

5.1.2.1 Lieferverkehr

Wegen des bei Lkw relativ hohen Anteils der Fahrzustände "Beschleunigen" und "Abbremsen" an der Gesamtdauer des Aufenthalts sind die für den Verkehr auf öffentlichen Straßen heranzuziehenden Rechenverfahren bei der Ermittlung der Schallemissionen von Fahrzeugen innerhalb des Betriebsgeländes weniger geeignet. Es wird daher auf einschlägige Ergebnisse aus empirischen Untersuchungen zurückgegriffen. In der im Auftrag des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [11] wird für Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105$ kW) ein auf ein 1-m-Wegelement bezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 63$ dB(A) für die Vorbeifahrt eines (1) Lkw pro Stunde genannt. Dieser für die Fahrt eines Lkw angegebene Wert bezieht sich auf den jeweils ungünstigsten Fahrzustand (insbesondere Beschleunigen).

Für "komplizierte Rangiervorgänge, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss", ist gemäß einer älteren TÜV-Untersuchung [12] ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 99 \text{ dB(A)}$ und eine Einwirkdauer von 2 min anzusetzen. Bezogen auf 1 Stunde folgt hieraus ein Schall-Leistungspegel von $L_{w,1h} = 84,2 \text{ dB(A)}$ pro Rangiervorgang.

Gemäß Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen [13] weist die Schall-emission von "leichten" Lkw (zul. Gesamtgewicht $\leq 7,5 \text{ t}$) um 6 dB(A) geringere Werte auf als jene von "schweren" Lkw (zul. Gesamtgewicht $> 7,5 \text{ t}$). D. h., rechnerisch entspricht die Emission von 4 "leichten" Lkw bzw. Kleintransportern der Schallemission eines (1) "schweren" Lkw.

Im Folgenden wird angenommen, dass pro Tag 2 Fremd-Lkw sowie der betriebseigene Lkw und 4 Kleintransporter an- und abfahren. Da gemäß obigen Ausführungen die Emission von 4 Kleintransportern der Emission eines (1) Lkw entspricht, wird rechnerisch von 4 komplizierten Rangierbewegungen eines Lkw pro Tag mit jeweils $L_{w,1h} = 84,2 \text{ dB(A)}$ auf der in Anlage 13 eingetragenen Rangierfläche und von 8 Lkw-Durchfahrten der in Anlage 13 eingetragenen Lkw-Fahrstrecke mit $L'_{w,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ ausgegangen.

Unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [14] können für Einzelereignisse folgende mittlere Maximalpegel der Schall-Leistung angenommen werden:

beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw	$L_{w,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$
Druckluftgeräusch	$L_{w,max} = 103,5 \text{ dB(A)}$

5.1.2.2 Warenumschlag

Die Emissionen beim Warenumschlag werden maßgeblich durch die Aktivitäten des dieselgetriebenen Gabelstaplers (Tragkraft 3 t) verursacht. Gemäß den Angaben in einer einschlägigen Untersuchung zur Schallemission von Gabelstaplern im praktischen Betrieb [15] können die Schallemissionen eines dieselgetriebenen

Gabelstaplers detailliert unter Berücksichtigung der jeweils durchgeführten Aktionen ermittelt werden. Für die Schallemissionen eines Gabelstaplers mit einer Tragkraft von 3 t lassen sich dieser Untersuchung einschließlich eines Zuschlags von $K_i = 7 \text{ dB(A)}$ für "nicht klapperndes Transportgut" folgende Werte des Schall-Leistungspegels für einen (1) Vorgang pro Stunde bzw. für eine (1) Fahrt pro Stunde entnehmen:

Be-/Entladen einer Last von Lkw	$L_{WT,1h} = 82,0 \text{ dB(A)}$
Anheben/Abstellen einer Last auf Stellfläche	$L_{WT,1h} = 80,0 \text{ dB(A)}$
Fahrt mit/ohne Last	$L'_{WT,1h} = 67,2 \text{ dB(A)}$

Beim Betrieb eines Dieselstaplers, z. B. verursacht durch das Schlagen der Gabeln, treten Maximalpegel von $L_{W,max} \leq 112 \text{ dB(A)}$ auf [15].

Wieviel Ladevorgänge pro Lkw erfolgen, ist nicht bekannt. Im Folgenden wird angenommen, dass pro Lkw maximal 20 Gebinde, Werkstücke o. ä. be- oder entladen werden. Dabei werden die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Vorgänge berücksichtigt. Pro Ladevorgang lege der Gabelstapler im Freien eine Strecke von 2 · 20 m zurück, d. h., der mittlere Abstand zwischen Lkw und Lagerplatz im Freien (z. B. vor der Südwestfassade der Werkstatt) bzw. zwischen Lkw und Abbundhalle betrage ca. 20 m. Dann ist - bezogen auf 1 Stunde - für die komplette Be- oder Entladung eines (1) Lkw mit folgenden Schallemissionen zu rechnen:

Vorgänge des Gabelstaplers	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel
Aufnehmen/Absetzen Last Lkw, 20-mal	$L_{WT,1h} = 82,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 95,0 \text{ dB(A)}$
Fahrstrecke Dieselstapler, 20-mal 40 m	$L'_{WT,1h} = 67,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 96,2 \text{ dB(A)}$
Aufnehmen/Absetzen Last Hofffläche, 20-mal	$L_{WT,1h} = 80,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 93,0 \text{ dB(A)}$
Σ		$L_{WT,1h} = 99,7 \text{ dB(A)}$

Im Folgenden wird ein auf $L_{WT,1h} = 100 \text{ dB(A)}$ aufgerundeter Schall-Leistungspegel angenommen. Dieser Wert bezieht sich auf die Be- oder Entladung von 1 Lkw innerhalb einer (1) Stunde. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass im Bereich der in Anlage 13 eingetragenen Ladezone pro Tag 3 Lkw be- oder entladen werden.

Bei obiger Abschätzung des Schall-Leistungspegels wurde davon ausgegangen, dass die Ware jeweils im Bereich der Hoffläche nordwestlich von Abbundhalle und südwestlich der Werkstatt oder auch innerhalb der Abbundhalle aufgenommen bzw. abgestellt wird. Zusätzlich sind aber Fahrbewegungen des Gabelstaplers zwischen dieser Hoffläche und dem überdachten Lager auf der Nordostseite der Abbundhalle anzunehmen. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass die in Anlage 13 eingetragene Gabelstaplerfahrstrecke pro Tag bis zu 50-mal durchfahren wird (mit $L'_{WT,1h} = 67,2 \text{ dB(A)}$ pro Fahrt).

Anmerkung:

Das Absetzen und Aufnehmen von Waren auf dieser Lagerfläche bleibt unberücksichtigt, da die im Bereich der Lagerfläche verursachten Geräusche durch die Abbundhalle abgeschirmt werden; d. h., der Immissionsbeitrag dieser Vorgänge kann bei den maßgeblichen Lärmeinwirkungsorten westlich der Zimmereigebäude vernachlässigt werden.

5.1.3 Absauganlage

Wie in Abschnitt 4.4 angegeben, werden die Emissionen der Absauganlage mit einem Schall-Leistungspegel von $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Die tägliche Betriebsdauer der Absauganlage wird mit insgesamt 2 Stunden angesetzt; eine längere Betriebszeit erscheint nicht realistisch, da die Absauganlage nur im Zusammenhang mit der Hobelmaschine betrieben wird.

5.2 Emissionen benachbarter Gewerbeflächen

Für die in Anlage 3 eingetragenen Gewerbeflächen TF1 bis TF4 werden die in der Untersuchung der Greiner Ingenieure GmbH ermittelten und in Abschnitt 2.1 angegebenen Emissionskontingente L_{EK} und richtungsabhängige Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ berücksichtigt. Für den südlichen Bereich des Plangebiets "Im Schachen" (siehe Anlagen 2 und 14) liegen keine Emissionskontingente vor. Diese Gewerbefläche wird derzeit durch die Ketterer Landesprodukte GmbH & Co. KG genutzt. Aufgrund des vergleichsweise großen Abstands zu den hier maßgebenden, in den Plan in Anlage 14 eingetragenen Immissionsorten in der Nachbarschaft der Zimmerei Schwörer Holzbau von ca. 250 m kann aber ein relevanter Immissionsanteil dieses Betriebs ausgeschlossen werden. Deshalb wird im Folgenden vereinfachend ein pauschaler

Ansatz für die Emissionen aus der Gewerbefläche im südlichen Bereich des Plangebiets "Im Schachen" gewählt.

Für "übliche" Gewerbe- und Industrieflächen lassen sich aus einschlägigen Regelwerken folgende Zahlenwerte für den flächenbezogenen Schall-Leistungspegel entnehmen.

DIN 18 005-1

In Abschnitt 5.2.3 der DIN 18 005-1 [16] wird ausgeführt:

"Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebiets ohne Emissionsbegrenzung ... zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln anzusetzen:

- Industriegebiet, tags und nachts 65 dB;*
- Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB."*

DIN 45 682

In Anhang A.2 "Gewerbe/Industrie und Freizeitanlagen" der DIN 45 682 [17] wird ausgeführt:

"Soweit bei noch nicht bebauten, aber als Gewerbe-/Industrieflächen in Bebauungs- oder Flächennutzungsplänen bereits ausgewiesenen Flächen eine Kontingentierung (z. B. durch Festlegung flächenbezogener Schalleistungspegel) nicht vorliegt, kann näherungsweise wie vorstehend verfahren werden. Als Emissionswerte können gewählt werden:

für GI-Flächen: $L_{W^A} = 65 \text{ dB (tags/nachts)}$

für GE-Flächen: $L_{W^A} = 60 \text{ dB (tags)}$ bzw. 50 dB (nachts) "

VBUI

In Abschnitt 3.2 der vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) [18] nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) wird u. a. ausgeführt:

"Als Eingangsdaten für die Berechnung ... können flächenbezogene Schall-Leistungspegel aus Bebauungs- und Flächennutzungsplänen bzw. die Standardwerte der Tabelle 1 verwendet werden."

In der erwähnten Tabelle 1 werden folgende Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel angegeben:

Gebietsnutzung	Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel in dB(A)		
	Tag (6.00-18.00 Uhr)	Abend (18.00-22.00 Uhr)	Nacht (22.00-6.00 Uhr)
Schwerindustrie	65	65	65
Leichtindustrie	60	60	60
gewerbliche Nutzung	60	60	45

Unter Berücksichtigung dieser Angaben ist für eine "übliche", als "Gewerbegebiet" ausgewiesene Fläche für den Tagzeitraum ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von typischerweise $L''_w = 60$ dB(A) anzusetzen. Da im Nachtzeitraum um 15 dB(A) strengere Immissionsrichtwerte bzw. Orientierungswerte gelten, ist "nachts" - entsprechend den Angaben in der VBUI - zunächst von einem Wert von $L''_w = 45$ dB(A) auszugehen. Im Rahmen einer Abschätzung auf der sicheren Seite werden aber für die in Anlage 14 dargestellte Gewerbefläche "GE Im Schachen Süd" jeweils um 5 dB(A) erhöhte Werte angesetzt, d. h.:

$$L''_{w, \text{tags}} = 65 \text{ dB(A)}$$

$$L''_{w, \text{nachts}} = 50 \text{ dB(A)}$$

Anmerkung:

In DIN 18 005-1 wird zwar für ein Gewerbegebiet ein Nachtwert von $L''_w = 60$ dB(A) angegeben. Ein Wert in dieser Größenordnung ist aber aufgrund des innerhalb des Gewerbegebiets gelegenen Wohnhauses Schachenweg 26 sowie wegen der südlich benachbarten Wohnbebauung im Bereich "Im Winkel" nicht zulässig.

6. SCHALLAUSBREITUNG

6.1 Rechenverfahren und Randbedingungen

Konkreter Emissionsansatz

Der durch einen konkreten lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke

zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 [19] mit Hilfe des o. g. Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden beim konkreten Emissionsansatz für die Zimmerei Schwörer Holzbau die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [19] ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angesetzt.
- Die Höhenabmessung bestehender Gebäude wurde entsprechend den vorliegenden Planunterlagen bzw. gemäß Augenschein abgeschätzt.
- Für Lkw-Bewegungen, Ladetätigkeiten und Fahrbewegungen des Gabelstaplers wurde einheitlich eine Emissionshöhe von $h = 1,0$ m über dem Niveau der Hoffläche bzw. der Fahrbahn angenommen.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung für die Zimmerei Schwörer Holzbau berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 13 grafisch dargestellt.

Pauschaler, flächenhafter Emissionsansatz

Bei der Bestimmung von Emissionskontingenten ist entsprechend den Vorgaben in DIN 45 691 [20] ausschließlich die horizontale geometrische Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß Abschnitt 7.1 der DIN ISO 9613-2 bei ungerichteter Schallabstrahlung zu berücksichtigen. D. h., der Einfluss von Luft- und Bodenabsorption, die Schallabschirmung durch Gebäude, Topographie usw. oder auch Schallreflexionen an Fassaden u. ä. bleiben außer Betracht. Entsprechend ist auch bei der Ermittlung der aus den

Emissionskontingenten resultierenden maximal zulässigen Immissionsanteile bei der Schallausbreitung ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung als Dämpfungsterm in Ansatz zu bringen. D. h., diese Vorgaben sind bei der Berechnung der Schallausbreitung von den kontingentierten Gewerbeflächen TF1 bis TF4 (im nördlichen Bereich des Plangebiets "Im Schachen") sowie bei einer ggf. vorzunehmenden Lärmkontingentierung für die Gewerbeflächen des neuen Plangebiets "Im Schachen - Mitte" zu berücksichtigen.

Vereinfachend erfolgt auch beim flächenhaften Emissionsansatz für die Gewerbefläche "GE Im Schachen, Süd" die Berechnung der Schallausbreitung ausschließlich mit Hilfe der horizontalen geometrischen Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß Abschnitt 7.1 der DIN ISO 9613-2 [19].

6.2 Lärmeinwirkungsorte

Die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der Zimmerei Schwörer Holzbau verursachte Lärmeinwirkung "tags" auf die Nachbarschaft wurde an den in Anlage 13 eingetragenen Immissionsorten a bis f bestimmt. Die Höhenlage dieser Immissionsorte wurde näherungsweise in Höhe der Fenstermitte des jeweils zugeordneten Gebäudes angesetzt.

7. SCHALLIMMISSIONEN - OHNE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurden die an den in den Lageplänen in den Anlagen 13 und 14 eingetragenen Immissionsorten verursachten Immissionspegel rechnerisch bestimmt.

7.1 Zimmerei Schwörer Holzbau

7.1.1 Beurteilungspegel "tags"

In der Tabelle in den Anlagen 15 und 16 werden die durch die Zimmerei an den Immissionsorten a bis f in Höhe des jeweils ungünstigsten Geschosses verursachten

Beurteilungspegel "tags" rechnerisch nachgewiesen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass innerhalb der Abbundhalle während einer Dauer von 9 Stunden im Zeitraum "tags" lärmintensiv gearbeitet wird und alle öffenbaren Bauteile (Tore, Türen) ständig geöffnet sind. Die ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) werden nachfolgend wiedergegeben:

Immissionsort	a	b	c	d	e	f
$L_{r,t}$ in dB(A)	56,0	62,7	63,0	53,1	52,0	50,8

Der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm [4] von 60 dB(A) wird an den Immissionsorten b und c überschritten. Maßgeblich verantwortlich für diese Überschreitung ist gemäß der Tabelle in Anlage 15 die Schallabstrahlung über das als ständig geöffnet angenommene Tor in der Nordwestfassade der Abbundhalle.

7.1.2 Spitzenpegel

Gemäß den in Abschnitt 4.3 beschriebenen Messergebnissen wurde innerhalb der Abbundhalle ein Maximalpegel von $L_{AFmax} = 100,7$ dB(A) bestimmt. Dieser Wert übersteigt den rechnerisch angesetzten mittleren Raumschallpegel von 88 dB(A) lediglich um 13 dB(A). Deshalb kann ausgeschlossen werden, dass Einzelereignisse innerhalb der Halle eine Überschreitung des in der Nachbarschaft jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerts "tags" von 60 dB(A) um mehr als 30 dB(A) verursachen.

Die maßgeblichen Geräuschspitzen im Freigelände werden verursacht durch die Aktivitäten des Gabelstaplers. Dabei ist von einem Maximalwert der Schall-Leistung von $L_{W,max} = 112$ dB(A) auszugehen, z. B. beim Schlagen der Gabeln des Gabelstaplers. Der Abstand zwischen der Aktionsfläche des Gabelstaplers und dem nächstbenachbarten Immissionsort (hier: Immissionsorte b und c) beträgt $s > 25$ m. Bei Annahme freier Schallausbreitung zwischen Emissionsort und Immissionsort errechnet sich bei einem Schall-Leistungspegel von $L_{W,max} = 112$ dB(A) in 25 m Entfernung eine Pegelspitze von $L_{max} \approx 76$ dB(A). Auch wenn dieser Wert aufgrund

von Reflexionen eventuell noch (geringfügig) erhöht wird, können jedoch mit Sicherheit Pegelspitzen von 90 dB(A) oder höher ausgeschlossen werden. D. h., das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird erfüllt.

7.2 Vorbelastungsflächen

In den Anlagen 17 und 18 werden die den Vorbelastungsflächen TF1 bis TF4 sowie "GE Im Schachen, Süd" zuzuordnenden Immissionsanteile (bzw. Immissionskontingente) rechnerisch nachgewiesen. Die richtungsabhängigen Zusatzkontingente für die Teilflächen TF1 bis TF4 sind dort noch nicht berücksichtigt. Immissionsort a befindet sich im Richtungssektor B mit den Zusatzkontingenten von $L_{EK,zus} = 6$ dB(A) "tags" und $L_{EK,zus} = 6$ dB(A) "nachts". Die Immissionsorte b bis f liegen im Richtungssektor A mit den Zusatzkontingenten von $L_{EK,zus} = 4$ dB(A) "tags" und $L_{EK,zus} = 5$ dB(A) "nachts". Somit errechnet sich aus den Tabellen in den Anlagen 17 und 18 unter Berücksichtigung dieser Zusatzkontingente folgende, durch die Gewerbeflächen im Plangebiet "Im Schachen" verursachte Lärmvorbelastung "tags" ($L_{VB,t}$) und Lärmvorbelastung "nachts" ($L_{VB,n}$):

Beurteilungszeitraum "tags"

Emittent	Immissionsanteil "tags" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
TF1 bis TF4 mit $L_{EK,zus}$	56,9	53,0	52,8	52,3	51,6	51,1
GE Im Schachen, Süd	45,1	45,9	46,2	46,4	46,5	47,1
Σ Vorbelastung: $L_{VB,t}$ in dB(A)	57,2	53,8	53,7	53,3	52,8	52,6

Beurteilungszeitraum "nachts"

Emittent	Immissionsanteil "nachts" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
TF1 bis TF4 mit $L_{EK,zus}$	41,3	38,5	38,2	37,8	37,0	36,5
GE Im Schachen, Süd	30,1	30,9	31,2	31,4	31,5	32,1
Σ Vorbelastung: $L_{VB,n}$ in dB(A)	41,6	39,2	39,0	38,7	38,1	37,8

Die jeweils maßgebenden Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) "tags" und 45 dB(A) "nachts" werden nicht überschritten. Allerdings liegt unter Berücksichtigung des zusätzlichen Immissionsanteils der Zimmerei (siehe Abschnitt 7.1.1) an den Immissionsorten b und c eine Immissionsrichtwertüberschreitung im Tagzeitraum vor.

Deshalb sind im Folgenden zunächst Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, die Immissionen durch die Zimmerei maßgeblich zu reduzieren. Anschließend ist zu überprüfen, ob die Summe der Immissionsbeiträge durch Zimmerei und Lärmvorbelastung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält. Vorzugsweise sollten diese Immissionsrichtwerte nicht nur eingehalten, sondern zumindest geringfügig unterschritten werden, um noch einen zusätzlichen Immissionsanteil durch die weiteren Gewerbeflächen des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" zu erlauben.

8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN BEI DER ZIMMEREI

Um den der Zimmerei zuzuordnenden Immissionsanteil "tags" an den Immissionsorten b und c maßgeblich zu reduzieren, ist folgende Schallschutzmaßnahme durchzuführen:

Das Tor in der Nordwestfassade der Abbundhalle ist im Regelfall geschlossen zu halten und darf nur für Durchfahrten oder im Zusammenhang mit Ladetätigkeiten geöffnet werden. Zum Durchgang ist die in das Tor integrierte Tür oder die Tür neben dem Tor zu öffnen. Rechnerisch wird davon ausgegangen, dass das Tor während lärmintensiver Aktivitäten innerhalb der Abbundhalle für insgesamt 1 Stunde pro Tag komplett geöffnet ist.

Anmerkung:

Sofern innerhalb der Halle keine lärmintensiven Tätigkeiten stattfinden, d. h. sofern weder Abbundanlage noch Hobelmaschine oder Druckluftnagelgerät in Betrieb sind, darf das Tor selbstverständlich länger geöffnet sein. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass in der vorliegenden Ausarbeitung rechnerisch von lärmintensiven Tätigkeiten innerhalb der Abbundhalle während eines Zeitraums von 9 Stunden ausgegangen wird. Falls in Ausnahmefällen in der Halle etwa 2 bis 3 Stunden länger gearbeitet wird, verursacht dies noch keine relevante Erhöhung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft, wenn die Öffnungsdauer des Tors in der Nordwestfassade auf insgesamt maximal 1 Stunde pro Tag beschränkt bleibt.

Da das Tor eine Breite von ca. 15 m aufweist, wird das Tor im Regelfall nicht komplett geöffnet werden. Schalltechnisch äquivalent zur vollständigen Öffnung des Tors während 1 Stunde pro Tag sind folgende Szenarien: das Tor ist während 2 Stunden pro Tag jeweils zur Hälfte geöffnet (lichte Öffnungsbreite 7,5 m) oder während 3 Stunden pro Tag zu einem Drittel geöffnet (lichte Öffnungsbreite 5 m). Ansonsten muss das Tor während lärmintensiver Aktivitäten in der Halle geschlossen sein.

Außerdem wird vorausgesetzt, dass in der Werkstatt ausschließlich bei geschlossenen Außenbauteilen gearbeitet wird und dass im Freigelände außer den angesetzten Ladetätigkeiten und Fahrzeugbewegungen keine lärmintensiven Aktivitäten (wie z. B. Abbund mit handgeführter Motorsäge o. ä.) stattfinden.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Schallschutzmaßnahme wird in den Anlagen 19 und 20 die dem Zimmereibetrieb zuzuordnende Betriebslärmwirkung "tags" erneut rechnerisch nachgewiesen. In der nachfolgenden Tabelle werden die Teil-Beurteilungspegel "tags" der Zimmerei ($L_{r,t}$) aufgelistet und mit der in Abschnitt 7.2 ermittelten Lärmvorbelastung "tags" ($L_{VB,t}$) zu einem Gesamt-Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t,gesamt}$) energetisch addiert:

Emittent	Immissionsanteil "tags" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
Zimmerei ($L_{r,t}$)	54,0	57,6	57,8	52,2	51,8	50,7
Lärmvorbelastung ($L_{VB,t}$)	57,2	53,8	53,7	53,3	52,8	52,6
Σ : $L_{r,t,gesamt}$ in dB(A)	58,9	59,1	59,2	55,8	55,3	54,8

Der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) wird eingehalten. Für die Nachtzeit folgt bereits aus Abschnitt 7.2 eine Einhaltung bzw. Unterschreitung des dann maßgebenden Immissionsrichtwerts "nachts" von 45 dB(A), da auf dem Betriebsgelände der Zimmerei in der Nachtzeit keine maßgeblichen Lärmemissionen zu verzeichnen sind.

9. ZUSATZBELASTUNG DURCH PLANGEBIET

Im Folgenden wird eine Lärmkontingentierung für die Gewerbeflächen innerhalb des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" durchgeführt. Dabei wird das Plangebiet in die drei in Anlage 21 eingetragenen Teilflächen TF5 bis TF7 eingeteilt. Auf der Fläche TF5

werden sich (mutmaßlich) weitere Gewerbebetriebe ansiedeln oder diese Fläche wird zur Erweiterung bestehender Betriebe (z. B. Erweiterung der Zimmerei Schwörer Richtung Osten) genutzt werden. D. h., für diese Fläche sollte ein möglichst hohes Emissionskontingent angesetzt werden. Im Vorgriff auf die nachfolgenden Berechnungen werden für die Fläche TF5 Kontingente von $L_{EK, \text{tags}} = 64 \text{ dB(A)}$ und $L_{EK, \text{nachts}} = 52 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Auf der Fläche TF6 soll laut Mitteilung von Herrn Schwörer eine Betriebsleiterwohnung errichtet werden. Diese Fläche wird mit derart geringen Lärmkontingenten von $L_{EK, \text{tags}} = 50 \text{ dB(A)}$ und $L_{EK, \text{nachts}} = 35 \text{ dB(A)}$ belegt, dass eine lärmintensive Nutzung der Fläche ausgeschlossen ist.

Für die Fläche TF7 sind Lärmkontingente festzusetzen, welche der derzeitigen Nutzung durch den Zimmereibetrieb entsprechen. Dabei wird allerdings vorausgesetzt, dass bei der Zimmerei die in Abschnitt 8 beschriebene Schallschutzmaßnahme konsequent berücksichtigt wird. Rechnerisch wird der Fläche TF7 ein Emissionskontingent "tags" von $L_{EK, \text{tags}} = 65 \text{ dB(A)}$ zugeordnet. Für die Nachtzeit wird - lediglich beispielhaft - von einem Emissionskontingent von $L_{EK, \text{nachts}} = 47 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Auch ein geringeres Nachtkontingent wäre zulässig, da derzeit "nachts" im Zimmereibetrieb keine schalltechnisch relevanten Vorgänge stattfinden.

Außerdem wird der in Anlage 21 eingetragene Richtungssektor RS definiert:

Richtungssektor RS: 265° bis 277°

Bezugspunkt: Rechtswert 3455776,0, Hochwert 5305205

Anmerkung:

Der Winkel 0° kennzeichnet dabei die Nordrichtung, 90° die Ostrichtung usw.; der Bezugspunkt ist im Gauß-Krüger-Koordinatensystem angegeben.

Dieser Richtungssektor umfasst den Immissionsort b; für diesen Richtungssektor gelte ein Zusatzkontingent "tags" von $L_{EK, \text{tags}} = 1 \text{ dB(A)}$. Für die Nachtzeit wird kein Zusatzkontingent vergeben.

In den Anlagen 22 und 23 wird ausgehend von den o. g. Emissionskontingenten die dem Plangebiet "Im Schachen - Mitte" zuzuordnende Zusatzbelastung rechnerisch nachgewiesen. Die Berechnung in Anlage 22 erfolgte noch ohne Berücksichtigung des Zusatzkontingents von 1 dB(A) für den Immissionsort b. In der nachfolgenden Tabelle

wird die Zusatzbelastung jedoch mit Berücksichtigung dieses Zusatzkontingents angegeben. Außerdem werden nachfolgend die Zusatzbelastung L_{ZB} und die Vorbelastung L_{VB} energetisch zu einer Gesamtbelastung addiert:

Beurteilungszeitraum "tags"

Emittent	Immissionsanteil "tags" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
Vorbelastung ($L_{VB,t}$)	57,2	53,8	53,7	53,3	52,8	52,6
Zusatzbelastung ($L_{ZB,t}$)	56,2	58,8	58,6	57,5	55,0	53,9
Gesamtbelastung "tags"	59,7	60,0	59,8	58,9	57,0	56,3

Beurteilungszeitraum "nachts"

Emittent	Immissionsanteil "nachts" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
Vorbelastung ($L_{VB,n}$)	41,6	39,2	39,0	38,7	38,1	37,8
Zusatzbelastung ($L_{ZB,n}$)	41,6	42,1	42,6	41,8	39,9	39,1
Gesamtbelastung "nachts"	44,6	43,9	44,2	43,5	42,1	41,5

Für die Teilfläche TF7 musste trotz deren Nähe zu den Immissionsorten b und c das o. g., vergleichsweise hohe Emissionskontingent "tags" von $L_{EK} = 65$ dB(A) angesetzt werden, wobei dieses Emissionskontingent bei Abstrahlung in den Richtungssektor RS (d. h. in Richtung des Immissionsorts b) noch um 1 dB(A) zu erhöhen war, da ein derart hohes Kontingent vom derzeitigen Zimmereibetrieb benötigt wird. Dies wird aus nachfolgendem Vergleich des der Zimmerei zuzuordnenden Beurteilungspegels "tags" ($L_{r,t}$ gemäß Abschnitt 8) und des aus der o. g. Emissionskontingentierung für die Teilfläche TF7 resultierenden Immissionsanteils "tags" ersichtlich (siehe Tabelle in Anlage 22):

Emittent	Immissionsanteil "tags" in dB(A) an Immissionsort					
	a	b	c	d	e	f
Zimmerei "tags" gemäß Abschnitt 8	54,0	57,6	57,8	52,2	51,8	50,7
gemäß Kontingentierung zul. Immissionsanteil "tags" für TF7	53,9	57,7	57,6	56,4	53,4	51,9

Die minimale Überschreitung des zulässigen Immissionsanteils (Immissionskontingents) "tags" durch die Zimmerei um rechnerisch 0,1 dB(A) an Immissionsort a und 0,2 dB(A) an Immissionsort c wird hier vernachlässigt.

10. EMPFEHLUNGEN

In Abschnitt 7 der vorliegenden Ausarbeitung wurde nachgewiesen, dass die Zimmerei Schwörer Holzbau eine unzulässige Betriebslärmwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft verursacht, wenn während lärmintensiver Tätigkeiten innerhalb der Abbundhalle das Tor in der Nordwestfassade ständig geöffnet ist. Um auch unter Berücksichtigung der Lärmvorbelastung durch sonstige bestehende Gewerbeflächen (im Plangebiet "Im Schachen") einen unzulässigen Immissionsanteil zu vermeiden und um auch eine bestimmungsgemäße Nutzung der neuen Gewerbeflächen östlich des Zimmereibetriebs zu ermöglichen, ist entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 8 das o. g. Tor der Abbundhalle im Regelfall geschlossen zu halten. Diese Maßnahme sollte vertraglich mit dem Zimmereihinhaber geregelt werden, da nur dann die Ausweisung weiterer Gewerbeflächen sinnvoll erscheint.

Anmerkung:

Diese vertragliche Regelung kann aber nicht im Rahmen des Bebauungsplans erfolgen, da in einem nicht vorhabenbezogenen Bebauungsplan die o. g. Schallschutzmaßnahme nicht festgesetzt werden darf.

Sofern die in Abschnitt 8 beschriebene Schallschutzmaßnahme konsequent berücksichtigt wird, sind entsprechend der Lärmkontingentierung in Abschnitt 9 für die neuen Gewerbeflächen östlich des Zimmereibetriebs, d. h. für die Teilfläche TF5 in Anlage 21, Emissionskontingente von $L_{EK} = 64$ dB(A) "tags" und $L_{EK} = 52$ dB(A) "nachts" zulässig. Bei einer "üblichen" Gewerbegebietsnutzung genügen gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.2 in der Regel Emissionskontingente von ca. 60 dB(A) "tags" und von ca. 45 bis 50 dB(A) "nachts". Deshalb erscheint es nicht zwingend erforderlich, die in Abschnitt 9 für die Teilfläche TF5 ermittelten Kontingente im Bebauungsplan festzusetzen. Auch die Festsetzung von Lärmkontingenten für die Teilfläche TF7 erscheint wenig sinnvoll, da diese Fläche bereits durch den Zimmereibetrieb Schwörer Holzbau genutzt wird und die zulässige Nutzung bzw. die

zu berücksichtigenden Schallschutzmaßnahmen außerhalb des Bebauungsplans (siehe oben) zu regeln ist.

Um jedoch "Spielraum" für die lärmintensive betriebliche Nutzung der Teilfläche TF5 zu erhalten, ist sicherzustellen, dass auf der Gewerbefläche TF6 keine maßgeblich lärmemittierenden Tätigkeiten durchgeführt werden. Dies kann beispielsweise erreicht werden, wenn für diese Teilfläche entsprechend niedrige Lärmkontingente festgesetzt werden, z. B. die in Abschnitt 9 vorgeschlagenen Kontingente von $L_{EK} = 50$ dB(A) "tags" und $L_{EK} = 35$ dB(A) "nachts".

Wenn jedoch nicht nur für die Teilfläche TF6 die in Abschnitt 9 angegebenen Lärmkontingente festgesetzt werden, sondern auch für die Flächen TF5 und TF7, so wird damit planerisch die maximal zulässige Lärmbelastung an den Immissionsorten entlang der Ostseite der Mauchachstraße ausgeschöpft. Das bedeutet aber auch, dass langfristig eine Erweiterung des hier untersuchten Gewerbegebiets "Im Schachen - Mitte" weiter nach Süden ausscheidet, da dann durch die Emissionskontingente des Gewerbegebiets "Im Schachen" (Teilflächen TF1 bis TF4) und die weiteren Kontingente der Teilflächen TF5 und TF7 die maximal zulässige Lärmbelastung bereits erreicht ist. Sofern für die Teilflächen TF5 und TF7 Lärmkontingente im Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" festgesetzt werden, wäre deshalb zu klären, welche langfristigen Entwicklungen bzgl. weiterer Baugebiete in der Umgebung des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" angestrebt werden. Ggf. wäre es auch sinnvoll, für die Fläche TF5 geringere Lärmkontingente festzusetzen als in Abschnitt 9 angegeben, um zumindest noch einen (geringen) Spielraum für eine weitere Ausweisung von Gewerbeflächen zu erhalten.

11. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Löffingen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen. Geplant ist die Ausweisung eines "Gewerbegebiets" entlang der Südseite des Hinterwegs. Die zu überplanende Fläche umfasst den bestehenden Betrieb der Zimmerei Schwörer Holzbau auf den Flurstücken Nr. 192 und

197 sowie unbebaute Grundstücke östlich davon bis zum Schachenweg. Westlich des Zimmereibetriebs befindet sich bestehende Bebauung mit Wohnnutzung.

Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zwischen Zimmerei und bestehender Wohnbebauung war in der vorliegenden Ausarbeitung die durch den Zimmereibetrieb verursachte Lärmeinwirkung auf diese Wohnbebauung zu prognostizieren und durch Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu beurteilen. Um eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft zu vermeiden, muss die Öffnungsdauer des Tors in der Nordwestfassade der Abbundhalle gemäß den Ausführungen in Abschnitt 8 eingeschränkt werden.

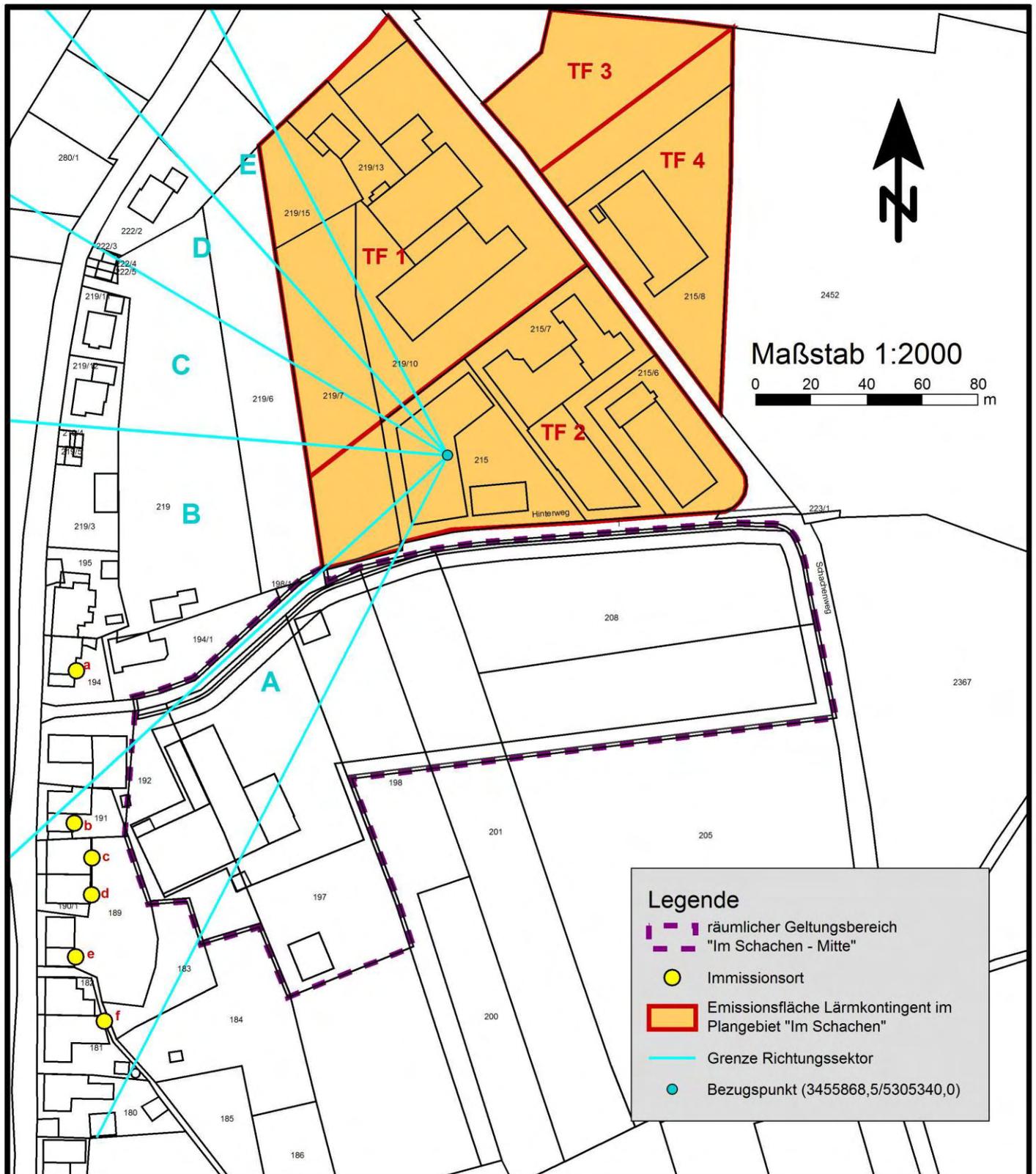
In Abschnitt 9 wurde eine Lärmkontingentierung für die als "Gewerbegebiet" auszuweisenden Flächen des Plangebiets "Im Schachen - Mitte" durchgeführt. Da aber für die in Anlage 21 definierten Teilflächen TF5 und TF7 deutlich höhere Lärmkontingente ermittelt wurden als die für ein "Gewerbegebiet" ohne Lärmkontingentierung im Regelfall anzusetzenden Emissionen, ist die Festsetzung dieser Lärmkontingente für die Flächen TF5 und TF7 nicht zwingend erforderlich. Im Bebauungsplan ist lediglich sicherzustellen, dass die Teilfläche TF6 nur lärmarm genutzt darf. Dies kann beispielsweise durch die Festsetzung der in Abschnitt 9 für diese Teilfläche genannten Lärmkontingente von $L_{EK} = 50 \text{ dB(A)}$ "tags" und $L_{EK} = 35 \text{ dB(A)}$ "nachts" erfolgen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

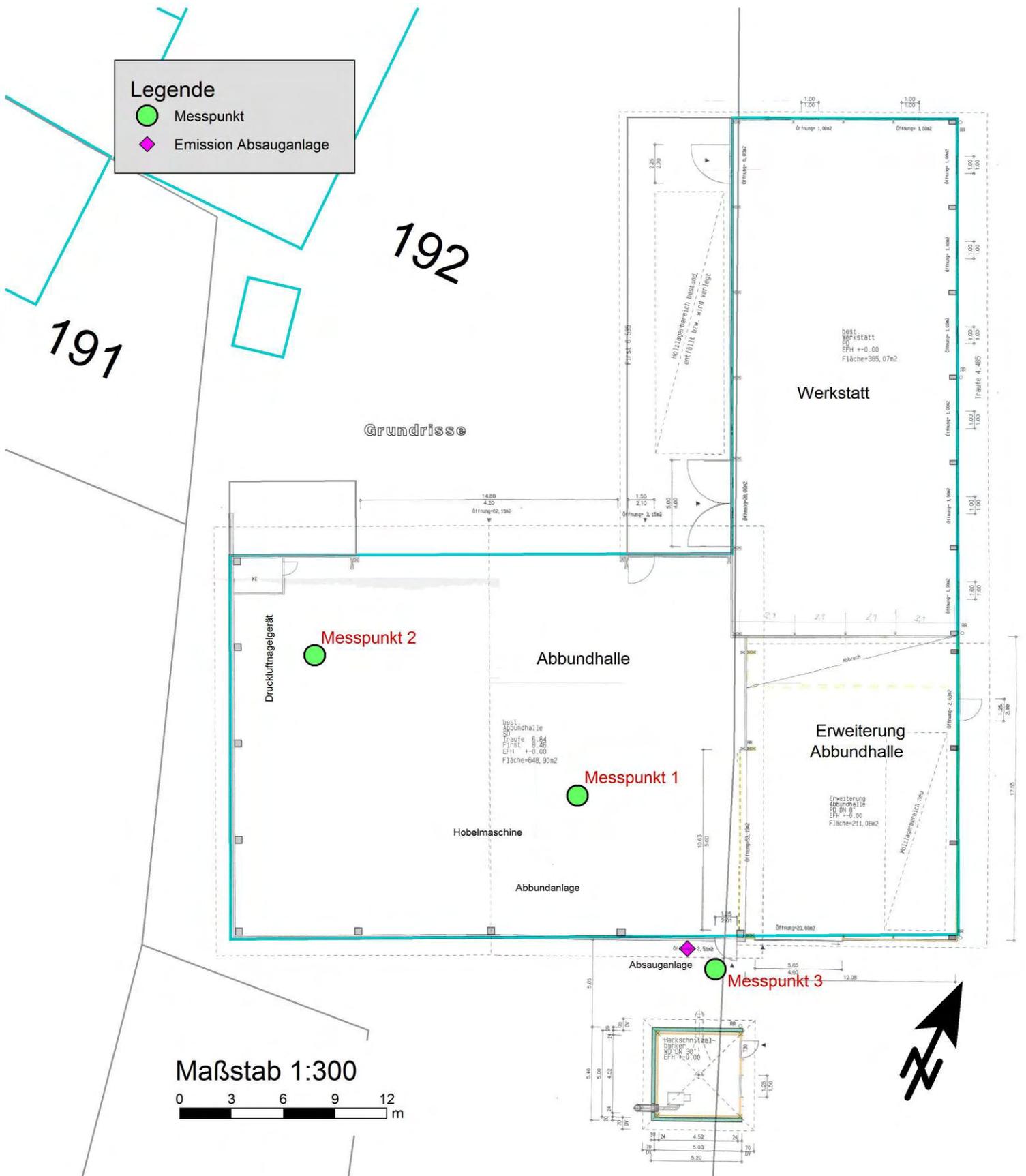
Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Lageplan mit Eintragung der in der schalltechnischen Untersuchung der Greiner Ingenieure GmbH vom 25.07.2008 definierten Teilflächen TF1 bis TF4 und Richtungssektoren;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



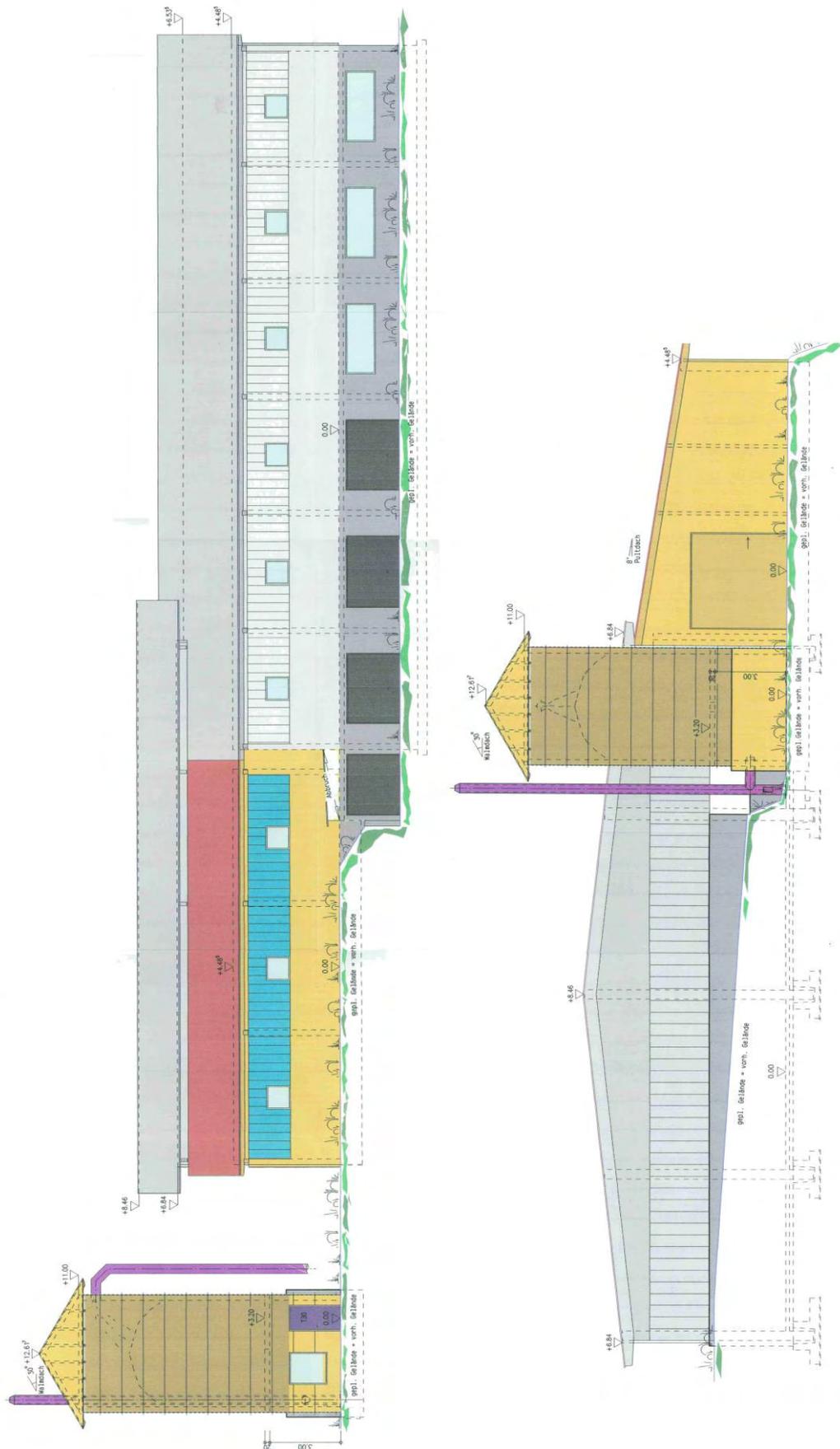
Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Grundriss von Abbundhalle und Werkstatt der Zimmerei Schwörer Holzbau mit Eintragung der für die Schallpegelmessungen am 17.12.2018 definierten Messpunkte; modifizierter Auszug aus einem vom Ingenieurbüro Sättele, Löffingen, gefertigten Plan (Plandatum: 15.08.2003)



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Ansichten Nordost (links) und Südost (rechts) von Abbundhalle und Werkstatt der Zimmerei Schwörer Holzbau; Auszüge aus vom Ingenieurbüro Sättle, Löffingen, gefertigten Plänen (Plandatum: jeweils 15.08.2003)



Ansicht Süd-Ost

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen
- fotografische Dokumentation der Zimmerei Schwörer Holzbau
oben: Hackschnitzelbunker und Südostfassade der Abbundhalle
unten: Absauganlage der Hobelmaschine vor Südostfassade der Abbundhalle



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- fotografische Dokumentation der Zimmerei Schwörer Holzbau

oben: Blick nach Südosten entlang Südwestfassade der Abbundhalle

Mitte: Blick von Nordwesten auf Werkstatt

unten: Blick von Nordwesten auf Abbundhalle



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

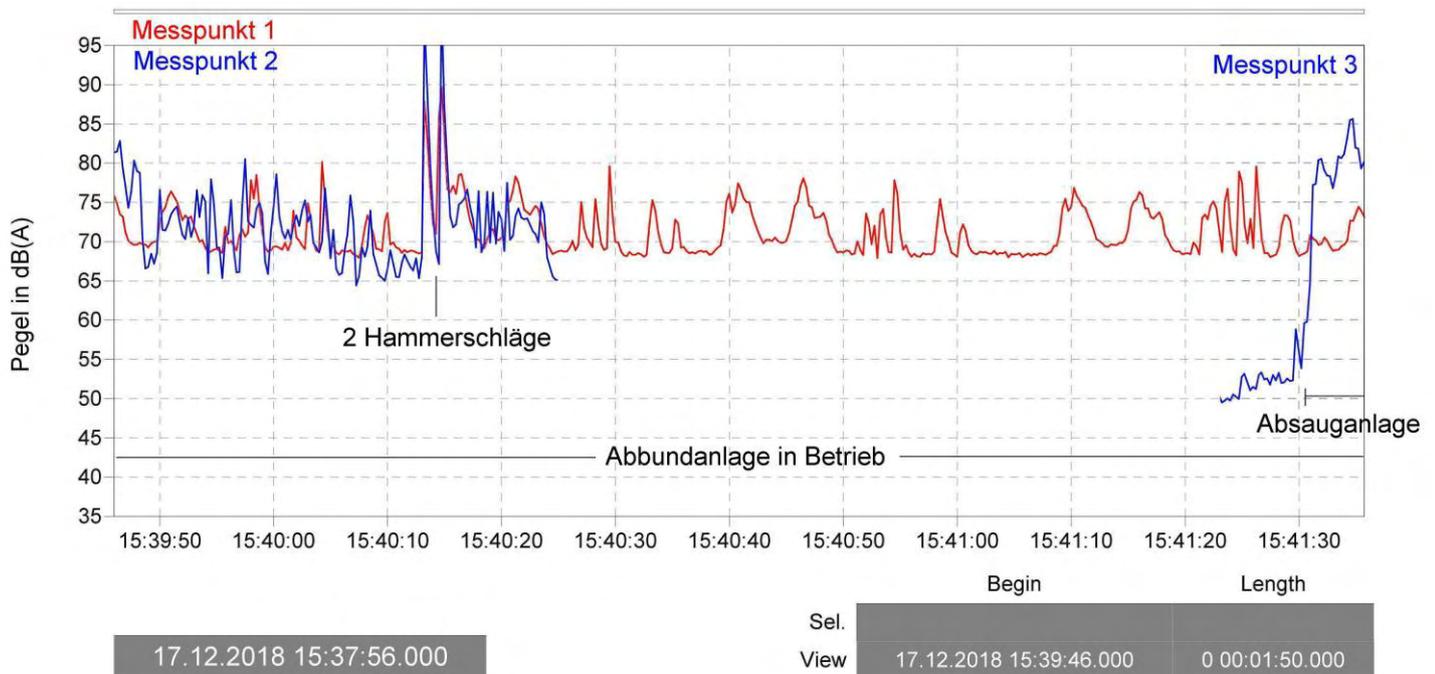
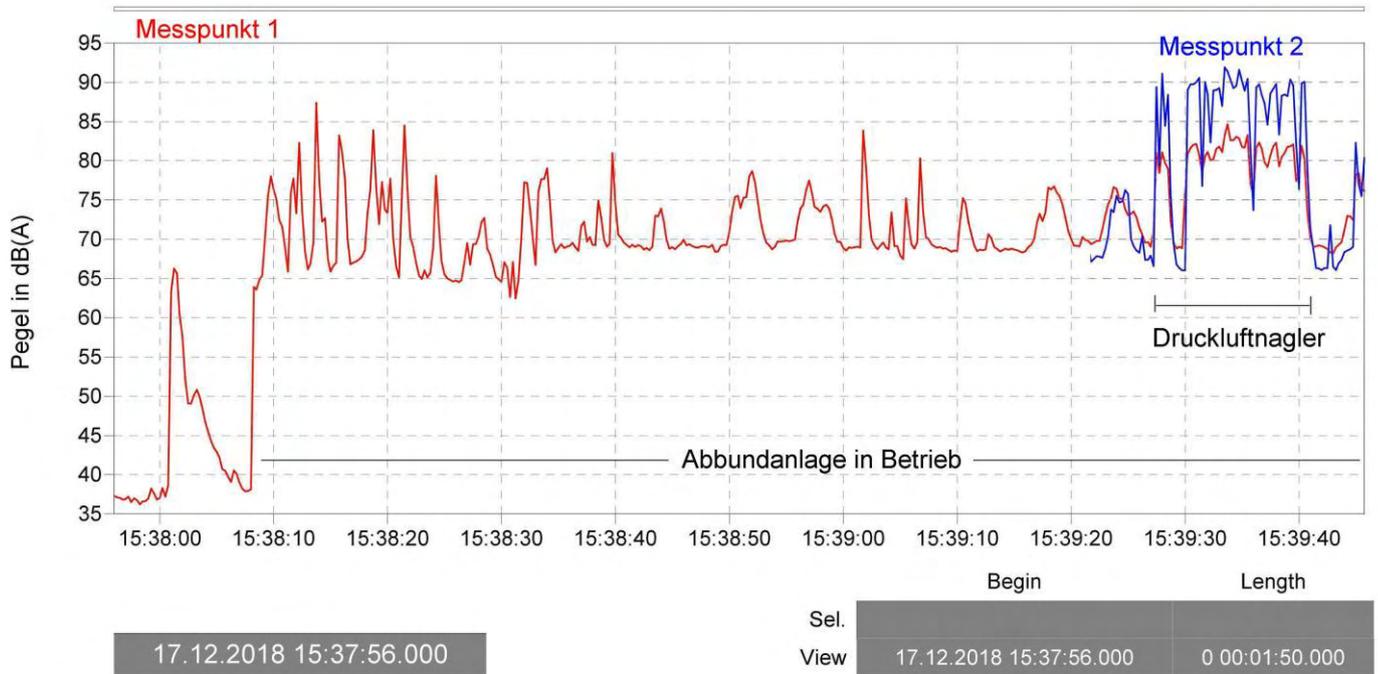
- Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und Immissionsrichtwerte der TA Lärm; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

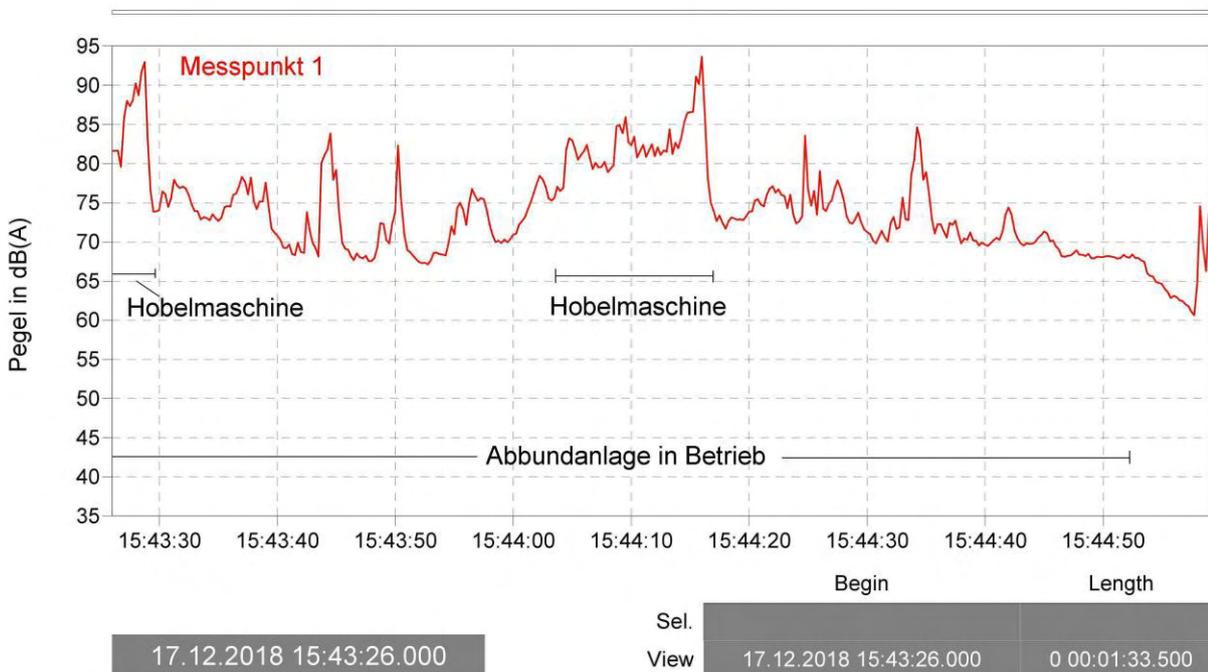
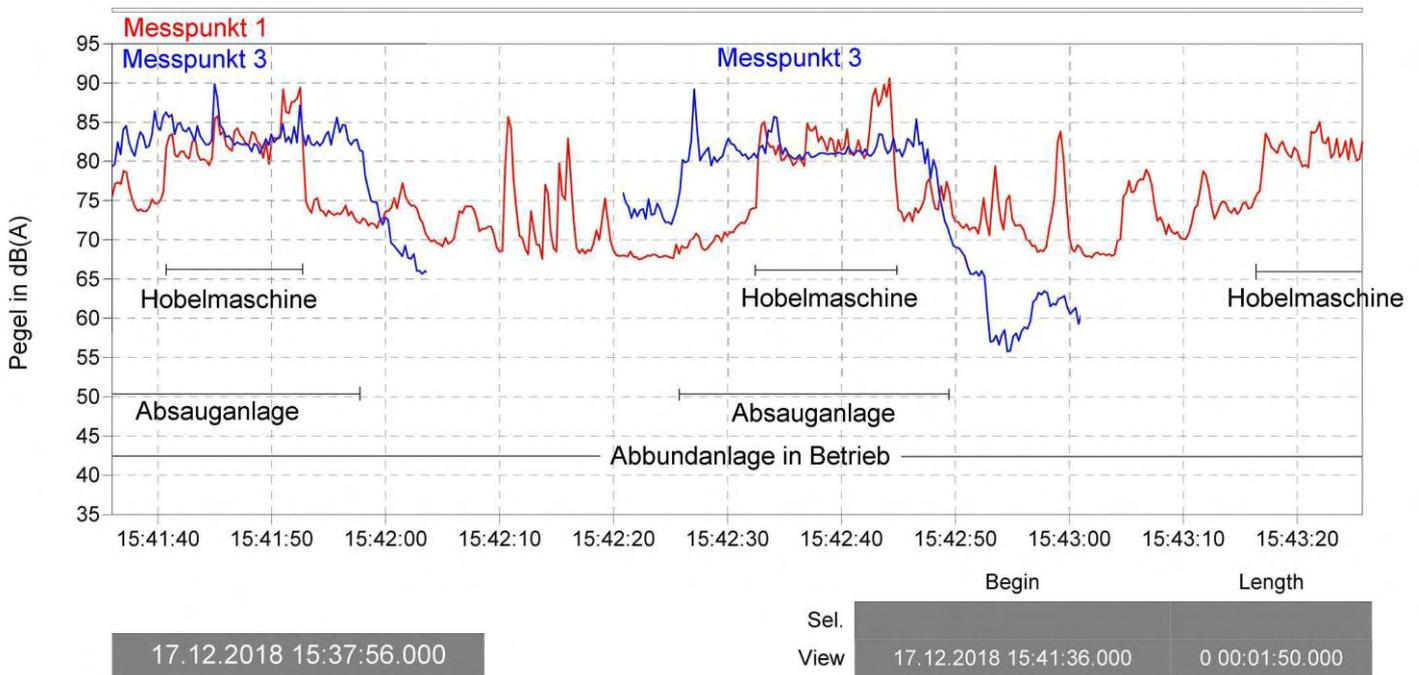
Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an Messpunkt 1 (rote Kurve) sowie an den Messpunkten 2 und 3 (blaue Kurve); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

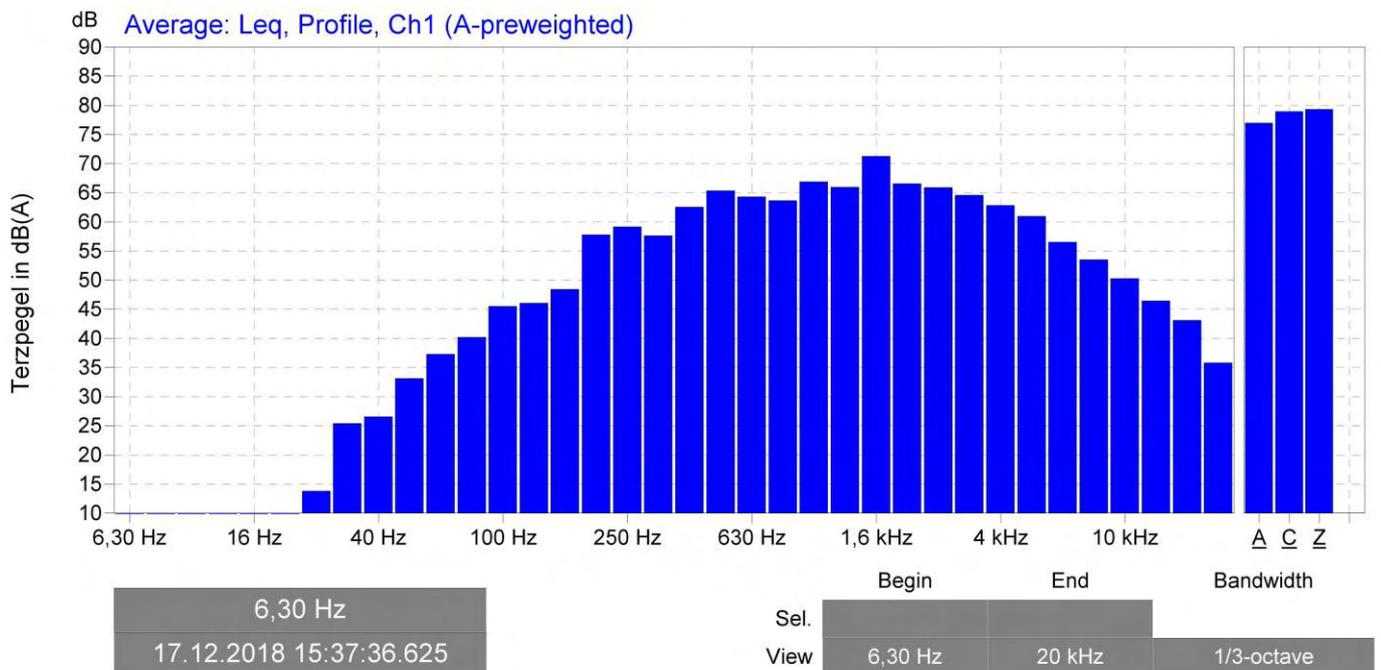
- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs an Messpunkt 1 (rote Kurve) und an Messpunkt 3 (blaue Kurve); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4



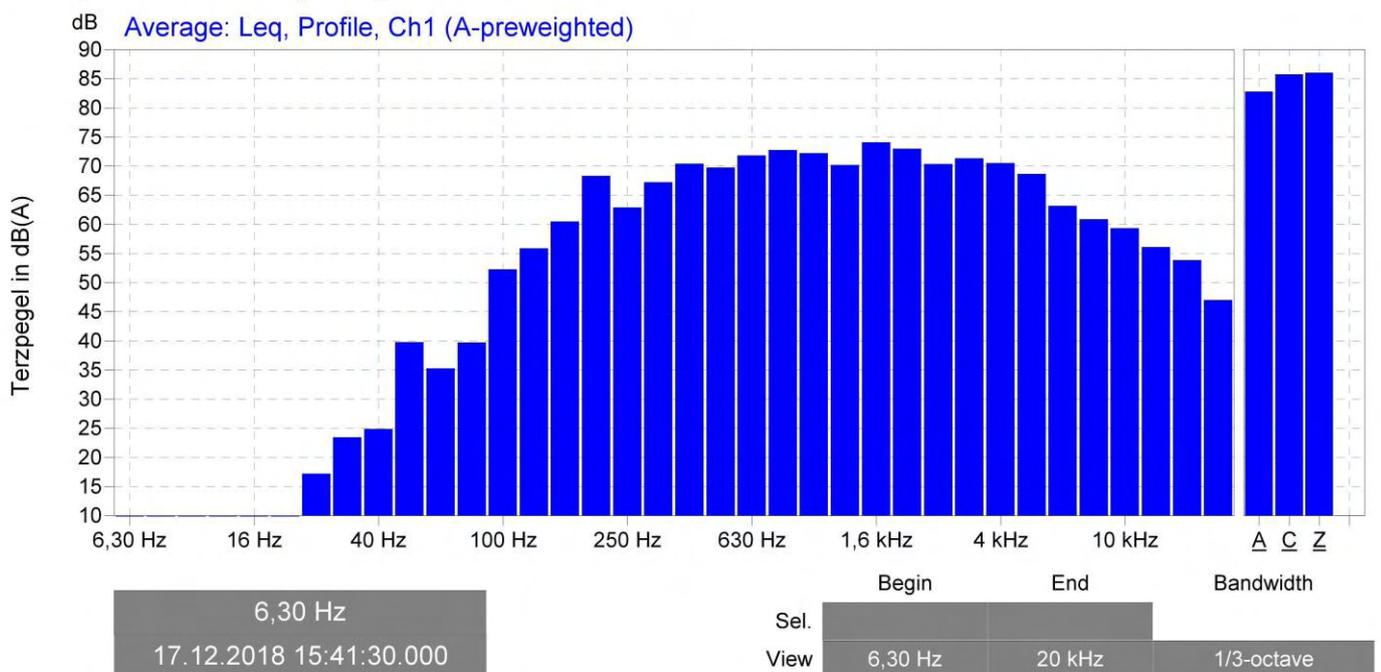
Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Terzpegelspektren an Messpunkt 1 innerhalb der Abbundhalle (oben) und an Messpunkt 3 in 2 m Abstand von der Absauganlage der Hobelmaschine (unten);
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4

Messpunkt 1: gesamte Messung



Messpunkt 3: Absauganlage 15:41:30 - 15:42:00



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Schallemissionen über Außenbauteile und Bauteilöffnungen der Abbundhalle der Zimmerei Schwörer Holzbau; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.1.1

lfd. Nr.	Emittent/Bauteil	Orientierung	L_i dB(A)	S m ²	R_A dB	C_d dB	L_w dB(A)
Abbundhalle, $L_i = 88$ dB(A)							
01a	Tor geöffnet	SO	88	20	0	-6	95,0
01b	Tor geschlossen	SO	88	20	15	-6	80,0
02a	Tür geöffnet	SO	88	2,5	0	-6	86,0
02b	Tür geschlossen	SO	88	2,5	20	-6	66,0
03	Fassade	SO	88	185	33	-6	71,7
04	Fassade	SW	88	80	33	-6	68,0
05a	Tor geöffnet	NW	88	62	0	-6	99,9
05b	Tor geschlossen	NW	88	62	15	-6	84,9
06a	Tür geöffnet	NW	88	3	0	-6	86,8
06b	Tür geschlossen	NW	88	3	15	-6	71,8
07	Fassade	NW	88	140	25	-6	78,5
08	Fassade	NO	88	80	33	-6	68,0
09	Dachfläche		88	870	34	-6	77,4

Legende

L_i = Raumschallpegel in dB(A)

S = Fläche des Emittenten/Bauteils in m²

R_A = effektive Luftschalldämmung in dB (hier: $R_A = R_w + C$)

C_d = Diffusitätsterm in dB

L_w = Schall-Leistungspegel in dB(A)

- Legende zu den Anlagen 15 bis 20

L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L_{EK} = Emissionskontingent in dB(A)

S = Fläche der Schallquelle in m²

L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

R_e = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

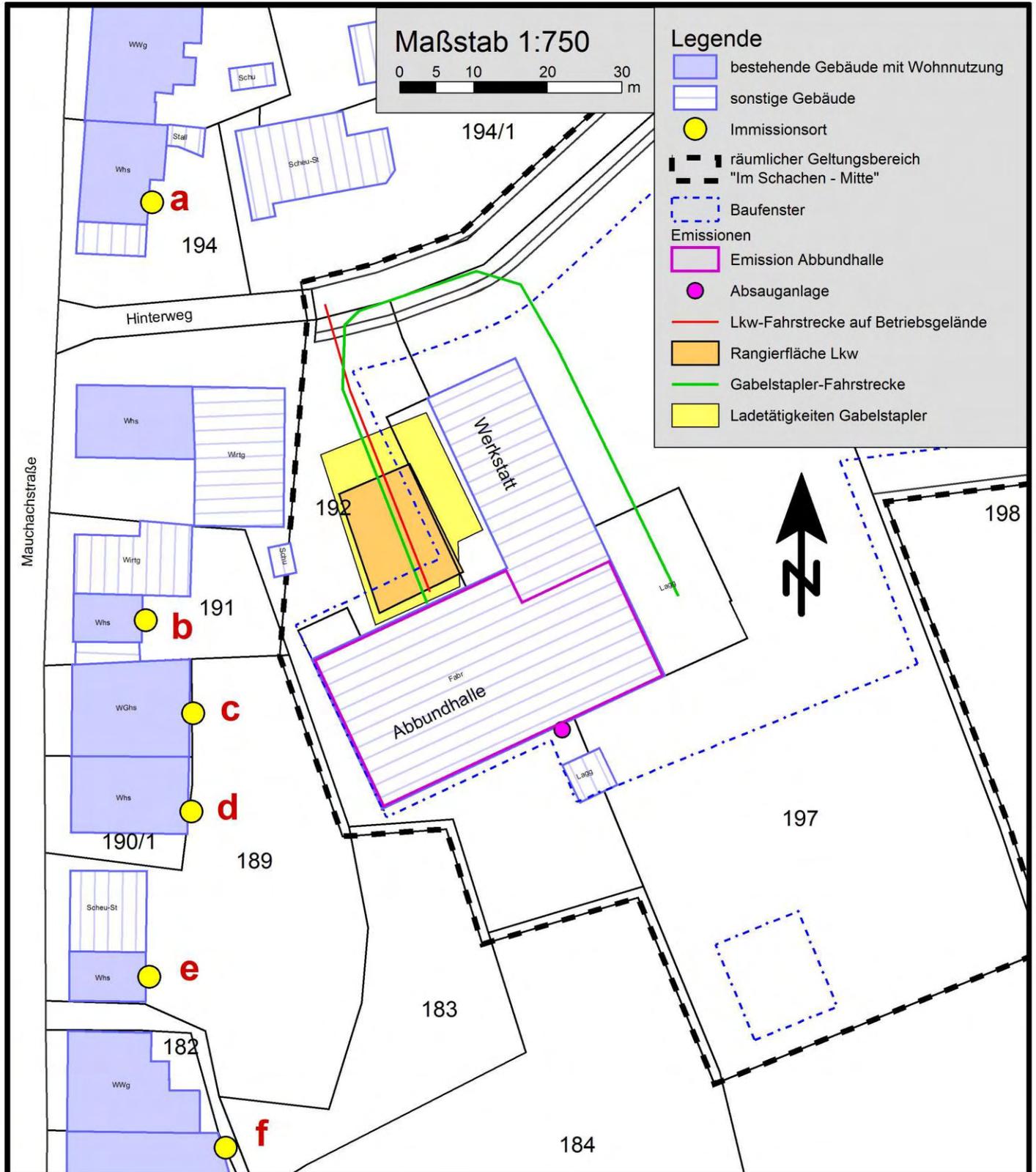
L_s = Immissionspegel in dB(A)

ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

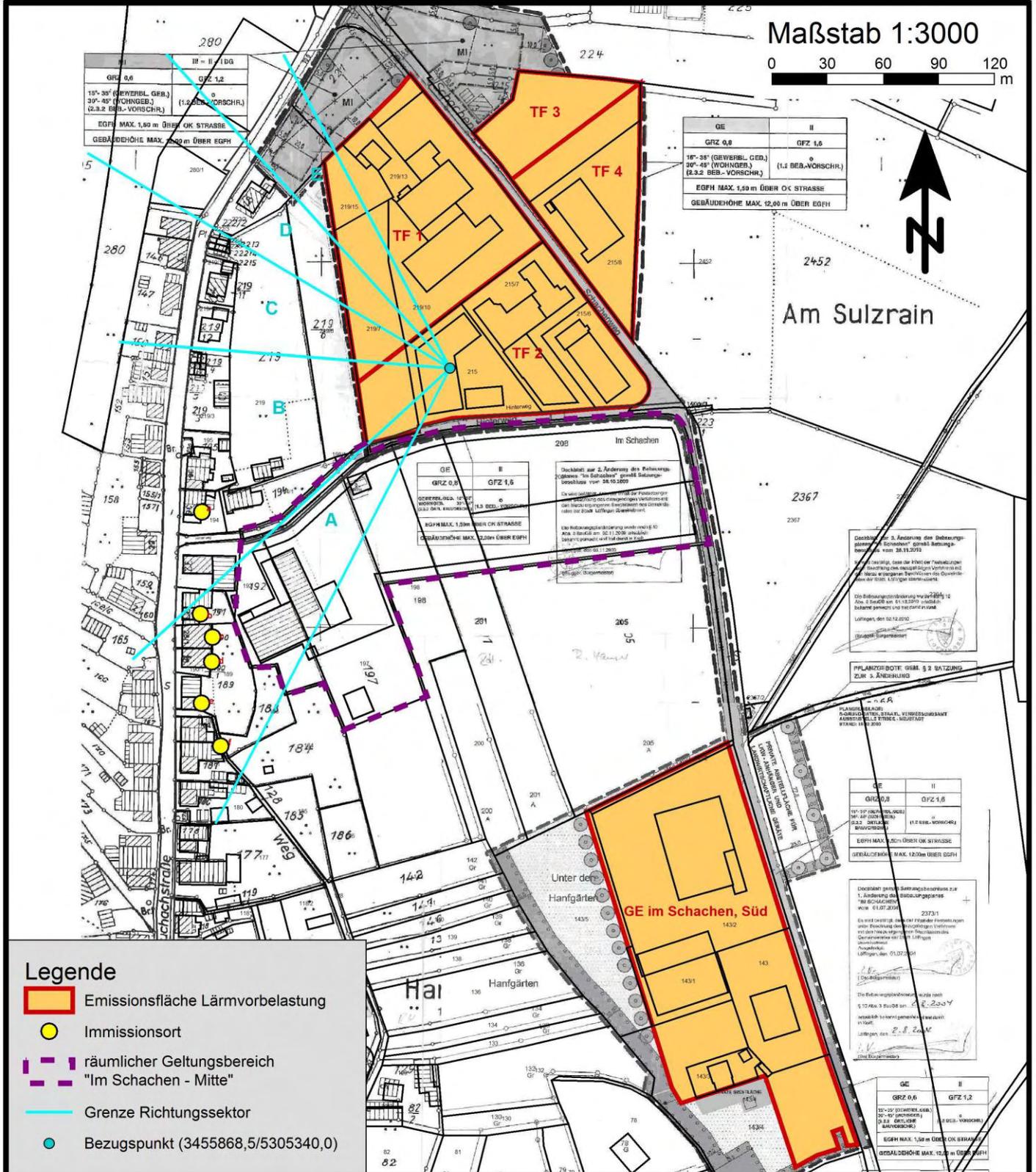
$L_{r,t}$ = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Lageplan mit Eintragung der bei der Immissionsprognose für die Zimmerei Schwörer Holzbau berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 5.1 und 6



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen
- Lageplan mit Eintragung der bei der rechnerischen Ermittlung der Lärmvorbelastung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.2



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionstabelle "tags" für die Zimmerei Schwörer Holzbau ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen;

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1, und Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort a 2.OG Lr,t = 56,0 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	50,2	2,6	21,1	0,2	4,0	30,9	-2,5	28,4
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	50,1	2,8	21,6	0,2	7,7	25,0	-2,5	22,5
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	50,1	2,5	20,6	0,2	3,1	7,5	-2,5	5,0
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	48,6	2,0	17,5	0,1	0,1	5,8	-2,5	3,3
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	6,0	47,4	2,0	4,2	0,1	2,6	54,8	-2,5	52,3
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	47,6	2,4	0,0	0,1	2,3	45,0	-2,5	42,5
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	47,4	1,3	3,6	0,1	2,4	34,4	-2,5	31,9
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	49,7	2,5	19,1	0,2	0,0	2,5	-2,5	0,0
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	48,9	1,1	4,7	0,2	0,3	25,9	-2,5	23,4
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	50,1	2,7	21,1	0,2	7,8	36,7	-9,0	27,7
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	43,4	0,4	0,0	0,1	0,7	39,0	-3,0	36,0
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	45,6	1,4	1,1	0,1	2,1	56,8	-7,3	49,6
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	44,7	0,7	0,4	0,1	0,6	45,5	4,9	50,4
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	46,0	1,8	1,7	0,1	2,2	39,9	-6,0	33,9
Immissionsort b 1.OG Lr,t = 62,7 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	46,9	1,7	17,5	0,1	8,1	42,8	-2,5	40,3
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	46,5	2,0	17,2	0,1	0,0	26,2	-2,5	23,7
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	45,6	1,3	15,7	0,1	2,3	17,2	-2,5	14,7
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,9	40,7	0,1	0,0	0,1	2,2	35,3	-2,5	32,8
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	5,9	42,1	0,2	0,0	0,1	0,8	64,3	-2,5	61,8
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	44,0	0,9	0,0	0,1	1,7	49,5	-2,5	47,0
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,8	41,5	0,0	0,0	0,1	1,0	43,8	-2,5	41,3
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	47,5	1,6	18,2	0,1	0,0	6,6	-2,5	4,1
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,8	43,7	0,0	0,1	0,1	0,7	37,1	-2,5	34,6
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	46,3	1,7	16,6	0,1	0,0	38,3	-9,0	29,2
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	43,2	0,3	4,7	0,1	3,6	37,5	-3,0	34,5
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	42,6	0,2	2,7	0,1	3,4	60,7	-7,3	53,5
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	45,2	0,9	5,7	0,1	3,5	42,3	4,9	47,3
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	42,3	0,1	1,9	0,1	3,2	46,0	-6,0	40,0
Immissionsort c 1.OG Lr,t = 63,0 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	45,8	1,3	17,2	0,1	0,0	36,5	-2,5	34,0
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	45,3	1,6	16,9	0,1	0,0	28,1	-2,5	25,6
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	43,9	0,5	14,8	0,1	0,0	18,4	-2,5	15,9
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,8	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2	-2,5	33,7
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	5,9	41,3	0,0	0,0	0,1	0,1	64,5	-2,5	62,0
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	43,5	0,5	0,0	0,1	0,2	48,8	-2,5	46,3
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,8	40,4	0,0	0,0	0,1	0,3	44,1	-2,5	41,6
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	46,8	1,3	18,4	0,1	0,0	7,3	-2,5	4,8
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,7	41,9	0,0	0,0	0,1	0,1	38,3	-2,5	35,8
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	45,0	1,3	15,9	0,1	0,0	40,6	-9,0	31,6
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	43,9	0,6	1,3	0,1	1,6	37,9	-3,0	34,9
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	42,9	0,3	0,3	0,1	1,5	60,8	-7,3	53,6
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	45,7	1,2	2,1	0,1	1,3	43,0	4,9	47,9
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	42,5	0,2	0,0	0,1	1,2	45,6	-6,0	39,6

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle "tags" für die Zimmerei Schwörer Holzbau ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen;

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.1.1, und Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Rs dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort d 2.OG Lr,t = 53,1 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	46,2	0,7	14,4	0,1	0,0	39,5	-2,5	37,0
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	45,7	0,8	14,2	0,1	0,0	31,1	-2,5	28,6
03 Fassade SO	49,8	71,7	5,9	44,0	0,2	11,3	0,1	0,0	22,1	-2,5	19,6
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,8	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	-2,5	32,1
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	5,9	43,3	0,0	13,5	0,1	0,0	48,9	-2,5	46,4
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	45,0	0,3	14,6	0,1	0,0	32,8	-2,5	30,3
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,8	42,8	0,0	11,1	0,1	0,6	31,0	-2,5	28,5
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	47,5	0,9	18,5	0,1	0,0	6,9	-2,5	4,4
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,7	43,0	0,0	0,0	0,1	0,0	37,0	-2,5	34,5
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	45,4	0,4	12,3	0,1	0,0	44,8	-9,0	35,7
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	45,9	0,6	1,7	0,1	1,6	35,4	-3,0	32,4
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	45,0	0,3	1,7	0,1	1,6	57,4	-7,3	50,1
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	47,4	1,1	2,6	0,1	1,3	40,7	4,9	45,7
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	44,6	0,2	1,8	0,1	1,2	41,7	-6,0	35,6
Immissionsort e 1.OG Lr,t = 52,0 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	48,1	2,6	0,0	0,1	0,0	50,2	-2,5	47,7
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	47,7	2,8	0,0	0,1	0,0	41,4	-2,5	38,9
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	46,4	1,8	0,0	0,1	0,0	29,3	-2,5	26,8
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	43,7	0,7	0,0	0,1	0,0	29,5	-2,5	27,0
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	6,0	46,8	2,5	14,9	0,1	0,2	41,8	-2,5	39,3
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	47,9	2,8	15,4	0,1	0,1	26,8	-2,5	24,3
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	46,6	1,6	12,9	0,1	0,7	23,9	-2,5	21,4
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	49,3	2,6	16,1	0,2	0,0	5,8	-2,5	3,3
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	46,3	0,4	0,0	0,1	0,0	33,4	-2,5	30,9
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	47,3	2,5	0,0	0,1	2,5	55,5	-9,0	46,5
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	48,8	2,9	2,2	0,2	2,1	30,2	-3,0	27,1
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	48,1	2,9	3,1	0,1	2,5	51,3	-7,3	44,0
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	49,9	3,1	3,5	0,2	1,5	35,6	4,9	40,5
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	47,8	2,8	3,8	0,1	2,2	34,8	-6,0	28,8
Immissionsort f 2.OG Lr,t = 50,8 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	49,0	2,1	0,0	0,2	0,0	49,7	-2,5	47,2
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	48,7	2,3	0,0	0,1	0,0	40,9	-2,5	38,4
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	47,8	1,5	0,3	0,1	0,5	28,4	-2,5	25,9
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	46,5	0,9	0,0	0,1	0,1	26,6	-2,5	24,1
05a Tor NW geöffnet	81,9	99,9	6,0	48,9	2,3	16,3	0,2	0,1	38,4	-2,5	35,9
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	49,6	2,5	16,5	0,2	0,0	24,0	-2,5	21,5
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	48,8	1,6	14,3	0,1	0,1	19,7	-2,5	17,2
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	50,3	2,3	16,5	0,2	0,0	4,7	-2,5	2,2
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	48,2	0,5	0,0	0,1	0,1	31,5	-2,5	29,0
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	48,4	2,0	0,0	0,1	2,5	54,9	-9,0	45,9
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	50,7	2,7	2,9	0,2	1,9	27,6	-3,0	24,5
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	50,1	2,6	5,7	0,2	2,3	46,7	-7,3	39,5
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	51,5	2,9	4,9	0,2	1,7	33,0	4,9	37,9
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	49,8	2,6	7,7	0,2	1,9	28,8	-6,0	22,8

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der **Lärmvorbelastung "tags"** durch die Gewerbeflächen im Plangebiet "Im Schachen";

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2, und Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	LEK dB(A)	S m ²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Ls dB(A)	Lr,t dB(A)
Immissionsort a Lr,t = 50,9 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	56,4	48,8	48,8
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	55,6	45,9	45,9
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	60,0	30,9	30,9
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	59,6	37,2	37,2
Immissionsort b Lr,t = 49,0 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	58,4	46,8	46,8
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	57,3	44,3	44,3
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	61,3	29,6	29,6
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	60,7	36,0	36,0
Immissionsort c Lr,t = 48,8 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	58,7	46,5	46,5
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	57,5	44,1	44,1
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	61,4	29,5	29,5
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	60,9	35,9	35,9
Immissionsort d Lr,t = 48,3 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	59,1	46,1	46,1
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	57,9	43,7	43,7
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	61,7	29,2	29,2
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	61,2	35,6	35,6
Immissionsort e Lr,t = 47,6 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	59,9	45,3	45,3
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	58,7	42,9	42,9
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	62,3	28,6	28,6
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	61,7	35,1	35,1
Immissionsort f Lr,t = 47,1 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	65,0	10439	105,2	0,0	60,4	44,8	44,8
GE Im Schachen, TF 2	62,0	9037	101,6	0,0	59,1	42,4	42,4
GE Im Schachen, TF 3	57,0	2462	90,9	0,0	62,6	28,3	28,3
GE Im Schachen, TF 4	60,0	4776	96,8	0,0	62,0	34,8	34,8

Schallquelle	L"w dB(A)	S m ²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Ls dB(A)	Lr,t dB(A)
Immissionsort a Lr,t = 45,1 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	62,0	45,1	45,1
Immissionsort b Lr,t = 45,9 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	61,2	45,9	45,9
Immissionsort c Lr,t = 46,2 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	60,8	46,2	46,2
Immissionsort d Lr,t = 46,4 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	60,7	46,4	46,4
Immissionsort e Lr,t = 46,5 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	60,5	46,5	46,5
Immissionsort f Lr,t = 47,1 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	65,0	16063	107,1	0,0	60,0	47,1	47,1

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der **Lärmvorbelastung "nachts"** durch die Gewerbeflächen im Plangebiet "Im Schachen";

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 7.2, und Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	LEK dB(A)	S m ²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Ls dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort a Lr,n = 35,3 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	56,4	33,8	33,8
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	55,6	28,9	28,9
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	60,0	16,9	16,9
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	59,6	22,2	22,2
Immissionsort b Lr,n = 33,5 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	58,4	31,8	31,8
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	57,3	27,3	27,3
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	61,3	15,6	15,6
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	60,7	21,0	21,0
Immissionsort c Lr,n = 33,2 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	58,7	31,5	31,5
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	57,5	27,1	27,1
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	61,4	15,5	15,5
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	60,9	20,9	20,9
Immissionsort d Lr,n = 32,8 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	59,1	31,1	31,1
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	57,9	26,7	26,7
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	61,7	15,2	15,2
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	61,2	20,6	20,6
Immissionsort e Lr,n = 32,0 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	59,9	30,3	30,3
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	58,7	25,9	25,9
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	62,3	14,6	14,6
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	61,7	20,1	20,1
Immissionsort f Lr,n = 31,5 dB(A)							
GE Im Schachen, TF 1	50,0	10439	90,2	0,0	60,4	29,8	29,8
GE Im Schachen, TF 2	45,0	9037	84,6	0,0	59,1	25,4	25,4
GE Im Schachen, TF 3	43,0	2462	76,9	0,0	62,6	14,3	14,3
GE Im Schachen, TF 4	45,0	4776	81,8	0,0	62,0	19,8	19,8

Schallquelle	L"w dB(A)	S m ²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Ls dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort a Lr,n = 30,1 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	62,0	30,1	30,1
Immissionsort b Lr,n = 30,9 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	61,2	30,9	30,9
Immissionsort c Lr,n = 31,2 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	60,8	31,2	31,2
Immissionsort d Lr,n = 31,4 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	60,7	31,4	31,4
Immissionsort e Lr,n = 31,5 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	60,5	31,5	31,5
Immissionsort f Lr,n = 32,1 dB(A)							
GE Im Schachen, Süd	50,0	16063	92,1	0,0	60,0	32,1	32,1

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionstabelle "tags" für die Zimmerei Schwörer Holzbau mit Berücksichtigung der in Abschnitt 8 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen; Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort a 2.OG Lr,t = 54,0 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	50,2	2,6	21,1	0,2	4,0	30,9	-2,5	28,4
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	50,1	2,8	21,6	0,2	7,7	25,0	-2,5	22,5
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	50,1	2,5	20,6	0,2	3,1	7,5	-2,5	5,0
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	48,6	2,0	17,5	0,1	0,1	5,8	-2,5	3,3
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	6,0	47,4	2,0	4,2	0,1	2,6	54,8	-12,0	42,8
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	6,0	47,4	2,0	4,2	0,1	2,6	39,8	-3,0	36,8
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	47,6	2,4	0,0	0,1	2,3	45,0	-2,5	42,5
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	47,4	1,3	3,6	0,1	2,4	34,4	-2,5	31,9
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	49,7	2,5	19,1	0,2	0,0	2,5	-2,5	0,0
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	48,9	1,1	4,7	0,2	0,3	25,9	-2,5	23,4
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	50,1	2,7	21,1	0,2	7,8	36,7	-9,0	27,7
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	43,4	0,4	0,0	0,1	0,7	39,0	-3,0	36,0
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	45,6	1,4	1,1	0,1	2,1	56,8	-7,3	49,6
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	44,7	0,7	0,4	0,1	0,6	45,5	4,9	50,4
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	46,0	1,8	1,7	0,1	2,2	39,9	-6,0	33,9
Immissionsort b 1.OG Lr,t = 57,6 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	46,9	1,7	17,5	0,1	8,1	42,8	-2,5	40,3
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	46,5	2,0	17,2	0,1	0,0	26,2	-2,5	23,7
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	45,6	1,3	15,7	0,1	2,3	17,2	-2,5	14,7
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,9	40,7	0,1	0,0	0,1	2,2	35,3	-2,5	32,8
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	5,9	42,1	0,2	0,0	0,1	0,8	64,3	-12,0	52,2
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	5,9	42,1	0,2	0,0	0,1	0,8	49,3	-3,0	46,2
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	44,0	0,9	0,0	0,1	1,7	49,5	-2,5	47,0
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,8	41,5	0,0	0,0	0,1	1,0	43,8	-2,5	41,3
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	47,5	1,6	18,2	0,1	0,0	6,6	-2,5	4,1
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,8	43,7	0,0	0,1	0,1	0,7	37,1	-2,5	34,6
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	46,3	1,7	16,6	0,1	0,0	38,3	-9,0	29,2
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	43,2	0,3	4,7	0,1	3,6	37,5	-3,0	34,5
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	42,6	0,2	2,7	0,1	3,4	60,7	-7,3	53,5
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	45,2	0,9	5,7	0,1	3,5	42,3	4,9	47,3
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	42,3	0,1	1,9	0,1	3,2	46,0	-6,0	40,0
Immissionsort c 2.OG Lr,t = 57,8 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	45,9	0,2	17,9	0,1	0,0	36,8	-2,5	34,3
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	45,4	0,4	17,7	0,1	0,0	28,3	-2,5	25,8
03 Fassade SO	49,8	71,7	5,9	44,0	0,1	15,0	0,1	0,0	18,5	-2,5	16,0
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,7	37,9	0,0	0,0	0,0	0,0	35,7	-2,5	33,2
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	5,9	41,5	0,0	0,0	0,1	0,0	64,2	-12,0	52,2
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	5,9	41,5	0,0	0,0	0,1	0,0	49,2	-3,0	46,2
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	43,7	0,0	0,0	0,1	0,0	49,0	-2,5	46,5
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,7	40,6	0,0	0,0	0,1	0,3	43,8	-2,5	41,3
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	46,9	0,3	19,3	0,1	0,0	7,3	-2,5	4,8
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,6	42,0	0,0	0,0	0,1	0,0	37,9	-2,5	35,4
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	45,1	0,1	16,5	0,1	0,0	41,2	-9,0	32,2
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	44,0	0,1	0,8	0,1	1,5	38,7	-3,0	35,7
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	43,1	0,0	0,2	0,1	1,5	61,1	-7,3	53,8
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	45,8	0,6	1,8	0,1	1,2	43,7	4,9	48,6
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	42,6	0,0	0,0	0,1	1,3	45,7	-6,0	39,6

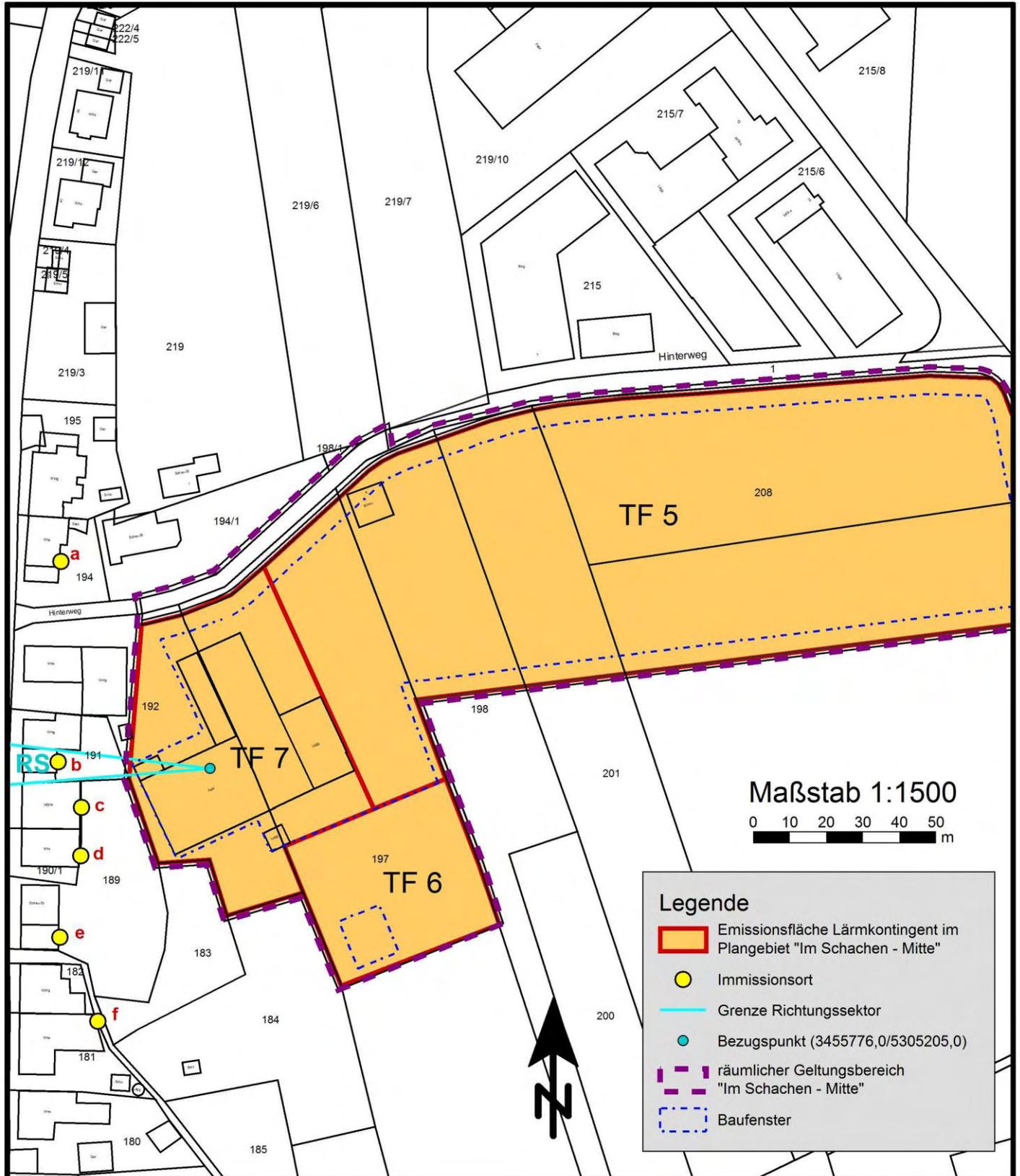
Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle "tags" für die Zimmerei Schwörer Holzbau mit Berücksichtigung der in Abschnitt 8 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen; Legende in Anlage 12, unten

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Rs dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
Immissionsort d 2.OG Lr,t = 52,2 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	46,2	0,7	14,4	0,1	0,0	39,5	-2,5	37,0
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	45,7	0,8	14,2	0,1	0,0	31,1	-2,5	28,6
03 Fassade SO	49,8	71,7	5,9	44,0	0,2	11,3	0,1	0,0	22,1	-2,5	19,6
04 Fassade SW	49,8	68,0	5,8	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	-2,5	32,1
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	5,9	43,3	0,0	13,5	0,1	0,0	48,9	-12,0	36,9
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	5,9	43,3	0,0	13,5	0,1	0,0	33,9	-3,0	30,9
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	45,0	0,3	14,6	0,1	0,0	32,8	-2,5	30,3
07 Fassade NW	59,2	78,5	5,8	42,8	0,0	11,1	0,1	0,6	31,0	-2,5	28,5
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	47,5	0,9	18,5	0,1	0,0	6,9	-2,5	4,4
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,7	43,0	0,0	0,0	0,1	0,0	37,0	-2,5	34,5
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	45,4	0,4	12,3	0,1	0,0	44,8	-9,0	35,7
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	45,9	0,6	1,7	0,1	1,6	35,4	-3,0	32,4
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	45,0	0,3	1,7	0,1	1,6	57,4	-7,3	50,1
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	47,4	1,1	2,6	0,1	1,3	40,7	4,9	45,7
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	44,6	0,2	1,8	0,1	1,2	41,7	-6,0	35,6
Immissionsort e 1.OG Lr,t = 51,8 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	48,1	2,6	0,0	0,1	0,0	50,2	-2,5	47,7
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	47,7	2,8	0,0	0,1	0,0	41,4	-2,5	38,9
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	46,4	1,8	0,0	0,1	0,0	29,3	-2,5	26,8
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	43,7	0,7	0,0	0,1	0,0	29,5	-2,5	27,0
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	6,0	46,8	2,5	14,9	0,1	0,2	41,8	-12,0	29,8
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	6,0	46,8	2,5	14,9	0,1	0,2	26,8	-3,0	23,8
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	47,9	2,8	15,4	0,1	0,1	26,8	-2,5	24,3
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	46,6	1,6	12,9	0,1	0,7	23,9	-2,5	21,4
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	49,3	2,6	16,1	0,2	0,0	5,8	-2,5	3,3
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	46,3	0,4	0,0	0,1	0,0	33,4	-2,5	30,9
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	47,3	2,5	0,0	0,1	2,5	55,5	-9,0	46,5
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	48,8	2,9	2,2	0,2	2,1	30,2	-3,0	27,1
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	48,1	2,9	3,1	0,1	2,5	51,3	-7,3	44,0
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	49,9	3,1	3,5	0,2	1,5	35,6	4,9	40,5
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	47,8	2,8	3,8	0,1	2,2	34,8	-6,0	28,8
Immissionsort f 2.OG Lr,t = 50,7 dB(A)											
01a Tor SO geöffnet	81,6	95,0	6,0	49,0	2,1	0,0	0,2	0,0	49,7	-2,5	47,2
02a Tür SO geöffnet	82,0	86,0	6,0	48,7	2,3	0,0	0,1	0,0	40,9	-2,5	38,4
03 Fassade SO	49,8	71,7	6,0	47,8	1,5	0,3	0,1	0,5	28,4	-2,5	25,9
04 Fassade SW	49,8	68,0	6,0	46,5	0,9	0,0	0,1	0,1	26,6	-2,5	24,1
05a Tor NW geöffnet, 1 h	81,9	99,9	6,0	48,9	2,3	16,3	0,2	0,1	38,4	-12,0	26,3
05b Tor NW geschlossen, 8 h	66,9	84,9	6,0	48,9	2,3	16,3	0,2	0,1	23,4	-3,0	20,4
06a Tür NW geöffnet	82,1	86,8	6,0	49,6	2,5	16,5	0,2	0,0	24,0	-2,5	21,5
07 Fassade NW	59,2	78,5	6,0	48,8	1,6	14,3	0,1	0,1	19,7	-2,5	17,2
08 Fassade NO	48,7	68,0	6,0	50,3	2,3	16,5	0,2	0,0	4,7	-2,5	2,2
09 Dachfläche	48,1	77,4	2,9	48,2	0,5	0,0	0,1	0,1	31,5	-2,5	29,0
Absauganlage, 2 h	100,0	100,0	3,0	48,4	2,0	0,0	0,1	2,5	54,9	-9,0	45,9
Fahrstrecke Lkw, 8-mal	63,0	79,2	3,0	50,7	2,7	2,9	0,2	1,9	27,6	-3,0	24,5
Gabelstapler be-/entlädt 3 Lkw	74,3	100,0	3,0	50,1	2,6	5,7	0,2	2,3	46,7	-7,3	39,5
Gabelstapler-Fahrstrecke, 50-mal	67,2	87,7	3,0	51,5	2,9	4,9	0,2	1,7	33,0	4,9	37,9
Rangieren Lkw, 4-mal	61,4	84,2	3,0	49,8	2,6	7,7	0,2	1,9	28,8	-6,0	22,8

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Lageplan mit Eintragung der Emissionsflächen TF5 bis TF7 und des Richtungssektors RS innerhalb des Plangebiets "Im Schachen - Mitte"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 9



Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der **Zusatzbelastung "tags"** durch die Gewerbeflächen im Plangebiet "Im Schachen - Mitte";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 9

Schallquelle	LEK dB(A)	S m ²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Ls dB(A)	Lr,t dB(A)
Immissionsort a Lr,t = 56,2 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	53,5	52,2	52,2
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	53,0	30,0	30,0
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	47,0	53,9	53,9
Immissionsort b Lr,t = 57,8 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	54,2	51,5	51,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	50,6	32,4	32,4
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	44,3	56,7	56,7
Immissionsort c Lr,t = 58,6 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	54,2	51,5	51,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	49,6	33,4	33,4
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	43,3	57,6	57,6
Immissionsort d Lr,t = 57,5 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	54,7	51,0	51,0
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	49,4	33,6	33,6
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	44,5	56,4	56,4
Immissionsort e Lr,t = 55,0 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	55,8	49,9	49,9
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	50,1	32,9	32,9
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	47,5	53,4	53,4
Immissionsort f Lr,t = 53,9 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	64,0	14888	105,7	0,0	56,2	49,5	49,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	50,0	1994	83,0	0,0	49,8	33,2	33,2
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	65,0	3924	100,9	0,0	49,0	51,9	51,9

Legende

LEK = Emissionskontingent in dB(A)

S = Fläche der Schallquelle in m²

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

L_s = Immissionspegel in dB(A)

L_{r,t} = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Im Schachen - Mitte" in Löffingen-Unadingen

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der **Zusatzbelastung "nachts"** durch die Gewerbeflächen im Plangebiet "Im Schachen - Mitte";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 9

Schallquelle	LEK dB(A)	S m ²	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	L _s dB(A)	L _{r,n} dB(A)
Immissionsort a L _{r,n} = 41,6 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	53,5	40,2	40,2
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	53,0	15,0	15,0
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	47,0	35,9	35,9
Immissionsort b L _{r,n} = 42,1 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	54,2	39,5	39,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	50,6	17,4	17,4
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	44,3	38,7	38,7
Immissionsort c L _{r,n} = 42,6 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	54,2	39,5	39,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	49,6	18,4	18,4
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	43,3	39,6	39,6
Immissionsort d L _{r,n} = 41,8 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	54,7	39,0	39,0
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	49,4	18,6	18,6
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	44,5	38,4	38,4
Immissionsort e L _{r,n} = 39,9 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	55,8	37,9	37,9
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	50,1	17,9	17,9
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	47,5	35,4	35,4
Immissionsort f L _{r,n} = 39,1 dB(A)							
GE Im Schachen-Mitte, TF 5	52,0	14888	93,7	0,0	56,2	37,5	37,5
GE Im Schachen-Mitte, TF 6	35,0	1994	68,0	0,0	49,8	18,2	18,2
GE Im Schachen-Mitte, TF 7	47,0	3924	82,9	0,0	49,0	33,9	33,9

Legende

L_{EK} = Emissionskontingent in dB(A)

S = Fläche der Schallquelle in m²

L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

L_s = Immissionspegel in dB(A)

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)