

## Schalltechnische Untersuchung

Vorhaben: **Stadt Laupheim**  
**Bebauungsplan „Am Mäuerle Änderung 1“**

Auftraggeber: Stadt Laupheim  
Marktplatz 1  
88471 Laupheim

Bearbeitungsstand: 01/2019

Projekt-Nr.: 2018 1069

Auftrag vom: 17.05.2018  
Anzahl Seiten: 33  
Anzahl Anlagen: 4  
Inhaltlich Verantwortliche/r: Elke Mahlkecht  
Durchwahl: 0821 / 455 179 11  
E-Mail: elke.mahlkecht@em-plan.com

Das vorliegende Gutachten ist geistiges Eigentum von em plan. Das Gutachten ist ausschließlich zur Durchführung des behandelten Vorhabens zu verwenden. Die Weitergabe des Gutachtens oder dessen Vervielfältigung außerhalb des gegenständlichen Vorhabens, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen und schriftlichen Gestattung zulässig.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand der Untersuchung .....	4
2.	Örtlichkeiten und Vorhaben .....	5
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	8
3.1	DIN 18005, Schallschutz im Städtebau .....	8
3.2	Fluglärmggesetz .....	9
3.3	16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung.....	11
4.	Schalleinwirkungen – Bundeswehrflugplatz.....	12
4.1	Messort.....	12
4.2	Messtermin und Flugbetrieb.....	14
4.3	Meteorologie .....	14
4.4	Messgeräte .....	14
4.5	Messergebnisse.....	16
4.6	Beurteilung .....	18
5.	Schalleinwirkungen - Verkehrslärm .....	21
5.1	Schallemissionen .....	21
5.2	Schallimmissionen im Plangebiet.....	22
5.3	Schallimmissionen außerhalb des Plangebiets .....	24
5.3.1	Bereich Steigle .....	24
5.3.2	Bereich Hasenstraße.....	24
6.	Anforderungen DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau .....	25
7.	Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan .....	27
7.1	Außenwohnbereiche .....	27
7.2	baulicher Schallschutz .....	28
8.	Zusammenfassung.....	29
A)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	31
B)	Anlagen.....	32
C)	Regelwerke .....	32
D)	Grundlagen .....	33
E)	Tabellenverzeichnis.....	33
F)	Abbildungsverzeichnis.....	33

## **1. Gegenstand der Untersuchung**

Die Stadt Laupheim plant die 1. Änderung des seit 2007 rechtskräftigen Bebauungsplans „Am Mäuerle“. Ziel ist es, insbesondere aufgrund geänderter Eigentumsverhältnisse das Areal in Bezug auf die Erschließung und die einzelnen Bauflächen neu zu ordnen.

Auf das Plangebiet wirken insbesondere die Schallimmissionen aus dem angrenzenden Straßennetz sowie die aus dem Bundeswehrflughafen Laupheim ein. Als Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens wird daher eine schalltechnische Begutachtung auf der Grundlage der DIN 18005 erforderlich. Diese verweist normativ auf die einschlägigen Richtlinien für die Berechnung der Schalleinwirkungen aus Straßenverkehr, auf die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90. Für Luftverkehr wird u. a. auf die DIN 45684 Teil 1 und Teil 2 verwiesen.

Soweit erforderlich sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren, die gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleisten.

Zur praktischen Umsetzung der Untersuchungsergebnisse wird ein Vorschlag zur Abhandlung der Belange des Schallschutzes in der Satzung des Bebauungsplans erarbeitet, welcher Bestandteil der Untersuchung ist.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der Untersuchungen sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

## 2. Örtlichkeiten und Vorhaben

Die Örtlichkeiten sind den Lageplänen in den Anlagen und den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

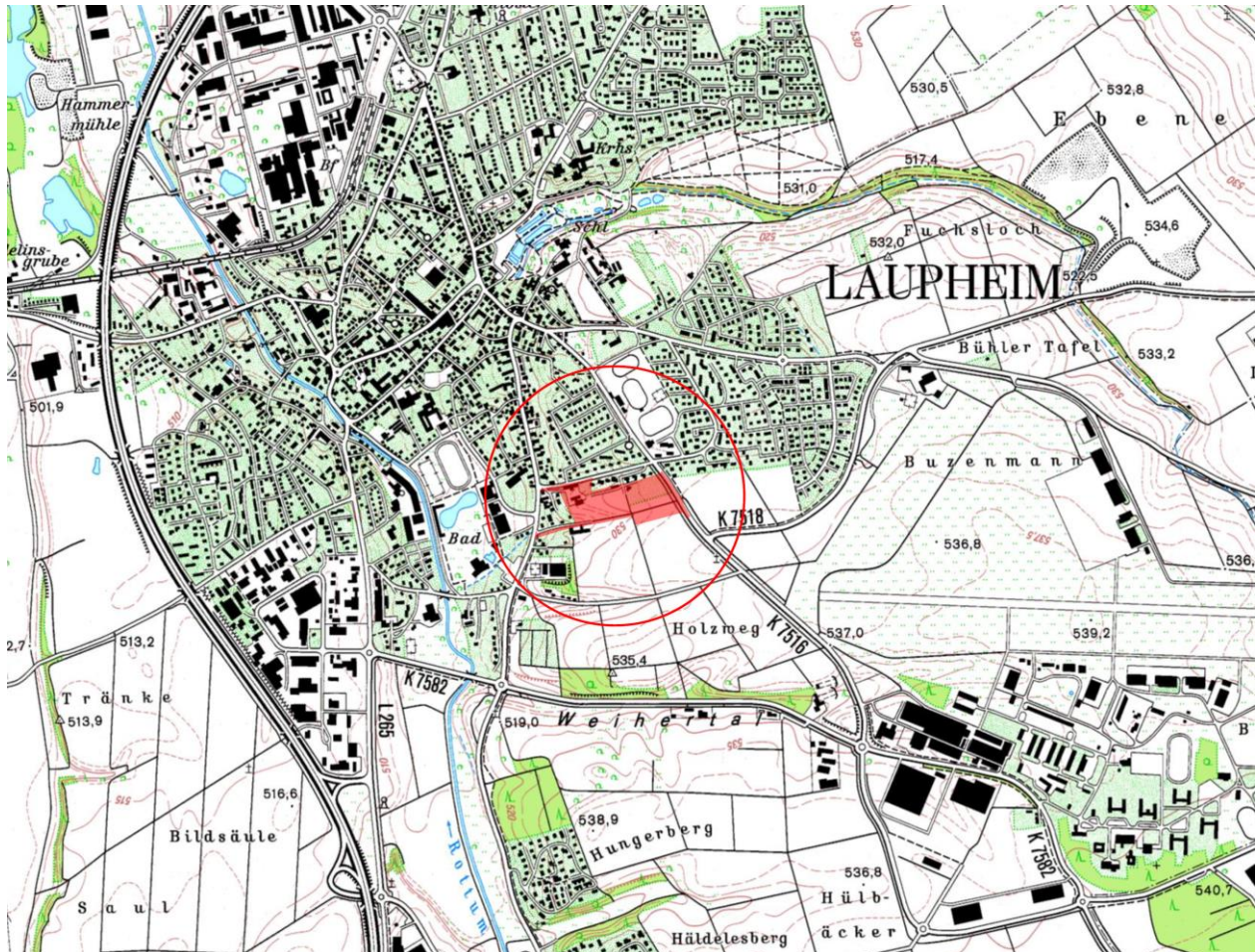


Abbildung 1: Lage Plangebiet, Quelle Lars Consult

Der räumliche Geltungsbereich des BP „Am Mäuerle Änderung 1“ umfasst eine Fläche von rd. 5,2 ha im Südosten der Stadt Laupheim und grenzt im Osten unmittelbar an die Hasenstraße und im Nordwesten an die Straße Am Mäuerle an. Das Plangebiet ist heute bereits mit vier Wohngebäuden an der nördlichen Grenze bebaut. Als Art der baulichen Nutzung wird allgemeines Wohngebiet festgesetzt. Die maximal zulässige Gebäudehöhe liegt zwischen 10 und 11,5 m. Generell gilt eine offene Bauweise. Vorgesehen sind Einzel- und Doppelhäuser.

Im Süden liegen landwirtschaftliche Flächen. Im Übrigen befinden sich umliegend bestehende Wohnnutzungen. Die Flächen im Westen zwischen dem Plangebiet und der Lange Straße sind bebauungsplanrechtlich nicht überplant. Mit Blick auf die Art der tatsächlichen baulichen Nutzung kann in Abstimmung mit der Stadt Laupheim der Bereich einem Mischgebiet zugeordnet werden.

Östlich der Hasenstraße liegt das Bebauungsplangebiet „Schlatt III Teil 2 und 3“. Als Art der baulichen Nutzung ist im Nahbereich zum Plangebiet allgemeines Wohngebiet und Mischgebiet ausgewiesen. Im Mischgebiet ist ein Einzelhandelsunternehmen angesiedelt. Vor dem Hintergrund der innerhalb des Bebauungsplangebiets liegenden Wohnbebauung ist in Bezug auf das in Rede stehende Bebauungsplanverfahren nicht zu erwarten, dass hiervon erhebliche Lärmbelastigungen zu erwarten sind.

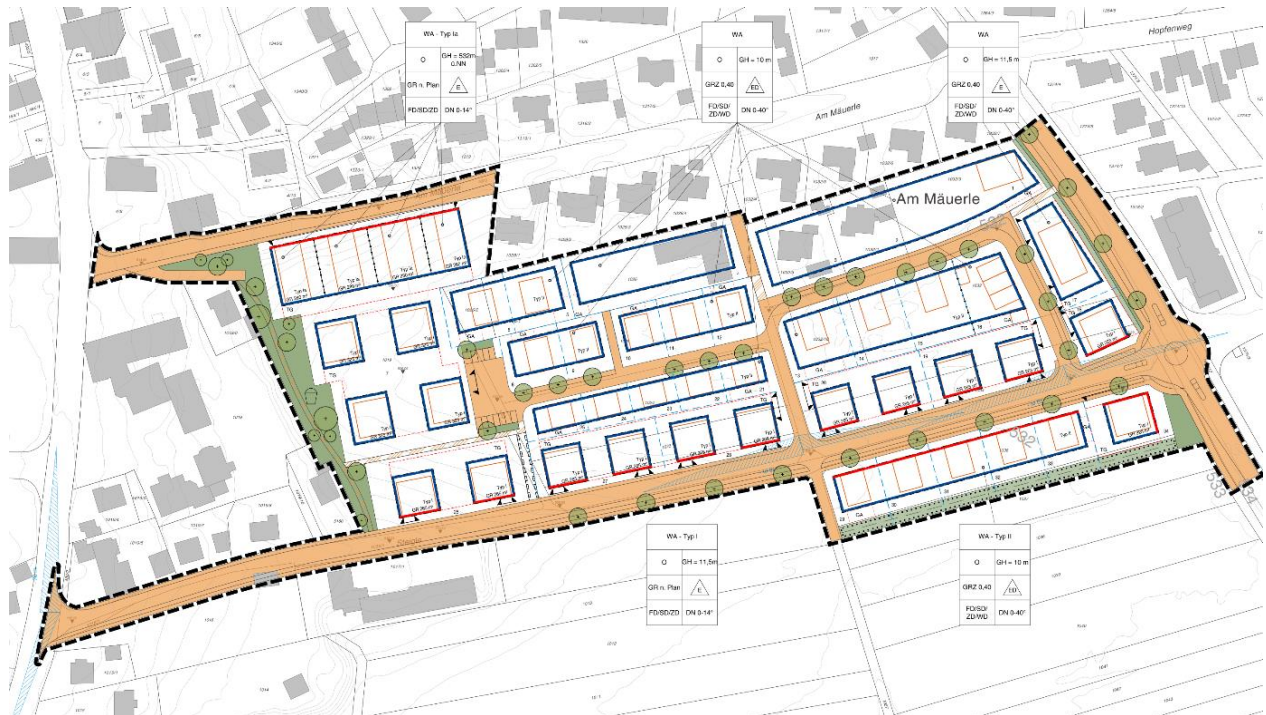


Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan „Am Mäuerle Änderung 1“

Die verkehrliche Erschließung des Bebauungsplangebiets erfolgt über die Straße „Steigle“. Die heute bestehende einspurige Einbahnstraße wird im Zuge der Umsetzung zwischen der Hasenstraße im Osten und der Lange Straße im Westen zweispurig ausgebaut. Die Anbindung zur Hasenstraße erfolgt über einen Kreisverkehr mit entsprechenden baulichen Eingriffen im Straßenraum. Die Hasenstraße rückt in einem Teilbereich näher an die im Osten angrenzende Wohnbebauung heran. In der Straße Am Mäuerle scheinen keine erheblichen baulichen Eingriffe vorgesehen zu sein.

Die Topografie im Bebauungsplangebiet ist eben, fällt jedoch von Osten nach Westen im Bereich der Baufelder um bis zu 13 m ab.

Im Südosten des Plangebiets liegt der Bundeswehrflughafen Laupheim, Hubschraubergeschwader 64. Gelegentlich wird der Flughafen von Propellermaschinen angefliegen.

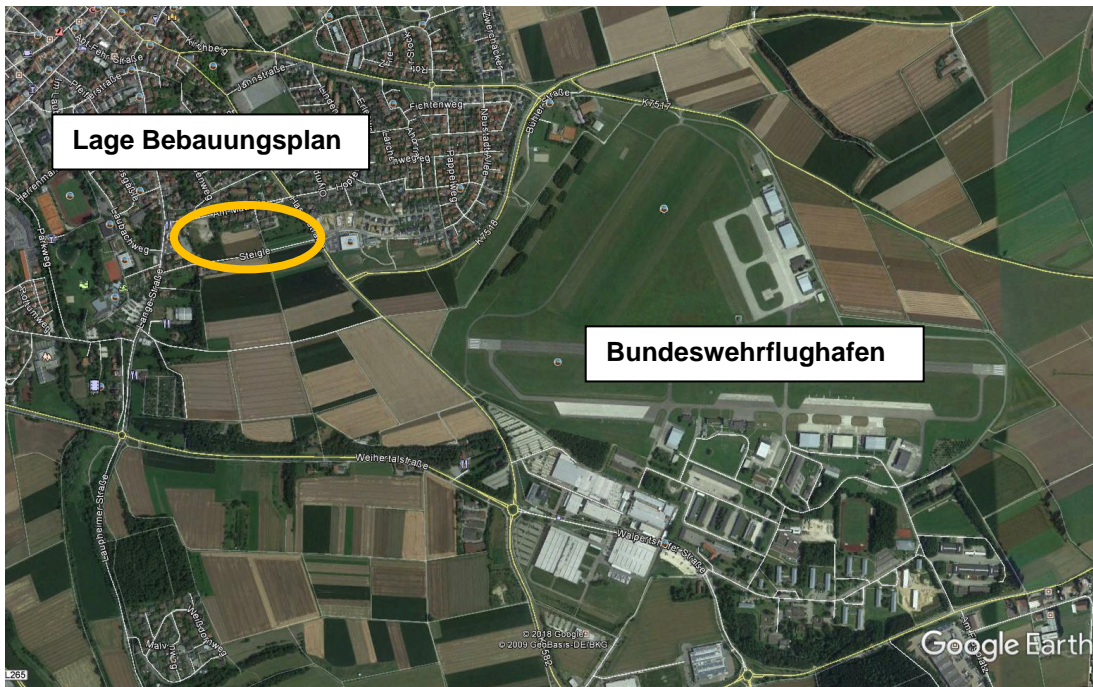


Abbildung 3: Luftbild Auszug Stadt Laupheim

Lärmkonturen mit Ausweisung von Schutzzonen im Sinne des Fluglärmsgesetzes liegen für den militärischen Flughafen nicht vor.

### 3. Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau

In der städtebaulichen Planung findet grundsätzlich die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau Anwendung. Die DIN 18005 enthält Grundlagen und Hinweise für die städtebauliche Planung. Sie verweist auf Berechnungsverfahren und einschlägige Rechtsvorschriften für die Ermittlung und Beurteilung von Schallimmissionen unterschiedlicher Arten von Lärmquellen.

Der Beurteilungszeitraum Tag erstreckt sich hierbei von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr, der Beurteilungszeitraum Nacht währt von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr.

Es sind die nachfolgenden Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 für die Beurteilung der Schallimmissionen maßgeblich:

Tab: 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1

tags	nachts
Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten	
50 dB(A)	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)
Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS), und Campingplatzgebieten	
55 dB(A)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)
Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	
60 dB(A)	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)
Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	
65 dB(A)	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)
Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	
45 bis 65 dB(A)	35 bis 65 dB(A)

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

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus Straßenverkehr sind die in der DIN 18005 aufgeführten Orientierungswerte, die in der Stadtplanung ein zu berücksichtigendes Ziel darstellen. Der Belang des Schallschutzes stellt einen wichtigen Planungsgrundsatz neben anderen Belangen dar. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist im Hinblick auf die mit der Eigenart einer Baufläche verbundenen Erwartungen auf einen angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen wünschenswert.

Insbesondere in bebauten Gebieten kann oder muss bei Überwiegen anderer Belage im Rahmen der Abwägung der Belang des Schallschutzes entsprechend zurückgestellt werden. Gerade in durch Verkehrsgeräusche vorbelasteten Gebieten, sind Maßnahmen zur Verringerung der Schallimmissionen nur selten möglich. Ein Ausgleich wird in diesem Fall durch andere geeignete Maßnahmen erforderlich.



### 3.2 Fluglärmggesetz

Entsprechend dem Fluglärmggesetz (FlugLärmG) werden in der Umgebung von Flugplätzen, außerhalb des Flugplatzgeländes Lärmschutzbereiche eingerichtet. Die Lärmschutzbereiche ergeben sich nach dem Maß der Lärmbelastung. Für die Tagzeit werden zwei und für die Nachtzeit wird eine Schutzzone definiert. Hierbei wird zwischen zivilen und militärischen Flugplätzen unterschieden. Weiterhin wird zwischen neuen oder wesentlich baulich erweiterten oder bestehenden Flugplätzen differenziert. Nachfolgend sind die Werte für bestehende militärische Flugplätze aufgeführt.

...“

Tag-Schutzzone 1:

$$L_{Aeq\ Tag} = 68\text{ dB(A)},$$

Tag-Schutzzone 2:

$$L_{Aeq\ Tag} = 63\text{ dB(A)},$$

Nacht-Schutzzone:

$$L_{Aeq\ Nacht} = 55\text{ dB(A)},$$

$$L_{Amax} = 6\text{ mal } 57\text{ dB(A)}.\text{“...}$$

Die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht gelten analog zur DIN 18005.

tags: 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr

nachts: 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

Gem. § 5 FlugLärmG gilt hinsichtlich von Bauverboten folgendes:

...“

- (1) In einem Lärmschutzbereich dürfen Krankenhäuser, Altenheime, Erholungsheime und ähnliche in gleichem Maße schutzbedürftige Einrichtungen nicht errichtet werden. In den Tag-Schutzonen des Lärmschutzbereichs gilt Gleiches für Schulen, Kindergärten und ähnliche in gleichem Maße schutzbedürftige Einrichtungen. Die nach Landesrecht zuständige Behörde kann Ausnahmen zulassen, wenn dies zur Versorgung der Bevölkerung mit öffentlichen Einrichtungen oder sonst im öffentlichen Interesse dringend geboten ist.
- (2) In der Tag-Schutzzone 1 und in der Nacht-Schutzzone dürfen Wohnungen nicht errichtet werden.
- (3) Das Verbot nach Absatz 2 gilt nicht für die Errichtung von
  1. Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen von Betrieben oder öffentlichen Einrichtungen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter,
  2. Wohnungen, die nach § 35 Abs. 1 des Baugesetzbuchs im Außenbereich zulässig sind,

3. Wohnungen und Gemeinschaftsunterkünften für Angehörige der Bundeswehr und der auf Grund völkerrechtlicher Verträge in der Bundesrepublik Deutschland stationierten Streitkräfte,
4. Wohnungen im Geltungsbereich eines vor der Festsetzung des Lärmschutzbereichs bekannt gemachten Bebauungsplans,
5. Wohnungen innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile nach § 34 des Baugesetzbuchs,
6. Wohnungen im Geltungsbereich eines nach der Festsetzung des Lärmschutzbereichs bekannt gemachten Bebauungsplans, wenn dieser der Erhaltung, der Erneuerung, der Anpassung oder dem Umbau von vorhandenen Ortsteilen mit Wohnbebauung dient.

Satz 1 Nr. 4 gilt nicht für Grundstücke, auf denen die Errichtung von Wohnungen bauplanungsrechtlich mehr als sieben Jahre nach einer nach dem 6. Juni 2007 erfolgten Festsetzung des Lärmschutzbereichs vorgesehen gewesen ist, sofern im Geltungsbereich des Bebauungsplans noch nicht mit der Erschließung oder der Bebauung begonnen worden ist.

(4) Absatz 1 Satz 1 und 2 und Absatz 2 gelten nicht für bauliche Anlagen, für die vor der Festsetzung des Lärmschutzbereichs eine Baugenehmigung erteilt worden ist, sowie für nichtgenehmigungsbedürftige bauliche Anlagen, mit deren Errichtung nach Maßgabe des Bauordnungsrechts vor der Festsetzung des Lärmschutzbereichs hätte begonnen werden dürfen.“...

### 3.3 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung

Die 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung, 16. BImSchV gilt für den Neubau bzw. für die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Die Verordnung nennt Grenzwerte zur Lärmvorsorge, bei deren Einhaltung der Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgerausche gewährleistet ist. Sie ist für die geplante Erschließungsstraße und für den erheblichen baulichen Eingriff in der Hasenstraße als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen.

Unabhängig hiervon erscheint eine ergänzende Beurteilung von Verkehrsgerauschen innerhalb des Plangebiets anhand der dort genannten Vorsorgewerte dem Grunde nach möglich.

...	Tag	Nacht
„2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
3. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)“
...		

## 4. Schalleinwirkungen – Bundeswehrflugplatz

Wie in Kap. 2 aufgeführt, existiert für den Flugplatz keine Dokumentation etwaiger Lärmschutz-zonen aus denen sich die Lärmsituation ableiten ließe. Eine Berechnung der Schallimmissionen nach DIN 45648 ist nicht möglich, da von der Bundeswehr kein Datenerfassungssystem (DES) zur Verfügung gestellt werden kann.

Um zu einer Einschätzung zu gelangen, welche Schallimmissionen aus dem Flugverkehr des „Hubschraubergeschwaders 64“ im Plangebiet zu erwarten sind, wurde daher in Abstimmung mit der Flugplatzleitung eine Dauermessung auf Grundlage der DIN 45643, Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen durchgeführt.

### 4.1 Messort

Die Lage des Messorts war einerseits möglichst nah am Flugplatzgelände zu wählen. Andererseits waren die Einflüsse aus andern Quellen, vorliegend insbesondere Straßenverkehr möglichst gering zu halten. D. h. der Messort konnte nicht im Nahbereich der Hasenstraße bzw. der Straße Steigle liegen. Weiterhin war auf die heute im Plangebiet mögliche landwirtschaftliche Nutzung Rücksicht zu nehmen. Im Ergebnis wurde der nachfolgend im Bildausschnitt gekennzeichnete Messort gewählt.



Abbildung 4: Bereich Bebauungsplan mit Kennzeichnung des Messortes



Abbildung 5: Messort und Stativ

Zur Gewährleistung gesicherter Messergebnisse über den gesamten Zeitraum wurden am Messort zwei Messgeräte installiert. Für die Mikrophone wurde ein Stativ verwendet. Die Mikrofonhöhe lag bei rd. 4,5 m über dem Gelände.

## 4.2 Messtermin und Flugbetrieb

Die Messung fand in der Spanne vom 23.07.2018 bis 03.08.2018 statt.

Der Zeitraum der Messung war so gewählt, dass die Ergebnisse als repräsentativ für den Regelbetrieb des Flugplatzes angesehen werden konnten.

Unerwartet fanden während dieser Zeit Übungsflüge von Bundeswehrjets statt. Der Flugplatz wurde angefliegen, jedoch erfolgten keine Landungen bzw. Starts. Nach Angabe (5) ist davon auszugehen, dass diese Übungsflüge einmal im Jahr durchgeführt werden.

Nachtflüge seitens der Bundeswehr fanden nicht statt.

## 4.3 Meteorologie

Die Windgeschwindigkeiten wurden während der Spanne der Messung dokumentiert. Das Maximum lag in der Tagzeit zwischen 3,7 und 4 m/s aus westlicher Richtung (rd. 45 %).

Die Witterung während der Messung war zumeist sonnig. Niederschläge mit signifikanten Einfluss auf die Messergebnisse wurden nicht aufgezeichnet.

## 4.4 Messgeräte

Für die Dauermessstationen kamen folgende Geräte zum Einsatz:

- 2 x XL2 Akustik und ProAudio Analysator
- 2 x M2230 Messmikrofon Klasse 1
- 2 x Wetterschutz WP30
- 2 x Allwetterkoffer IP63
- 2x ASD-Kabel 10 m
- Bruel & Kjaer Kalibrator Typ 4231, Klasse 1
- Mikrofonstativ
- 2 x externe Spannungsversorgung

Das Messsystem war während der Dauer der Messung verschlossen und insofern gegen Fremdeinwirkungen während des Aufzeichnungsvorgangs geschützt.

Gemessen wurde jeweils über die gesamte Dauer einer jeden Messung der Schalldruckpegel in Echtzeit.

Das Messsignal wurde als Pegelschrieb sowie als Audiosignal aufgezeichnet. Generell zeichnen die Messgeräte den Schalldruckpegel in den Zeitbewertungen Fast, Slow und Impuls, sowie in den Frequenzbewertungen A, C, und Z (linear) auf.

Folgende Größen werden im Rahmen dieses Messberichts dokumentiert:

Tab. 4-1: Messgrößen

Messgröße	Erläuterung	Norm	Zweck
$L_{p,A,E,i}$	auf 1 s bezogener A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel des i-ten Einzelschallereignisses	DIN 45643	Ermittlung äquivalenter Dauerschalldruckpegel
$L_{p,AS,max}$	Maximalwert des AS-bewerteten Schalldruckpegels des i-ten Einzelgeräuschereignisses in der Zeitbewertung Slow		Maximalwert des AS-bewerteten Schalldruckpegels des i-ten Einzelgeräuschereignisses
$L_{AFmax}$	Maximalpegel in der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung Fast	DIN 45645-1	Zur Ermittlung der mittleren Maximalpegel für die Bemessung von Umfassungsbauteilen

Die Daten der Messungen stehen einer nachträglichen Auswertung zur Verfügung. Insbesondere zur Ermittlung der Überschreitungzeit,  $t_s$  des i-ten Schallereignisses im Sinne von DIN 45643.

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel gilt allgemein:

$$L_{r,Tr} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i * 10^{(L_{eq,T_i} + K_{R,i} + K_{i,i})/10} \right] \text{ [dB(A)]}$$

mit

$L_r$  maßgeblicher Mittelungspegel am Immissionsort

mit

$T_r = \sum_{i=1}^n T_i$  zugrundeliegende Beurteilungszeit nach den einschlägigen Regelwerken

$T_i$  Teilzeit  $i$ ,

$L_{Aeq}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_i$

$K_{R,i}$  der Zuschlag in dB zur Berücksichtigung besonders lärmintensiver Tagezeiten (Ruhezzeiten) ist vorliegend nicht relevant

$K_{i,i}$  die Zuschläge in dB zur Berücksichtigung spezieller Einflüsse

## 4.5 Messergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Schalldruckpegel aufgeführt. Die Identifizierung der Einzelschallereignisse mit den zugehörigen Zeitintervallen erfolgte hierbei halbautomatisch. In einem ersten Schritt wird die Überschreitungzeit,  $t_s$  des i-ten Schallereignisses im Sinne von DIN 45643 automatisch in der Pegelverlaufsstatistik über die Auswertesoftware markiert. In einem zweiten Schritt wird jedes markierte Schallereignis anhand der Audioaufnahme hinsichtlich der Zuordnung zu Fluggeräuschen geprüft und im Bedarfsfall die Überschreitungzeit zur Bildung der Kenngröße,  $L_{p,A,E}$  angepasst. Darüber hinaus erfolgte eine Klassifizierung der Einzelereignisse entsprechend dem Höreindruck nach

- Hubschrauber
- Propellermaschinen und
- Jets.

Die Einzelereignisse sind in Anlage 2 dokumentiert. Der Militärflugverkehr fand danach ausschließlich in der Tagzeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr statt. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse für die einzelnen Messtage aufgeführt.

Tab. 4-2: Messergebnisse

Typ (Anzahl der Identifikationen)	Dauer, $t_s$ gesamt	$L_{ASmax}$	$L_{AFmax}$	$L_{AE}$	Bemerkungen
23.07.2018					
Hubschrauber (2)	0:00:40	68,5	71,0	80,0	Beginn der Messung: 15:13 Uhr
Jet (4)	0:00:58	103,4	106,3	110,3	
Propellermaschine (1)	0:00:09	80,9	81,9	86,7	
24.07.2018					
Hubschrauber (47)	0:28:27	78,4	83,2	99,0	
Propellermaschinen (5)	0:04:18	78,9	80	90,7	
25.07.18					
Hubschrauber (14)	0:06:34	76,6	78,3	92,4	
Propellerflugzeug (1)	0:00:59	58,2	58,8	72,1	
26.07.2018					
Hubschrauber (62)	0:29:19	81,5	83,5	100,6	
Jet (1)	0:00:18	69,0	72,4	75,8	
27.07.2018					
Hubschrauber (35)	0:18:32	78,3	81,1	96,2	
Jet (1)	0:00:15	106,7	108,6	113,2	
28.07.2018 – kein Militärflugbetrieb					
29.07.2018 – kein Militärflugbetrieb					
30.07.2018					
Hubschrauber (17)	0:07:46	80,1	82,1	96,7	
31.07.2018					
Hubschrauber (59)	0:32:17	78,5	80,9	98,1	



Typ (Anzahl der Identifikationen)	Dauer, t <sub>s</sub> gesamt	L <sub>ASmax</sub>	L <sub>AFmax</sub>	L <sub>AE</sub>	Bemerkungen
Jet (4)	0:01:22	84,9	90,0	92,5	
Propellermaschine (7)	0:05:49	77,7	79,0	89,7	
01.08.2018					
Jet (4)	0:03:45	82,6	85,0	92,6	
Hubschrauber (79)	0:49:44	77,1	81,7	98,7	
Propellermaschine (3)	0:01:56	79,2	80,5	88,6	
02.08.2017					
Hubschrauber (27)	0:13:34	76,2	77,9	95,8	
Jet (1)	0:00:38	64,2	68,3	73,4	
03.08.2018					
Hubschrauber (12)	0:06:08	76,2	65,7	91,4	Ende der Mesung:15:31 Uhr
Jet (1)	0:00:39	73,8	67,7	83,6	
Propellermaschine (2)	0:01:26	80,3	69,7	89,0	

## 4.6 Beurteilung

Ausgehend von den Messergebnissen werden die Beurteilungspegel für die jeweiligen Messtage Tagzeit gem. Kap. 4.4 gebildet. Durch die Zuschläge  $K_{i,j}$  können spezielle Einflüsse erhöhter Störeinwirkungen berücksichtigt werden. So sind Hubschraubergeräusche i. d. R. impulshaltig (d. h. schneller und kurzzeitiger Anstieg und Abfall der Schalldruckpegel), Propellerflugzeuge erzeugen im näheren Umfeld zumeist tonale Pegelanteile.

In Anlehnung an die internationale Norm ISO 1996-1, Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise wird daher zur Berücksichtigung spezieller Einflüsse pauschal ein Zuschlag von 6 dB für die Geräusche aus den Hubschraubern und die aus den Propellermaschinen vergeben.

Für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) ergeben sich damit die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Beurteilungspegel für die jeweils erfassten Tage. Außerdem sind die Beurteilungspegel, gemittelt über die gesamte Messzeit aufgeführt. Konservativ wurden als Beurteilungszeitraum nur die Tage mit aufgezeichnetem Militärflugbetrieb in Ansatz gebracht. Hierdurch sind potenzielle Flugbewegungen durch Fremdnutzer der Anlage an Wochenenden aus fachlicher Sicht hinreichend berücksichtigt.

Tab. 4-3: Beurteilungspegel aus dem Flugplatz

Tag	Gesamt (Hubschrauber, Propellerflugzeuge und Jets)	Regelbetrieb (Hubschrauber und Propellerflugzeuge)	ausschließlich Hubschrauber
23.07.2018	66,7	42,3	42,3
24.07.2018	58,0	47,4	47,4
25.07.2018	50,8	50,8	50,8
26.07.2018	59,0	59,0	59,0
27.07.2018	65,7	54,6	54,6
28.07.2018	--	--	--
29.07.2018	--	--	--
30.07.2018	55,1	55,1	55,1
31.07.2018	57,6	57,1	56,5
01.08.2018	57,7	57,5	57,1
02.08.2018	54,2	54,2	54,2
03.08.2018	53,5	53,4	51,4
<b><u>Gesamt</u></b>	<b><u>60,8</u></b>	<b><u>55,0</u></b>	<b><u>54,7</u></b>

Aus obiger Zusammenstellung ist ersichtlich, dass der maximal zulässige Beurteilungspegel für die Schutzzone 2 im Sinne des FlugLärmG für bestehende militärische Flugplätze von 63 dB(A), tags im Regelbetrieb deutlich unterschritten wird. Dieser wird selbst im Falle der Phase der Jet-Übungsflüge eingehalten.

Nach telefonischer Rücksprache mit der Flugbetriebsstaffelleitung (5) findet in den Sommermonaten während der Nachtzeit in der Spanne von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr in der Regel kein Flugbetrieb statt. Zwischen September und April werden jedoch nach 22:00 Uhr Hubschrauberflüge abgewickelt. Die maximale Anzahl soll nach Angabe 35 % der Flugbewegungen in der Tagzeit betragen.

Ein regelmäßiger Nachtflugbetrieb an Wochenenden durch die Bundeswehr wird ausgeschlossen. Ausgehend hiervon ergibt sich auf Basis des Gesamtergebnisses in Tabelle 7-1, Spalte Hubschrauber ein Beurteilungspegel zur Nachtzeit von rd. 52 dB(A).

Der Vergleich mit dem Grenzwert des FlugLärmG für die Nachtzeit von 55 dB(A) zeigt, dass der Wert deutlich eingehalten wird.

Auf Basis der Messergebnisse wäre davon auszugehen, dass die zulässige 6-malige Überschreitung des Spitzenpegels von 57 dB(A) in der Nachtzeit entsprechend dem FlugLärmG nicht gewährleistet werden kann. Jedoch muss unterstellt werden, dass die Einhaltung dieses Kriteriums vor dem Hintergrund der im Umfeld des Bebauungsplans bestehenden Wohnnutzung und insbesondere des bestehenden rechtskräftigen Bebauungsplans z. B. durch die Wahl geeigneter Flugrouten sichergestellt wird. Dies führt freilich auch zu geringeren Beurteilungspegeln in der Nachtzeit, was jedoch auf Basis der Datenlage nicht quantifiziert werden kann. Vorliegend wird daher konservativ zunächst von einem Pegel zur Nachtzeit von 52 dB(A) ausgegangen.

Es ist nicht zu erwarten, dass die Beurteilungspegel am östlichen Rand des Plangebiets an der Hasenstraße wesentlich von den o. a. Werten abweichen werden, so dass die dokumentierten Ergebnisse auch auf diesen Bereich übertragbar sind. Unverändert wird dies ebenso für das Plangebiet im Westen unterstellt.

Damit ist die Realisierung der geplanten schutzbedürftigen Wohnnutzung mit Blick auf das FlugLärmG möglich.

Die Orientierungswerte der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau betragen für allgemeine Wohngebiete 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) zur Nachtzeit. Der Vergleich mit den ermittelten Beurteilungspegeln zeigt, dass der Orientierungswert zur Tagzeit im Regelbetrieb eingehalten und in der Spanne der Übungsflüge der Bundeswehrjets um 6 dB(A) überschritten wird. Letzteres wird für die Beurteilung als nicht relevant angesehen. Die Übungsflüge finden zeitlich sehr begrenzt einmal im Jahr statt. Gemittelt über die sechs verkehrsreichsten Monate würden diese den Beurteilungspegel nur unwesentlich um knapp 1 dB(A) erhöhen. Wenngleich der Orientierungswert überschritten wird, kann vor dem Hintergrund der Größenordnung der Überschreitung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen im Ergebnis der Lärmmessung ausgegangen werden.

Zur Nachtzeit liegen die Überschreitungen im ungünstigsten Fall bei 7 dB(A). Freilich ist damit selbst der Orientierungswert für Mischgebiete überschritten. Dennoch kann im Sinne des FlugLärmG und dem dort aufgeführten maximal zulässigen Wert für die Schutzzone 2 von 55 dB(A) angenommen werden, dass dem Grunde nach noch gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse vorherrschen.

### Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz vor Schallimmissionen aus Fluggeräuschen kommen nur Schallschutzmaßnahmen am Gebäude in Betracht.

Es ist nicht auszuschließen, dass die auf dem Flugplatz abgewickelten Flugbewegungen mittel- bis langfristig von den erfassten Zahlen nach unten oder nach oben abweichen. Bei einer Zunahme der Flugbewegungen sind freilich Pegelerhöhungen zu erwarten, die heute nicht prognostiziert werden können. Im ungünstigsten Fall könnten die Beurteilungspegel bei 63 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht liegen.

Daher sollen die Maßnahmen zum Schallschutz vorliegend auf die o. a. ungünstigste Lärmsituation abgestellt werden.

Zur Gewährleistung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen innerhalb des Gebäudes ergeben sich entsprechende Anforderungen an den baulichen Schallschutz in Bezug auf den Außenlärm im Sinne der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau.

Zum Erreichen einer adäquaten Aufenthaltsqualität während der Tagzeit außerhalb der Gebäude wird vorgeschlagen, dass jede Wohneinheit, die über eine Terrasse und/oder einen Balkon verfügt, mit mindestens einem Außenwohnbereich ausgestattet wird, für den die Einhaltung des Orientierungswerts von 55 dB(A) z. B. durch eine verglaste Loggia gewährleistet wird.

Nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau ist bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A), selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern, ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Daher ist für Schlafräume (Schlaf- und Kinderzimmer) generell der Einbau einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung vorzusehen. Hierauf kann verzichtet werden, wenn zentrale oder dezentrale Raumlufthanlagen vorgesehen werden.

## 5. Schalleinwirkungen - Verkehrslärm

### 5.1 Schallemissionen

Die Berechnung der Schallemissionen für den Straßenverkehr erfolgt nach den RLS-90. Der Emissionspegel ist der Schalldruck-Pegel in 25 m Abstand zur Quelle bei einer mittleren Höhe von 2,25 m über Gelände.

Basis für die Berechnungen sind die Verkehrsmengendaten aus der Verkehrsuntersuchung der brenner BERNHARD ingenieure GmbH sowie die der Ingenieur Gesellschaft Verkehr GmbH & Co. KG jeweils für den Prognosehorizont 2030 (6)/(7) die von der Stadt Laupheim zur Verfügung gestellt wurden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eingangsdaten mit Realisierung des Bebauungsplans aufgeführt. Für die Berechnungen wird als Fahrbahnbelag für alle Straßen Gussasphalt angenommen (Fahrbahnzuschlag  $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ ). Die maximal zulässigen Geschwindigkeiten auf den bestehenden Straßen sowie auf der neu geplanten Erschließungsstraße wurden von der Stadt Laupheim zur Verfügung gestellt (8). Steigungszuschläge werden ab Steigungen  $\geq 5 \%$  erforderlich und werden programmintern vergeben.

Mit den genannten Ansätzen ergeben sich gem. RLS-90 die folgenden Emissionspegel.

Tab. 5-1: Schallemissionen Straßenverkehr, Prognosehorizont 2030

Straße	stündliche Verkehrsstärke, M		Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel $L_{m,E} \text{ [dB(A)]}^*$	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Steigle	195	17	2	1	30	30	52,8	41,6
Am Mäuerle	65	6	2	1	30	30	48,1	37,1
Lange Straße	316	60	4	2	50	50	58,4	50,1
Hasenstraße	207	40	4	2	50	50	56,6	48,3
Hasenstraße	207	40	4	2	100	100	61,6	53,9
Walpershofer Str.	294	39	8	4	100	100	64,2	54,4
K7518	157	21	14	7	100	100	62,5	52,4

\*ohne Steigungszuschläge

## 5.2 Schallimmissionen im Plangebiet

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt nach den RLS-90. Um zu einer qualifizierten Einschätzung zu gelangen, welche Pegel an den straßenabgewandten Fassaden der künftigen Gebäude zu erwarten sind, werden hierbei die im Rahmen des Bebauungsplans skizzierten Baukörper berücksichtigt (2). Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird für alle möglichen Geschosse, jeweils in der Mitte des zu betrachtenden Fassadenabschnitts durchgeführt. Die Anzahl der Geschosshöhe ergibt sich aus den Festsetzungen im Bebauungsplan.

Weiterhin werden die Schallimmissionen für die ebenerdigen Außenwohnbereiche ermittelt. Die Darstellung erfolgt flächenhaft im Raster von 2 m x 2 m. Die Berechnungshöhe liegt 2 m über Geländeoberkante.

Die Berechnung berücksichtigt schallpegelmindernde Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg, sowie die 1. Reflexion der Baukörper. Es wird an den Baukörpern ein Reflexionsverlust von 1 dB(A) (glatte Fassade) zugrunde gelegt.

Bei der Ermittlung der Schallimmissionen werden schallpegelmindernder Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg (bestehende Bau- und geplante Baukörper) berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse sind als Anlage 3 beigegeben.

Tagsüber liegen die Pegel im Bereich der Hasenstraße und der Erschließungsstraße Steigle bei bis zu 61 dB(A). Im Bereich Am Mäuerle sind Pegel von maximal 56 dB(A) zu erwarten. An den straßenabgewandten Fassaden betragen die Schallimmissionen maximal 54 dB(A) und in der Mitte des Plangebiets liegen diese bei mindestens 42 dB(A).

Der Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete wird damit um bis zu 6 dB(A) an den straßenzugewandten Fassaden überschritten. Die Überschreitungen bleiben im Wesentlichen hierauf beschränkt.

Im Bereich der ebenerdigen Außenwohnbereiche zeigt sich ein vergleichbares Bild. Straßenzugewandt liegen die Pegel bei bis zu 63 dB(A) an der Hasenstraße, 62 dB(A) entlang der Straße Steigle und 60 dB(A) Am Mäuerle. Die Überschreitungen des Orientierungswerts betragen danach bis zu 8 dB(A).

In der Nachtzeit ergeben sich am Rand des Plangebiets, im Bereich der Hasenstraße, Beurteilungspegel von bis 53 dB(A). Am Steigle liegen die Pegel zwischen 47 und 50 dB(A) und Am Mäuerle bei maximal 46 dB(A). Der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) für die Nachtzeit wird damit wie zur Tagzeit insbesondere an den straßenzugewandten Fassaden überschritten. Die Überschreitung beträgt bis zu 8 dB(A).

### Schallschutzmaßnahmen

Schallschutzwände zur Einhaltung der Orientierungswerte kämen dem Grunde nach jeweils an den Rändern der zur Straße zugewandten Baufelder in Betracht.

Im Osten entlang der Hasenstraße ist die Errichtung einer Schallschutzwand mit signifikanten Minderungsmaß vor dem Hintergrund der verkehrlichen Erschließung des Plangebiets kaum möglich. Außerdem wären unverhältnismäßig hohe Wände erforderlich, um auch in den oberen Geschoßen entsprechende Pegelminderungen zu erzielen. Weiterhin erscheint die Anordnung von Schallschutzwänden in diesem Bereich auch aus städtebaulichen Gründen wenig wünschenswert.

In den anderen, von den Überschreitungen betroffenen Bereichen entlang am Steigle und Am Mäuerle, sind durchgehende Wände wegen der jeweiligen Grundstückerschließung nicht möglich.

Daher werden folgende Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Außenwohnbereiche, wie Terrassen/Balkone sind zu Fassadenseiten zu orientieren, an denen der Beurteilungspegel in der Tagzeit von 55 dB(A) eingehalten wird. Alternativ sind konstruktive Lösungen, wie verglaste Loggien oder vergleichbare Konstruktionen vorzusehen, vgl. auch Kap. 4.6.1.

Hinsichtlich der Schlaf- und Kinderzimmer der Gebäude sowie in Bezug auf den baulichen Schallschutz zum Schutz gegen Außenlärm wird auf Kap. 4.6.1. verwiesen.

## 5.3 Schallimmissionen außerhalb des Plangebiets

### 5.3.1 Bereich Steigle

Mit dem Bebauungsplan werden die baurechtlichen Voraussetzungen zum 2-streifigen Ausbau der Straße „Steigle“ geschaffen. Für die bestehende Bebauung im Westen des Plangebiets ist der Straßenausbau als wesentliche Änderung im Sinne der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung (16. BImSchV) einzustufen. Dies bedeutet, dass die dort aufgeführten Grenzwerte im vorliegenden Fall für Mischgebiete von 64 dB(A) am Tag und 54 dB(A) in der Nacht einzuhalten sind.

Im Ergebnis der Berechnungen für das Bebauungsplangebiet, die Beurteilungspegel liegen bei maximal 61 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht, ist nicht zu erwarten, dass diese Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Im Sinne der Verordnung ergeben sich damit keine Betroffenheiten.

### 5.3.2 Bereich Hasenstraße

Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt über die Hasenstraße im Osten. In diesem Zusammenhang findet im Sinne der 16. BImSchV ein erheblicher baulicher Eingriff in den bestehenden Straßenweg statt. Es entsteht ein neuer Kreisverkehr, gleichzeitig rückt die Hasenstraße nach Osten an bestehende Wohnbebauung heran. Entsprechend dem Regelungsmechanismus der 16. BImSchV ist zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt und ob im Falle der wesentlichen Änderungen die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

Eine abschließende technische Planung zur baulichen Maßnahme liegt aktuell nicht vor. Nach Abschluss des Planungsprozesses ist diese entsprechend den Kriterien der 16. BImSchV zu prüfen. Soweit erforderlich, sind Maßnahmen zum Schallschutz zu entwerfen.



## 6. Anforderungen DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

Bezüglich des vorherrschenden Außenlärms ergeben sich sowohl für die am Tag als auch für die in der Nacht genutzten Aufenthaltsräume, schalltechnische Anforderungen an die Umfassungsbauteile.

Es gelten grundsätzlich die Anforderungen der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2016, die in Baden Württemberg im Dezember 2017 bauaufsichtlich eingeführt wurde.

Bemessungsgrundlage ist der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser ergibt sich nach DIN 4109 aus dem durch Berechnung oder Messung ermittelten Beurteilungspegel im Zeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) bzw. Nacht (22:00 – 6:00 Uhr). Im vorliegenden Fall werden die Beurteilungspegel für Verkehr berechnet und die für den Fluglärm gemessen.

### Straßenverkehr

Zu den ermittelten Werten sind jeweils 3 dB(A) hinzu zu addieren. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nachtzeit und einem Zuschlag von 10 dB(A).

### Luftverkehr

Wie beim Straßenverkehr sind zu den ermittelten Werten jeweils 3 dB(A) hinzu zu addieren. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nachtzeit und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Ergibt sich, dass im Beurteilungszeitraum der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{eq}$  häufiger als 20-Mal am Tag oder häufiger als 10-Mal in der Nacht oder mehr als 1-Mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel  $L_{AF,max}$  den äquivalente Dauerschallpegel  $L_{eq}$  um mehr als 20 dB(A), so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der mittlere Maximalpegel,  $L_{AF,max} - 20$  dB(A) zuzüglich 3 dB(A) zugrunde gelegt.

Entsprechend der Messergebnisse überschreiten die Spitzenpegel an einigen Tagen den äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  von rd. 56 dB(A) um mehr als 20-mal in der Tagzeit. Allerdings liegt der mittlere Maximalpegel nicht um 20 dB(A) über dem äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$ . Nachts könnte theoretisch der Maximalpegel von 56 dB(A) erreicht werden. Damit läge die Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  von 50 dB(A) bei maximal 6 dB(A).

Für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind somit die Beurteilungspegel heranzuziehen. Wie in Kap. 4.6 aufgeführt, soll der bauliche Schallschutz konservativ auf die in dem FluglärmG aufgeführten Grenzwerte für die Tag-Schutzzone 2 von 63 dB(A) und für die Nachtschutzzone von 55 dB(A) abgestellt werden.

### Überlagerung mehrerer Schallquellen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel,  $L_{a,res}$  aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = \sum_{n=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal, auf den Summenpegel erfolgen.

Die DIN 4109 differenziert in Abhängigkeit von der Höhe des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des zugeordneten Lärmpegelbereichs zwischen folgenden Raumarten:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien (1)
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.(2)
- Büroräume u. ä. (3)

Hinsichtlich der letzten Kategorie (3) gilt, dass an Außenbauteilen von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, keine Anforderungen gestellt werden.

Nach DIN 4109 gelten folgende Anforderungen:

Tab: 6-1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß in dB, erf $R'_{w,res}$		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien (1)	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä (2)	Büroräume u. ä. (3)
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	*	50	45
VII	>80	*	*	50

\* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Anlage 4 dokumentiert.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist die Einhaltung der Anforderungen zusammen mit den Antragsunterlagen für die Aufenthaltsräume nachzuweisen.

## 7. Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan

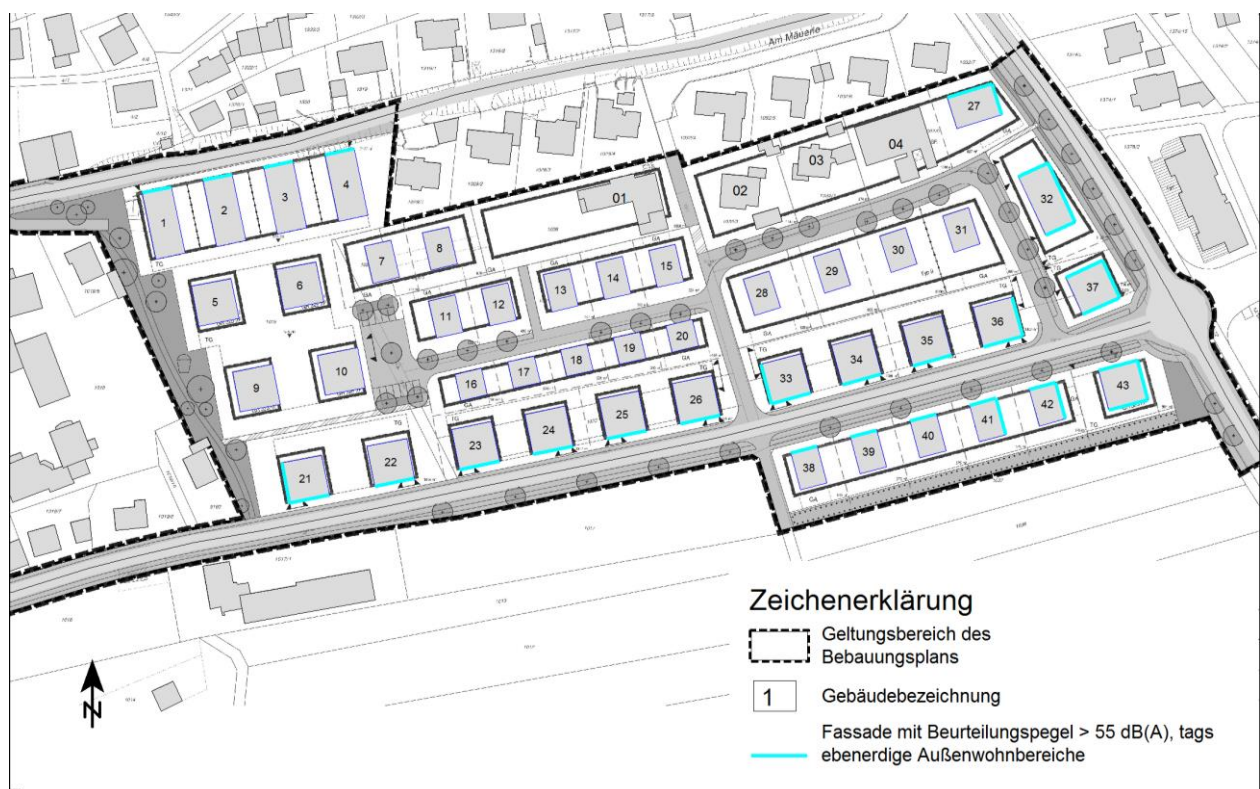
Für den Neu- und Umbau gilt:

### 7.1 Außenwohnbereiche

Für jede Wohneinheit mit Außenwohnbereichen (Terrassen oder Balkone) ist mindestens eine mit Schallschutzmaßnahmen, wie verglaste Loggien auszustatten, so dass im Aufenthaltsbereich ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) zur Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) gewährleistet wird.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des Bauantrags bzw. des Freistellungsantrags nachzuweisen. Für den Nachweis ist der maßgebliche Außenlärmpegel zur Tagzeit aus Straßenverkehr und Fluglärm heranzuziehen. Für den Fluglärm ist ein äquivalenter Dauerschallpegel von 63 dB(A) anzusetzen.

Sonstige ebenerdige Außenwohnbereiche (Terrassen) sind zu den Fassaden zu orientieren, an denen ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) zur Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) aus Straßenverkehr eingehalten wird. Die von einer Überschreitung betroffenen Fassaden sind in dem nachfolgenden Lageplanausschnitt aufgeführt.



Alternativ kann der erforderliche Schutzanspruch auch durch konstruktive Maßnahmen, wie verglaste Loggien gewährleistet werden, wenn im Aufenthaltsbereich ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) zur Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) nachgewiesen wird.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des Bauantrags bzw. des Freistellungsantrags nachzuweisen. Für den Nachweis ist der maßgebliche Außenlärmpegel zur Tagzeit aus Straßenverkehr und Fluglärm heranzuziehen. Für den Fluglärm ist ein äquivalenter Dauerschallpegel von 63 dB(A) anzusetzen.

## **7.2 baulicher Schallschutz**

Es gelten grundsätzlich die Anforderungen der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2016. Im Rahmen des Freistellungs- bzw. Genehmigungsverfahrens ist die Einhaltung der Anforderungen der DIN 4109 zusammen mit den Antragsunterlagen für die Aufenthaltsräume nachzuweisen.

Für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind die Schallimmissionen aus Straßenverkehr und Flugverkehr heranzuziehen. Für den Flugverkehr ist ein äquivalenter Dauerschallpegel von 63 dB(A) für die Tagzeit und 55 dB(A) für die Nachtzeit anzusetzen.

Für Schlafräume (Schlaf- und Kinderzimmer) ist generell der Einbau einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung vorzusehen. Hierauf kann verzichtet werden, wenn zentrale oder dezentrale Raumlufteinrichtungen vorgesehen werden.

Im Rahmen Schallschutznachweises – Schutz gegen Außenlärm im Sinne der o. a. DIN 4109 sind die schalltechnischen Eigenschaften der schallgedämmten Lüftungseinrichtungen bzw. die schallrelevanten Komponenten der Raumlufteinrichtungen zu berücksichtigen.

## 8. Zusammenfassung

In Laupheim soll der bestehende Bebauungsplan „Am Mäuerle“ erstmals geändert werden. Wie bisher soll als Art der baulichen Nutzung allgemeines Wohngebiet festgesetzt werden.

Als Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens wird eine schalltechnische Begutachtung auf der Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau erforderlich. Es waren die Schallimmissionen aus dem nahegelegenen Flugplatz der Bundeswehr sowie aus dem umliegenden Straßennetz zu ermitteln und zu beurteilen.

### Fluglärm

Für den Flugplatzbetrieb liegen keine Lärmkonturen im Sinne der Fluglärmgesetzes, FlugLärmG vor. Auch existiert seitens der Bundeswehr kein Datenerfassungssystem (DES) auf dessen Basis entsprechende Berechnungen hätten durchgeführt werden können. Daher wurde in Abstimmung mit Vertreter der Bundeswehr zur Ermittlung der Schallimmissionen eine Dauermessstation für rd. zwei Wochen eingerichtet, die den Regelbetrieb sowie Jetübungsflüge schalltechnisch abbilden.

Im Ergebnis zeigt sich, dass während des Regelbetriebs in der Tagzeit ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) zu erwarten ist. In Zeiten mit Bundeswehrjetübungen ergibt sich ein Pegel von rd. 61 dB(A). Allerdings finden diese Übungsflüge nur einmal in Jahr statt, so dass diese bezogen auf die verkehrsreichsten sechs Monate eines Jahres kaum zur Erhöhung des Beurteilungspegels führen. Während der Nachtzeit sind im ungünstigsten Fall Pegel von 52 dB(A) zu erwarten.

Die Orientierungswerte der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht werden tagsüber im Regelbetrieb eingehalten und in der Nacht um maximal 7 dB(A) überschritten.

### Verkehrslärm

In der Tagzeit sind Pegel von bis zu 61 dB(A) an den straßenzugewandten Fassaden zu erwarten. Der Orientierungswert von 55 dB(A) wird damit um bis zu 6 dB(A) überschritten. An den straßenabgewandten Fassaden kann der Orientierungswert eingehalten werden. Dies gilt ebenso für die ebenerdigen Außenwohnbereiche.

Zur Nachtzeit ergibt sich ein vergleichbares Bild. Die maximalen Überschreitungen von bis zu 8 dB(A) bleiben auf die straßenzugewandten Fassaden beschränkt.

### Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind vor dem Hintergrund der Art der Lärmquelle (Flugverkehr) bzw. der örtlichen Situation (Straßenverkehr) nicht möglich. Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse kommen daher Schallschutzmaßnahmen nur an den geplanten Gebäuden in Betracht. Hierzu zählt die Schaffung geschützter Außenwohnbereiche, der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen in den Schlafräumen in Verbindung mit einem entsprechenden baulichen Schallschutz.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Anzahl der Flugbewegungen mittel- bis langfristig im Vergleich zur Messung nach unten, aber auch nach oben abweicht. Da Prognosezahlen nicht vorliegen, soll daher für die Bemessung der Schallschutzmaßnahmen zur Berücksichtigung des Fluglärms die im FlugLärmG aufgeführten Grenzwerte für die Tag-Schutzzone 2 von 63 dB(A) und für die Nachtschutzzone von 55 dB(A) angesetzt werden.

Die Regelungen zum Schallschutz sind als Festsetzung im Bebauungsplan aufzunehmen. Einen entsprechenden textlichen Vorschlag enthält Kap. 7.

Mit Realisierung des Bebauungsplans finden im Bereich der Hasenstraße erhebliche bauliche Eingriffe im Sinne der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung, 16. BImSchV statt. U. a. rückt die Hasenstraße näher an die bestehende Wohnbebauung im Osten heran. Sobald die technische Planung hierzu abgeschlossen ist, ist die Maßnahme entsprechend den Kriterien der 16. BImSchV zu beurteilen.

Betroffenheiten im Sinne der 16. BImSchV durch den Ausbau der Straße „Steigle“ im Bereich der bestehenden schutzbedürftigen Nutzung sind auf fachlicher Sicht nicht zu erwarten.

25.01.2019



Elke Mahlknecht

## A) Häufig verwendete Abkürzungen

$A_{\text{atm}}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{\text{bar}}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{\text{div}}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{\text{gr}}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
$C_{\text{met}}$	Meteorologische Korrektur in dB
$dL_{\text{refl}}$	Pegelerhöhung durch Reflexion in dB
$dL_{\text{WZ}}$	Korrektur Betriebszeiten in dB
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
GOK	Geländeoberkante
GW	Grenzwert der Lärmvorsorge in dB(A) (16. BImSchV)
IRW / RW	Immissionsrichtwert / Richtwert in dB(A) (TA Lärm)
L	Länge der Schallquelle in m
$L_i$	Innenpegel in dB(A)
$L_r$	Beurteilungspegel in dB(A)
$L_W / L_{WA}$	Schall-Leistung der Schallquelle in dB(A)
$L_W'$	längenbezogene Schall-Leistung in dB(A)/m
$L_W''$	flächenbezogene Schall-Leistung in dB(A)/m <sup>2</sup>
MI / MD / K	Mischgebiet / Dorfgebiet / Kerngebiet
MT, MN	stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht in Kfz / h
NN	Normalnull
OW	Orientierungswert in dB(A) (DIN 18005)
$R'_w$	bewertetes Schalldämm-Maß in dB
S	Fläche der Schallquelle in m <sup>2</sup>
s	Entfernung der Schallquelle zum Immissionsort in m
SO	Sondergebiet
WA	allgemeines Wohngebiet
$Z_R$	Ruhezeitenzuschlag (Anteil) in dB

## **B) Anlagen**

Anlage 1	Lageplan	Übersichtslageplan
Anlage 2	Tabellen	Messergebnisse aus Fluglärm
Anlage 3.1	Lageplan	Beurteilungspegel aus Straßenverkehr, tags
Anlage 3.2	Lageplan	Beurteilungspegel aus Straßenverkehr, nachts
Anlage 4	Tabelle	maßgeblicher Außenlärmpegel, tags

## **C) Regelwerke**

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG)
- [2] Baugesetzbuch – BauGB – in der Fassung vom 23. September 2004, zuletzt geändert 12.05.2017
- [3] Baunutzungsverordnung – BauNVO – in der Fassung vom 23.09.1990, zuletzt geändert am 12.05.2017
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau-Juli 2002, mit Beiblatt 1 vom Mai 1987
- [5] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm – FlugLärmG - zuletzt geändert am 01.07.2007
- [6] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, vom 18.12.2014
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2016
- [9] DIN 45684-1, Ermittlung von Fluggeräuschen an Landeplätzen, Juli 2013
- [10] DIN 45684-2, Ermittlung von Fluggeräuschen an Landeplätzen, Dezember 2015
- [11] DIN 45643, Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen, Februar 2011
- [12] ISO 1996-1, Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures, März 2016
- [13] DIN 45645-1, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Juli 1996



## D) Grundlagen

- (1) LARS Consult, Planunterlagen zum Bebauungsplan, Stand 09.01.2019
- (2) LARS Consult, Planunterlagen zum Bebauungsplan, Stand 12.11.2018
- (3) Stadt Laupheim, Geoinfo, rechtskräftige Bebauungspläne
- (4) Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Stellungnahmen zur Lärmsituation
- (5) Hubschraubergeschwader 64, Flugbetriebsstaffel, Laupheim, telefonische Abstimmungen
- (6) Stadt Laupheim, Verkehrsmengendaten im Prognosehorizont 2030, Ingenieur Gesellschaft Verkehr GmbH & Co. KG, Stuttgart
- (7) Brenner Bernhard Ingenieure GmbH, Aalen, Ermittlung verkehrlicher Grundlagen zur Lärmberechnung für den Bebauungsplan „Am Mäuerle“, Stand 20.12.2018
- (8) Stadt Laupheim, Übersichtsplan, maximal zulässige Geschwindigkeiten

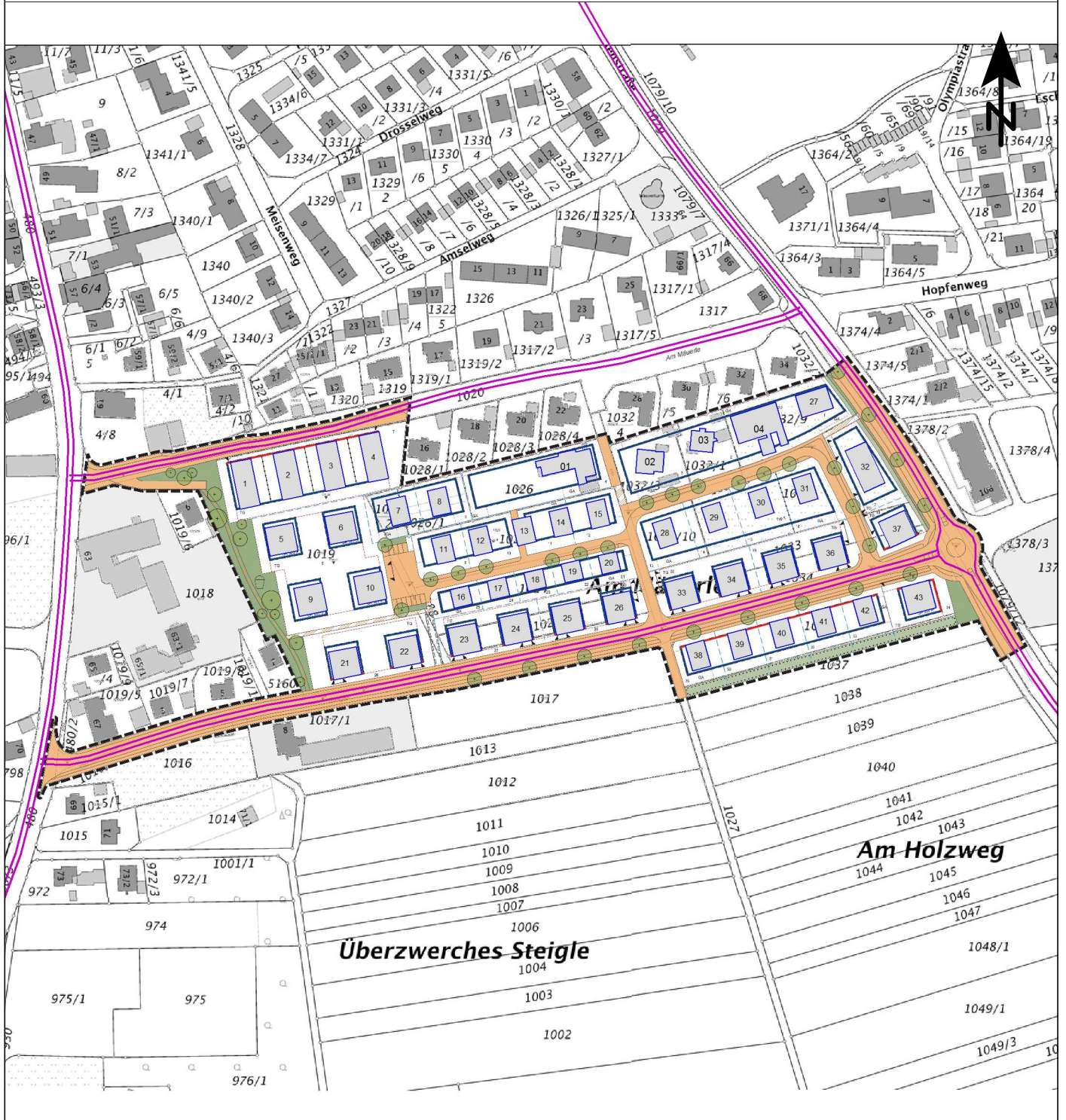
## E) Tabellenverzeichnis

Tab: 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1.....	8
Tab. 4-1: Messgrößen .....	15
Tab. 4-2: Messergebnisse .....	16
Tab. 4-3: Beurteilungspegel aus dem Flugplatz.....	18
Tab. 5-1: Schallemissionen Straßenverkehr, Prognosehorizont 2030.....	21
Tab: 6-1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen .....	26






## F) Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Plangebiet, Quelle Lars Consult.....	5
Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan „Am Mäuerle Änderung 1“ .....	6
Abbildung 3: Luftbild Auszug Stadt Laupheim .....	7
Abbildung 4: Bereich Bebauungsplan mit Kennzeichnung des Messortes .....	12
Abbildung 5: Messort und Stativ .....	13

# Schalltechnische Untersuchung Stadt Laupheim Bebauungsplan "Am Mauerle - Änderung 1"



## Zeichenerklärung

-  Rechengebiet Lärm
-  Emissionslinie
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Gebäude im Bebauungsplan

## Übersichtslageplan

Maßstab: 1:3000  
 Bearbeitungsstand: 01/2019  
 Projekt: 2018 1069

**Anlage 1**

### Auftraggeber:

Stadt Laupheim  
 Marktplatz 1  
 88471 Laupheim

### Auftragnehmer:

**em plan**  
 Planung + Beratung  
 im Immissionsschutz  
 Westheimer Straße 22  
 86356 Neusäß  
 0821/455 179 0  
 info@em-plan.com

Projektname: 2018-07-23\_SLM\_001  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>14:46:32</b>	<b>103,4</b>	<b>106,3</b>	<b>111,3</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>14:46:32</b>	<b>103,4</b>	<b>106,3</b>	<b>111,3</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (2)</b>		<b>0:00:40</b>	<b>68,5</b>	<b>71</b>	<b>80</b>
Hubschrauber	23.07.2018 15:29	0:00:24	68,2	70,5	77,2
Hubschrauber	23.07.2018 15:33	0:00:16	68,5	71	76,7
<b>Jet (4)</b>		<b>0:00:58</b>	<b>103,4</b>	<b>106,3</b>	<b>110,3</b>
Jet	23.07.2018 16:14	0:00:06	96,6	99,2	100,7
Jet	23.07.2018 16:16	0:00:10	103,4	106,3	109,8
Jet	23.07.2018 16:18	0:00:32	77,5	81,3	87,4
Jet	23.07.2018 16:57	0:00:10	65,8	68,3	70,8
<b>Propellermaschine (1)</b>		<b>0:00:09</b>	<b>80,9</b>	<b>81,9</b>	<b>86,7</b>
Transportflugzeug	23.07.2018 16:25	0:00:09	80,9	81,9	86,7

Projektname: 2018-07-24\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:55</b>	<b>78,9</b>	<b>83,2</b>	<b>102,3</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:55</b>	<b>78,9</b>	<b>83,2</b>	<b>102,3</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (47)</b>		<b>0:28:27</b>	<b>78,4</b>	<b>83,2</b>	<b>99</b>
Hubschrauber	24.07.2018 08:28	0:00:16	70,9	72,8	79,6
Hubschrauber	24.07.2018 08:39	0:00:11	74,4	77,6	81,2
Hubschrauber	24.07.2018 08:50	0:00:17	75,2	77,7	83,8
Hubschrauber	24.07.2018 09:30	0:01:21	63,6	67,1	78,4
Hubschrauber	24.07.2018 10:04	0:00:20	74,8	76	84,5
Hubschrauber	24.07.2018 10:12	0:00:25	68,6	70,3	79
Hubschrauber	24.07.2018 10:13	0:00:34	67,2	68,8	78,2
Hubschrauber	24.07.2018 10:15	0:00:24	69,3	70,2	78,3
Hubschrauber	24.07.2018 10:18	0:00:22	65	67,4	73,3
Hubschrauber	24.07.2018 10:20	0:01:07	63,3	64,8	76,8
Hubschrauber	24.07.2018 10:57	0:01:15	62,5	64,5	76,6
Hubschrauber	24.07.2018 11:01	0:01:05	62,3	64,4	75,1
Hubschrauber	24.07.2018 11:05	0:00:59	62,5	64,9	75,5
Hubschrauber	24.07.2018 11:10	0:00:35	68,9	72,3	79,6
Hubschrauber	24.07.2018 11:15	0:00:29	74,9	77,2	85,5
Hubschrauber	24.07.2018 11:16	0:00:10	61,5	67,9	65,7
Hubschrauber	24.07.2018 11:26	0:00:14	74,3	78,1	81,8
Hubschrauber	24.07.2018 11:29	0:00:25	77	78	87
Hubschrauber	24.07.2018 11:33	0:00:31	63,4	66,9	73,4
Hubschrauber	24.07.2018 12:50	0:00:42	66,6	68,7	79,4
Hubschrauber	24.07.2018 12:52	0:00:34	72,9	74,1	84,5
Hubschrauber	24.07.2018 13:03	0:00:32	74,2	75,2	85,2
Hubschrauber	24.07.2018 13:13	0:00:42	71,9	74,5	84,2
Hubschrauber	24.07.2018 13:14	0:00:39	67,2	69,2	79,6
Hubschrauber	24.07.2018 13:23	0:00:39	72,1	73,6	83,8
Hubschrauber	24.07.2018 13:32	0:00:20	78,4	82	87,9
Hubschrauber	24.07.2018 13:33	0:00:14	78	83,2	83,4
Hubschrauber	24.07.2018 13:38	0:00:40	71,3	73	83,7
Hubschrauber	24.07.2018 13:45	0:00:17	74,6	76,5	82,4
Hubschrauber	24.07.2018 14:31	0:00:34	65,7	69,1	76
Hubschrauber	24.07.2018 14:40	0:00:48	71,1	73,4	84,5
Hubschrauber	24.07.2018 14:42	0:00:19	64,1	65,5	72,3
Hubschrauber	24.07.2018 14:51	0:00:49	67,6	71,2	78,9
Hubschrauber	24.07.2018 14:56	0:00:38	73,2	74,7	85,7
Hubschrauber	24.07.2018 15:04	0:00:28	75,4	77,1	86,5
Hubschrauber	24.07.2018 15:10	0:00:26	61,7	63,2	71,8
Hubschrauber	24.07.2018 15:13	0:00:23	78,3	80,5	87,6

Hubschrauber	24.07.2018 15:27	0:00:24	68	70,7	76,9
Hubschrauber	24.07.2018 15:30	0:01:43	69,1	72,2	82,3
Hubschrauber	24.07.2018 15:36	0:00:46	71	72,5	84,1
Hubschrauber	24.07.2018 15:43	0:00:39	71,2	73,2	82,9
Hubschrauber	24.07.2018 15:44	0:01:01	66	66,9	79,9
Hubschrauber	24.07.2018 15:48	0:01:01	68,5	70,7	82,6
Hubschrauber	24.07.2018 15:49	0:00:26	67,4	68,9	78,7
Hubschrauber	24.07.2018 15:50	0:00:54	66,2	68,5	79,3
Hubschrauber	24.07.2018 15:55	0:00:41	71,5	74,9	83,1
Hubschrauber	25.07.2018 05:19	0:00:08	63,9	65,4	71,2
<b>Propellermaschine (5)</b>		<b>0:04:18</b>	<b>78,9</b>	<b>80</b>	<b>90,7</b>
Propellermaschinen	24.07.2018 08:06	0:00:18	78,9	80	88,2
Propellermaschinen	24.07.2018 08:09	0:01:19	62,2	63,1	77
Propellermaschinen	24.07.2018 08:14	0:01:12	62,6	63,4	77,4
Propellermaschinen	24.07.2018 08:19	0:01:09	62,5	63,2	77,3
Propellermaschinen	24.07.2018 08:25	0:00:20	75,7	76,6	85,3

Projektname: 2018-07-25\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:55</b>	<b>78</b>	<b>86,2</b>	<b>100,7</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:55</b>	<b>78</b>	<b>86,2</b>	<b>100,7</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (14)</b>		<b>0:06:34</b>	<b>76,6</b>	<b>78,3</b>	<b>92,4</b>
Hubschrauber	25.07.2018 08:23	0:01:08	71	73,1	83,2
Hubschrauber	25.07.2018 09:26	0:00:21	61,3	63,5	70,4
Hubschrauber	25.07.2018 10:05	0:00:37	63,1	66,2	75,5
Hubschrauber	25.07.2018 12:32	0:00:17	67,9	70,6	75,7
Hubschrauber	25.07.2018 13:05	0:00:21	65,1	66,9	74,4
Hubschrauber	25.07.2018 13:06	0:00:08	66,5	69	70,9
Hubschrauber	25.07.2018 13:18	0:00:17	75	76,7	82,2
Hubschrauber	25.07.2018 13:29	0:00:40	73,8	76,6	84,7
Hubschrauber	25.07.2018 14:04	0:00:21	76,6	78,3	85,6
Hubschrauber	25.07.2018 14:29	0:00:31	72,8	74,8	83
Hubschrauber	25.07.2018 14:50	0:00:33	67,7	69,7	80,1
Hubschrauber	25.07.2018 15:24	0:00:24	66,5	69,1	76,2
Hubschrauber	25.07.2018 15:46	0:00:36	70,4	73,3	81,8
Hubschrauber	25.07.2018 16:00	0:00:20	70,6	72,5	79,9
<b>Propellermaschine (1)</b>		<b>0:00:59</b>	<b>58,2</b>	<b>58,8</b>	<b>72,1</b>
Propellerflugzeug	25.07.2018 10:13	0:00:59	58,2	58,8	72,1

Projektname: 2018-07-26\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:55</b>	<b>81,5</b>	<b>83,5</b>	<b>103,6</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:55</b>	<b>81,5</b>	<b>83,5</b>	<b>103,6</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (62)</b>		<b>0:29:19</b>	<b>81,5</b>	<b>83,5</b>	<b>100,6</b>
Hubschrauber	26.07.2018 08:00	0:00:22	69,9	71,1	79,8
Hubschrauber	26.07.2018 08:03	0:00:24	66,9	68,3	77,1
Hubschrauber	26.07.2018 08:08	0:00:20	75	76,8	84,9
Hubschrauber	26.07.2018 08:20	0:00:20	65,3	67,6	74,3
Hubschrauber	26.07.2018 08:22	0:00:35	61,9	67	73,1
Hubschrauber	26.07.2018 08:23	0:00:25	63,2	65,9	73,5
Hubschrauber	26.07.2018 08:25	0:00:19	62,9	65,6	71,4
Hubschrauber	26.07.2018 08:26	0:00:21	71,6	74,4	79,4
Hubschrauber	26.07.2018 08:27	0:00:11	66,5	70	71,4
Hubschrauber	26.07.2018 08:28	0:00:13	63,7	65,9	71
Hubschrauber	26.07.2018 08:29	0:00:28	63,8	65,8	72,4
Hubschrauber	26.07.2018 08:32	0:00:14	64,8	66,9	72,4
Hubschrauber	26.07.2018 09:21	0:00:22	76,9	78	86,8
Hubschrauber	26.07.2018 09:29	0:00:25	77,4	78,7	86,9
Hubschrauber	26.07.2018 09:38	0:00:41	68,1	70,7	79,9
Hubschrauber	26.07.2018 11:10	0:01:29	63,7	66,9	77,4
Hubschrauber	26.07.2018 11:16	0:00:22	77,1	78,3	86,8
Hubschrauber	26.07.2018 11:27	0:00:25	69,6	72,6	79,3
Hubschrauber	26.07.2018 11:29	0:00:21	77,6	80,8	86,4
Hubschrauber	26.07.2018 11:31	0:00:22	74,7	78,8	84,2
Hubschrauber	26.07.2018 11:32	0:00:26	77,6	79,5	87,4
Hubschrauber	26.07.2018 11:33	0:00:25	68,1	71,8	76,3
Hubschrauber	26.07.2018 11:44	0:00:20	66,1	69,5	74,4
Hubschrauber	26.07.2018 11:49	0:00:44	65,3	66,9	77,5
Hubschrauber	26.07.2018 11:54	0:00:40	64,2	67,9	75,3
Hubschrauber	26.07.2018 11:59	0:00:57	62,9	65,1	77,6
Hubschrauber	26.07.2018 12:04	0:00:27	75	76,3	86,1
Hubschrauber	26.07.2018 12:07	0:00:16	64,5	68,8	71,4
Hubschrauber	26.07.2018 12:20	0:00:19	63,1	66	70,6
Hubschrauber	26.07.2018 12:20	0:00:55	59,7	64	71,5
Hubschrauber	26.07.2018 12:23	0:01:12	60,8	63,6	74,7
Hubschrauber	26.07.2018 12:26	0:00:13	81,5	83,5	89
Hubschrauber	26.07.2018 12:39	0:00:36	73,4	75,4	86,1
Hubschrauber	26.07.2018 12:43	0:00:18	80	82,2	88,7
Hubschrauber	26.07.2018 12:47	0:00:23	76,7	78,2	86,8
Hubschrauber	26.07.2018 12:50	0:00:28	54,3	56	64,5
Hubschrauber	26.07.2018 12:52	0:00:50	61,4	64,3	73,7

Hubschrauber	26.07.2018 12:56	0:00:35	62,3	64,8	74
Hubschrauber	26.07.2018 12:58	0:00:18	80,1	82,9	88,6
Hubschrauber	26.07.2018 13:00	0:00:33	68,8	70,9	79,2
Hubschrauber	26.07.2018 13:04	0:00:28	73,1	76	83,9
Hubschrauber	26.07.2018 13:10	0:00:28	75,2	77	85,5
Hubschrauber	26.07.2018 13:26	0:00:51	65,7	66,9	77,8
Hubschrauber	26.07.2018 13:29	0:00:11	65,7	67,7	71,7
Hubschrauber	26.07.2018 13:31	0:00:36	62,3	64	73,5
Hubschrauber	26.07.2018 13:37	0:00:18	69,5	71,8	78,5
Hubschrauber	26.07.2018 13:42	0:00:21	68,2	71,4	77,9
Hubschrauber	26.07.2018 13:43	0:01:14	73,4	76,2	87,3
Hubschrauber	26.07.2018 13:52	0:00:26	77,7	80,7	87,8
Hubschrauber	26.07.2018 13:54	0:00:06	71,3	73,6	75,3
Hubschrauber	26.07.2018 13:58	0:00:06	70,9	75,4	73,6
Hubschrauber	26.07.2018 14:04	0:00:20	76,6	80,1	85,1
Hubschrauber	26.07.2018 14:29	0:00:39	65,3	68,5	77,2
Hubschrauber	26.07.2018 14:47	0:00:21	73,6	75,4	83,6
Hubschrauber	26.07.2018 14:50	0:00:23	66,4	68,9	75,6
Hubschrauber	26.07.2018 15:25	0:00:21	70	73,1	79
Hubschrauber	26.07.2018 15:39	0:00:14	64,5	67,7	72,2
Hubschrauber	26.07.2018 16:02	0:00:38	70,6	72,8	82,8
Hubschrauber	26.07.2018 16:37	0:00:17	78,6	82,2	87
Hubschrauber	26.07.2018 16:52	0:00:22	74,8	78,7	85,2
Hubschrauber	26.07.2018 17:06	0:00:54	66,3	66,8	80,1
Hubschrauber	27.07.2018 05:16	0:00:11	69,4	71,2	75,4
<b>Jet (1)</b>		<b>0:00:18</b>	<b>69</b>	<b>72,4</b>	<b>75,8</b>
Jet	26.07.2018 12:30	0:00:18	69	72,4	75,8



Projektname: 2018-07-27\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofon sensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:55</b>	<b>106,7</b>	<b>108,6</b>	<b>113,9</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:55</b>	<b>106,7</b>	<b>108,6</b>	<b>113,9</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (35)</b>		<b>0:18:32</b>	<b>78,3</b>	<b>81,1</b>	<b>96,2</b>
Hubschrauber	27.07.2018 07:55	0:01:46	61,2	63,4	77,2
Hubschrauber	27.07.2018 07:57	0:01:15	64	64,9	78,7
Hubschrauber	27.07.2018 08:00	0:00:22	73,8	74,7	83,5
Hubschrauber	27.07.2018 08:06	0:00:24	68,5	69,8	77,4
Hubschrauber	27.07.2018 08:08	0:00:25	73,2	74,1	83,6
Hubschrauber	27.07.2018 08:16	0:00:22	75,2	76,3	85
Hubschrauber	27.07.2018 08:40	0:00:20	70,1	71,8	79,3
Hubschrauber	27.07.2018 08:49	0:00:21	66,5	69,1	75,8
Hubschrauber	27.07.2018 08:52	0:00:52	56,5	59,2	69,7
Hubschrauber	27.07.2018 08:54	0:00:34	60,3	62,9	70,8
Hubschrauber	27.07.2018 08:57	0:00:25	60,9	63,8	69
Hubschrauber	27.07.2018 09:00	0:00:33	59,3	62,9	68,1
Hubschrauber	27.07.2018 09:04	0:00:38	64,2	67,2	76,8
Hubschrauber	27.07.2018 09:07	0:00:22	76,7	77,8	86,5
Hubschrauber	27.07.2018 09:25	0:00:18	78,3	79,8	86,9
Hubschrauber	27.07.2018 09:29	0:00:20	76,4	78,2	86,1
Hubschrauber	27.07.2018 09:45	0:00:30	74,5	76,6	86,4
Hubschrauber	27.07.2018 10:18	0:01:07	60,5	62,3	72,5
Hubschrauber	27.07.2018 10:23	0:00:18	64,4	67,8	72
Hubschrauber	27.07.2018 10:25	0:00:08	67,2	70,8	70,6
Hubschrauber	27.07.2018 10:26	0:00:24	66,7	69,5	76,4
Hubschrauber	27.07.2018 10:28	0:00:27	65,9	69	75,9
Hubschrauber	27.07.2018 10:29	0:00:17	72,7	74,7	80,3
Hubschrauber	27.07.2018 10:29	0:00:20	66,7	68,9	74,4
Hubschrauber	27.07.2018 10:31	0:00:49	62,6	63,9	74,8
Hubschrauber	27.07.2018 10:32	0:00:18	72,6	75	80,5
Hubschrauber	27.07.2018 10:36	0:00:22	62,9	66,9	71,8
Hubschrauber	27.07.2018 10:37	0:00:43	62	63,8	72,9
Hubschrauber	27.07.2018 10:40	0:00:38	59,6	61,5	71,2
Hubschrauber	27.07.2018 11:36	0:00:24	78,1	81,1	86,7
Hubschrauber	27.07.2018 11:38	0:00:19	58,4	60,9	65,7
Hubschrauber	27.07.2018 12:43	0:00:31	70,8	73,4	82,3
Hubschrauber	27.07.2018 12:47	0:00:58	63,3	65,7	76,4
Hubschrauber	27.07.2018 17:50	0:00:19	68,6	70,4	77,2
Hubschrauber	27.07.2018 17:52	0:00:23	63	65,6	72,1
<b>Jet (1)</b>		<b>0:00:15</b>	<b>106,7</b>	<b>108,6</b>	<b>113,2</b>
Jet	27.07.2018 11:05	0:00:15	106,7	108,6	113,2

Projektname: 2018-07-30\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:53</b>	<b>80,1</b>	<b>82,1</b>	<b>100</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:53</b>	<b>80,1</b>	<b>82,1</b>	<b>100</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (17)</b>		<b>0:07:46</b>	<b>80,1</b>	<b>82,1</b>	<b>96,7</b>
Hubschrauber	30.07.2018 08:05	0:00:37	70,5	71,8	83,3
Hubschrauber	30.07.2018 08:43	0:00:21	74,6	77,3	84
Hubschrauber	30.07.2018 11:00	0:00:31	71,3	73,4	82,3
Hubschrauber	30.07.2018 11:08	0:00:15	80,1	82,1	88,1
Hubschrauber	30.07.2018 11:23	0:00:19	78,4	80,7	87
Hubschrauber	30.07.2018 12:14	0:00:23	73,1	75,1	83,4
Hubschrauber	30.07.2018 13:09	0:00:22	57,3	61,2	66,6
Hubschrauber	30.07.2018 13:26	0:00:33	75,8	78,3	86,7
Hubschrauber	30.07.2018 13:40	0:00:21	75,4	77,2	85,1
Hubschrauber	30.07.2018 13:44	0:00:22	75,4	77	84,8
Hubschrauber	30.07.2018 13:48	0:00:33	70,4	72,7	82,5
Hubschrauber	30.07.2018 14:44	0:00:15	79,2	80,1	87,5
Hubschrauber	30.07.2018 14:47	0:00:32	67,6	71,3	76,4
Hubschrauber	30.07.2018 15:29	0:00:22	75,1	76,4	84,8
Hubschrauber	30.07.2018 15:45	0:00:35	69,7	72,2	81
Hubschrauber	30.07.2018 16:08	0:00:44	68,6	73	80,5
Hubschrauber	30.07.2018 16:12	0:00:41	72,4	74,3	83,7

Projektname: 2018-07-31\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:54</b>	<b>84,9</b>	<b>90</b>	<b>102,9</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:54</b>	<b>84,9</b>	<b>90</b>	<b>102,9</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (59)</b>		<b>0:32:17</b>	<b>78,5</b>	<b>80,9</b>	<b>98,1</b>
Hubschrauber	31.07.2018 07:59	0:00:22	76,5	77,8	87
Hubschrauber	31.07.2018 08:55	0:01:02	62,5	63,4	77,2
Hubschrauber	31.07.2018 09:05	0:00:18	76,2	77,2	85,1
Hubschrauber	31.07.2018 09:14	0:01:01	63,4	64	77,1
Hubschrauber	31.07.2018 09:15	0:00:20	76,4	77,2	85,4
Hubschrauber	31.07.2018 09:18	0:01:00	62	62,7	76,7
Hubschrauber	31.07.2018 09:28	0:00:27	68,1	69,3	78,6
Hubschrauber	31.07.2018 09:36	0:00:20	71,7	73	81,5
Hubschrauber	31.07.2018 09:40	0:00:26	63,5	64,3	73,4
Hubschrauber	31.07.2018 09:43	0:00:29	63,5	67	74,3
Hubschrauber	31.07.2018 10:03	0:00:24	72,1	74	82,2
Hubschrauber	31.07.2018 10:08	0:00:26	68,5	69,9	79,3
Hubschrauber	31.07.2018 10:12	0:00:21	75,5	77,2	85,8
Hubschrauber	31.07.2018 10:16	0:00:53	62,3	64	75,9
Hubschrauber	31.07.2018 10:20	0:00:57	62,5	64,6	76,3
Hubschrauber	31.07.2018 10:24	0:01:01	62,8	64,2	76,1
Hubschrauber	31.07.2018 10:31	0:00:23	72,3	74,6	82,6
Hubschrauber	31.07.2018 10:34	0:00:19	74,5	76,2	84,4
Hubschrauber	31.07.2018 10:43	0:00:28	71,2	73,5	81,9
Hubschrauber	31.07.2018 10:49	0:00:21	61,4	64,9	70,3
Hubschrauber	31.07.2018 10:51	0:00:27	69,7	71,1	81
Hubschrauber	31.07.2018 10:54	0:00:15	63,5	66	71,3
Hubschrauber	31.07.2018 11:01	0:00:28	61,5	63,4	71,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:02	0:00:45	56,1	58	69,6
Hubschrauber	31.07.2018 11:04	0:00:23	63,3	66,3	72,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:06	0:00:37	61,2	62,6	71,4
Hubschrauber	31.07.2018 11:19	0:00:24	57,1	60,3	67,2
Hubschrauber	31.07.2018 11:21	0:01:26	53,3	54,7	68,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:25	0:00:23	73,8	76,8	82,7
Hubschrauber	31.07.2018 11:29	0:01:02	56,7	58,1	69,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:32	0:00:16	62,6	64,5	70,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:34	0:00:51	65,2	67,7	75
Hubschrauber	31.07.2018 11:37	0:00:39	64,1	66,4	73,7
Hubschrauber	31.07.2018 11:41	0:00:17	62,5	65,6	70,6
Hubschrauber	31.07.2018 11:44	0:00:48	55,7	57,6	67,2
Hubschrauber	31.07.2018 11:45	0:00:11	62,8	66,7	69,2
Hubschrauber	31.07.2018 11:49	0:00:12	62,2	64,8	69,4

Hubschrauber	31.07.2018 11:53	0:00:16	60,4	62,5	68,8
Hubschrauber	31.07.2018 11:57	0:00:19	65,2	67,7	72,2
Hubschrauber	31.07.2018 12:19	0:00:18	78,4	80,7	87,1
Hubschrauber	31.07.2018 12:22	0:00:26	68,6	70,9	77,4
Hubschrauber	31.07.2018 12:50	0:00:21	73,3	75,4	82,6
Hubschrauber	31.07.2018 12:52	0:00:24	74,6	76,9	83,1
Hubschrauber	31.07.2018 13:20	0:00:27	67,9	71,5	78,8
Hubschrauber	31.07.2018 14:23	0:01:46	59,8	62	75,5
Hubschrauber	31.07.2018 14:30	0:00:36	73,4	76,5	85,8
Hubschrauber	31.07.2018 14:35	0:00:30	57,1	61	66,3
Hubschrauber	31.07.2018 14:37	0:00:20	64,2	66,7	72,3
Hubschrauber	31.07.2018 14:37	0:00:30	67,2	69,3	78,6
Hubschrauber	31.07.2018 14:40	0:00:24	66,2	69,1	74,9
Hubschrauber	31.07.2018 14:43	0:00:51	67,1	68,7	80,7
Hubschrauber	31.07.2018 14:53	0:00:22	72,8	74,7	82,9
Hubschrauber	31.07.2018 15:05	0:00:30	59,7	63,3	70,7
Hubschrauber	31.07.2018 15:09	0:00:54	63,9	66,7	75,7
Hubschrauber	31.07.2018 15:14	0:00:16	78,5	80,9	86,9
Hubschrauber	31.07.2018 15:28	0:00:28	73,6	75,2	84,1
Hubschrauber	31.07.2018 15:29	0:00:43	68,6	70,3	81,4
Hubschrauber	31.07.2018 15:44	0:00:33	71,5	72,9	82,7
Hubschrauber	31.07.2018 15:58	0:00:21	63,1	64,2	73,1
<b>Jet (4)</b>		<b>0:01:22</b>	<b>84,9</b>	<b>90</b>	<b>92,5</b>
Jet	31.07.2018 08:30	0:00:06	64,8	66,9	68,7
Jet	31.07.2018 10:39	0:00:37	62,1	64	73
Jet	31.07.2018 16:50	0:00:26	78,4	80,5	87,4
Jet	31.07.2018 17:00	0:00:13	84,9	90	90,9
<b>Propellermaschine (7)</b>		<b>0:05:49</b>	<b>77,7</b>	<b>79</b>	<b>89,7</b>
Transportflugzeug	31.07.2018 08:00	0:01:24	62,5	64,2	77,9
Transportflugzeug	31.07.2018 08:07	0:00:19	77,7	79	86,9
Transportflugzeug	31.07.2018 08:08	0:00:36	66,3	68,9	78,7
Transportflugzeug	31.07.2018 08:59	0:01:03	63	64,2	76,9
Transportflugzeug	31.07.2018 09:03	0:01:03	62,2	63,7	76,6
Transportflugzeug	31.07.2018 09:09	0:01:02	68,8	70	81,3
Transportflugzeug	31.07.2018 09:52	0:00:22	69,6	71	79,6

Projektname: 2018-08-01\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:52</b>	<b>82,6</b>	<b>85</b>	<b>102,3</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:52</b>	<b>82,6</b>	<b>85</b>	<b>102,3</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Jet (4)</b>		<b>0:03:45</b>	<b>82,6</b>	<b>85</b>	<b>92,6</b>
Jet	01.08.2018 09:20	0:00:12	69,2	71,3	75,6
Jet	01.08.2018 09:21	0:00:18	65,2	67,1	73,7
Jet	01.08.2018 13:27	0:00:10	72,8	74,8	78,7
Jet	01.08.2018 16:16	0:03:05	82,6	85	92,3
<b>Hubschrauber (79)</b>		<b>0:49:44</b>	<b>77,1</b>	<b>81,7</b>	<b>98,7</b>
Hubschrauber	01.08.2018 10:00	0:00:42	63,6	65,8	74,8
Hubschrauber	01.08.2018 10:07	0:01:47	62,6	64,4	77,9
Hubschrauber	01.08.2018 10:11	0:00:09	63,4	64,9	71,6
Hubschrauber	01.08.2018 10:16	0:01:06	70,3	73,2	83,1
Hubschrauber	01.08.2018 10:18	0:01:53	63,9	65,2	79,2
Hubschrauber	01.08.2018 10:20	0:00:19	64,6	66,2	72,6
Hubschrauber	01.08.2018 10:21	0:00:26	69,9	72,2	79,2
Hubschrauber	01.08.2018 10:23	0:00:22	66,8	68,3	77,3
Hubschrauber	01.08.2018 10:25	0:00:22	72,1	74,9	81
Hubschrauber	01.08.2018 10:27	0:00:57	65,5	67,3	77,2
Hubschrauber	01.08.2018 10:33	0:01:49	71	74,9	85,3
Hubschrauber	01.08.2018 10:36	0:00:26	67,3	71,2	76,3
Hubschrauber	01.08.2018 10:37	0:00:46	64,5	65,7	76,1
Hubschrauber	01.08.2018 10:41	0:00:27	68,6	71,7	78,5
Hubschrauber	01.08.2018 10:44	0:01:04	68	70,3	81,8
Hubschrauber	01.08.2018 10:48	0:00:19	77,1	78,9	86,3
Hubschrauber	01.08.2018 10:49	0:00:49	66,1	68	76,9
Hubschrauber	01.08.2018 10:51	0:00:23	66,3	67,5	75,6
Hubschrauber	01.08.2018 10:53	0:00:21	70,4	73,4	78,7
Hubschrauber	01.08.2018 10:56	0:00:25	67,8	72,5	76,2
Hubschrauber	01.08.2018 10:59	0:01:24	69,5	70,9	83,8
Hubschrauber	01.08.2018 11:02	0:00:51	66,6	68,5	76,3
Hubschrauber	01.08.2018 11:04	0:00:45	63,9	65,4	75,5
Hubschrauber	01.08.2018 11:06	0:00:19	76,1	77	85,4
Hubschrauber	01.08.2018 11:10	0:01:10	72,3	76,3	84,4
Hubschrauber	01.08.2018 11:13	0:00:29	64,2	65,7	75
Hubschrauber	01.08.2018 11:16	0:00:26	68,3	70,5	77,4
Hubschrauber	01.08.2018 11:23	0:00:30	64,1	65,6	74,5
Hubschrauber	01.08.2018 11:28	0:00:08	60,7	64,1	64,8
Hubschrauber	01.08.2018 11:46	0:00:18	72,3	75,1	80,5
Hubschrauber	01.08.2018 11:52	0:00:19	68,5	70,7	76,3
Hubschrauber	01.08.2018 12:03	0:01:14	55,9	58,5	69,6

Hubschrauber	01.08.2018 12:54	0:00:29	61,4	63,9	71,1
Hubschrauber	01.08.2018 12:54	0:00:44	61,4	64	72,5
Hubschrauber	01.08.2018 12:55	0:00:18	64,2	67,1	70,8
Hubschrauber	01.08.2018 12:59	0:01:32	66	67,9	80,3
Hubschrauber	01.08.2018 13:01	0:00:19	66,9	71	75
Hubschrauber	01.08.2018 13:01	0:00:08	70,2	73,4	75,5
Hubschrauber	01.08.2018 13:03	0:00:38	66,7	68,8	79,1
Hubschrauber	01.08.2018 13:04	0:01:12	72,4	75,1	85,8
Hubschrauber	01.08.2018 13:06	0:00:22	67,6	70,7	77,1
Hubschrauber	01.08.2018 13:07	0:00:19	72,3	75,4	79,4
Hubschrauber	01.08.2018 13:08	0:00:10	76,3	81,7	81
Hubschrauber	01.08.2018 13:10	0:01:33	64	66	79,5
Hubschrauber	01.08.2018 13:11	0:00:17	65,7	67,4	73,2
Hubschrauber	01.08.2018 13:12	0:00:47	63,9	65,7	76,4
Hubschrauber	01.08.2018 13:16	0:00:40	71,2	74,1	82,6
Hubschrauber	01.08.2018 13:17	0:00:38	64,4	66	76,6
Hubschrauber	01.08.2018 13:18	0:00:46	62,1	63,4	75,3
Hubschrauber	01.08.2018 13:19	0:01:16	68,5	70,9	81,1
Hubschrauber	01.08.2018 13:20	0:00:34	65	66,9	76,1
Hubschrauber	01.08.2018 13:22	0:00:12	68,3	71,2	73,2
Hubschrauber	01.08.2018 13:23	0:00:18	71,6	75,7	79
Hubschrauber	01.08.2018 13:24	0:00:30	69	71,7	78,3
Hubschrauber	01.08.2018 13:25	0:01:01	69,4	72,6	82,1
Hubschrauber	01.08.2018 13:27	0:00:12	68,2	70,4	73,9
Hubschrauber	01.08.2018 13:28	0:00:48	64,3	65,6	77,7
Hubschrauber	01.08.2018 13:30	0:00:38	74,2	75,9	85,6
Hubschrauber	01.08.2018 13:35	0:00:42	69,8	73	81,7
Hubschrauber	01.08.2018 13:38	0:00:21	70,8	74,5	79
Hubschrauber	01.08.2018 13:46	0:00:56	69,6	71,6	82,3
Hubschrauber	01.08.2018 13:57	0:00:57	68,6	71,2	82,2
Hubschrauber	01.08.2018 13:58	0:01:01	61,4	62,7	75,6
Hubschrauber	01.08.2018 14:02	0:00:11	70	73,3	74,7
Hubschrauber	01.08.2018 14:09	0:00:51	70,8	72,5	83,2
Hubschrauber	01.08.2018 14:12	0:00:35	65	66,6	75
Hubschrauber	01.08.2018 14:16	0:00:22	70,1	72,4	78,8
Hubschrauber	01.08.2018 14:20	0:00:12	72,2	74,7	77,4
Hubschrauber	01.08.2018 14:24	0:00:41	69,5	72,6	81,5
Hubschrauber	01.08.2018 14:27	0:00:29	70,3	73	80,1
Hubschrauber	01.08.2018 14:31	0:00:27	71,2	74,3	79,7
Hubschrauber	01.08.2018 14:34	0:00:14	66,1	70,3	73,2
Hubschrauber	01.08.2018 14:37	0:00:19	63,5	67,5	71,5
Hubschrauber	01.08.2018 14:40	0:00:14	65,6	67,6	73,4
Hubschrauber	01.08.2018 14:42	0:00:16	68,2	71,2	75,8
Hubschrauber	01.08.2018 15:37	0:00:21	68	70,3	77,3
Hubschrauber	01.08.2018 15:45	0:00:37	65,1	70,3	75,8
Hubschrauber	01.08.2018 15:47	0:00:25	66,9	69,3	77,7
Hubschrauber	01.08.2018 16:03	0:00:27	74,2	77,2	84,3
<b>Propellermaschine (3)</b>		<b>0:01:56</b>	<b>79,2</b>	<b>80,5</b>	<b>88,6</b>
Transportflugzeuge	01.08.2018 11:48	0:00:37	66,3	68,9	77,9
Transportflugzeuge	01.08.2018 15:40	0:01:01	63,7	67	77,4

Transportflugzeuge	01.08.2018 15:50	0:00:18	79,2	80,5	87,8
--------------------	------------------	---------	------	------	------

Projektname: 2018-08-02\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>23:59:54</b>	<b>76,2</b>	<b>80,5</b>	<b>99</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>23:59:54</b>	<b>76,2</b>	<b>80,5</b>	<b>99</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (27)</b>		<b>0:13:34</b>	<b>76,2</b>	<b>77,9</b>	<b>95,8</b>
Hubschrauber	02.08.2018 08:16	0:00:56	64,4	65,9	77,1
Hubschrauber	02.08.2018 08:27	0:00:55	63,6	66	76,6
Hubschrauber	02.08.2018 08:31	0:00:33	73,1	75	85
Hubschrauber	02.08.2018 08:38	0:01:06	64,3	65,9	78,6
Hubschrauber	02.08.2018 08:44	0:00:45	62,3	65,4	74,8
Hubschrauber	02.08.2018 08:46	0:00:25	76,2	77,7	85,7
Hubschrauber	02.08.2018 08:53	0:00:34	67,6	68,8	79,4
Hubschrauber	02.08.2018 08:58	0:00:36	73,9	76,6	84,3
Hubschrauber	02.08.2018 09:09	0:00:27	74,7	77,9	85,5
Hubschrauber	02.08.2018 09:11	0:00:34	64,3	67,6	76,1
Hubschrauber	02.08.2018 09:28	0:00:32	71,5	72,8	82
Hubschrauber	02.08.2018 10:03	0:00:21	74,2	76	84,7
Hubschrauber	02.08.2018 10:05	0:00:25	72,5	74,4	83,5
Hubschrauber	02.08.2018 10:36	0:00:22	73,4	76	83,1
Hubschrauber	02.08.2018 10:46	0:00:21	75,5	77	84,5
Hubschrauber	02.08.2018 10:55	0:00:23	71,9	73,8	82,1
Hubschrauber	02.08.2018 11:04	0:00:20	68,5	69,9	78,8
Hubschrauber	02.08.2018 11:16	0:00:19	61,3	63,2	70,4
Hubschrauber	02.08.2018 11:21	0:00:17	65,1	68,1	73,1
Hubschrauber	02.08.2018 11:27	0:00:21	61,6	64,8	69,9
Hubschrauber	02.08.2018 11:29	0:00:30	52,2	54,3	61,6
Hubschrauber	02.08.2018 11:40	0:00:44	64,1	67,7	72
Hubschrauber	02.08.2018 12:24	0:00:12	75,1	77,4	81,9
Hubschrauber	02.08.2018 13:41	0:00:17	74,5	76,7	83,6
Hubschrauber	02.08.2018 15:12	0:00:19	70,5	72,2	79,9
Hubschrauber	02.08.2018 15:19	0:00:28	73,5	77,1	83
Hubschrauber	02.08.2018 16:53	0:00:32	67	70,7	77,3
<b>Jet (1)</b>		<b>0:00:38</b>	<b>64,2</b>	<b>68,3</b>	<b>73,4</b>
Jet	02.08.2018 13:02	0:00:38	64,2	68,3	73,4



Projektname: \_2018-08-03\_SLM\_000  
 Geräteinformationen: XL2, SNo. A2A-11811-E0, FW3.33  
 Mikrofontyp: NTi Audio M2230, SNo. 6118, User calibrated 2018-07-23 11:51, WP30(v)  
 Mikrofonsensitivität: 46,2 mV/Pa  
 Messbereich: 20 - 120 dB

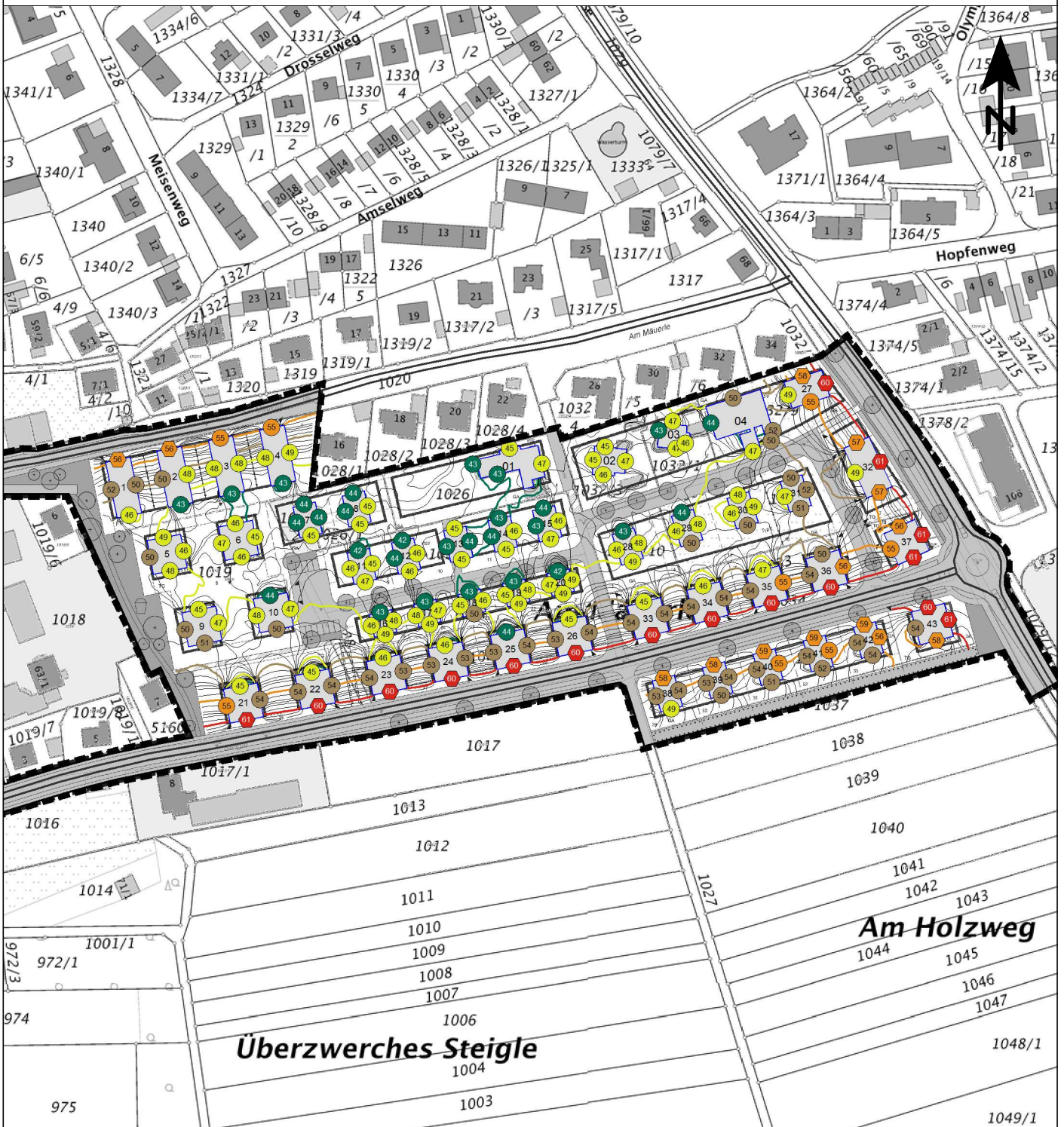
## Ergebnisse

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Aufgezeichnet</b>		<b>15:51:35</b>	<b>94,1</b>	<b>103</b>	<b>101,7</b>
<b>Projektergebnis</b>		<b>15:51:33</b>	<b>94,1</b>	<b>103</b>	<b>101,7</b>

## Marker

Typ	Startdatum/zeit	Dauer	LASmax	LAFmax	LAE
<b>Hubschrauber (12)</b>		<b>0:06:08</b>	<b>76,2</b>	<b>78</b>	<b>91,4</b>
Hubschrauber	03.08.2018 07:58	0:00:39	65,5	68,1	75,2
Hubschrauber	03.08.2018 08:05	0:00:35	67,6	69,8	77,7
Hubschrauber	03.08.2018 08:08	0:00:18	69,4	71,9	77,5
Hubschrauber	03.08.2018 08:13	0:00:55	62,9	65,7	75,8
Hubschrauber	03.08.2018 08:29	0:00:30	57,1	59,5	65,7
Hubschrauber	03.08.2018 08:30	0:00:24	65,9	68,9	75,9
Hubschrauber	03.08.2018 08:47	0:00:22	61,7	63,2	70,4
Hubschrauber	03.08.2018 10:29	0:00:18	70,2	72,5	79,3
Hubschrauber	03.08.2018 11:21	0:00:29	74,3	77,5	84,5
Hubschrauber	03.08.2018 11:26	0:00:23	76,2	77,2	85,6
Hubschrauber	03.08.2018 11:29	0:00:27	74,6	78	85,5
Hubschrauber	03.08.2018 11:41	0:00:48	64,7	66,1	76,9
<b>Jet (1)</b>		<b>0:00:39</b>	<b>73,8</b>	<b>77</b>	<b>83,6</b>
Jet	03.08.2018 10:25	0:00:39	73,8	77	83,6
<b>Propellermaschine (2)</b>		<b>0:01:26</b>	<b>80,3</b>	<b>82,1</b>	<b>89</b>
Transportflugzeug	03.08.2018 08:47	0:00:40	80,3	82,1	88,9
Transportflugzeug	03.08.2018 11:31	0:00:46	63,3	65,6	75,3

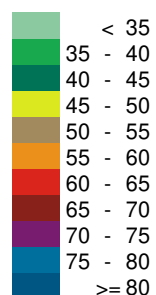
# Schalltechnische Untersuchung Stadt Laupheim Bebauungsplan "Am Mäuerle - Änderung 1"



## Zeichenerklärung

- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Emissionslinie
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude im Bebauungsplan
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

Pegelbereich  
LrT  
in dB(A)



Gebäudelärmkarte im Tagzeitraum  
höchster Pegel je Fassade  
Rasterlärmkarte im Tagzeitraum, h = 2 m ü. GOK

Maßstab: 1:2500  
Bearbeitungsstand: 01/2019  
Projekt: 2018 1069

**Anlage 3.1**

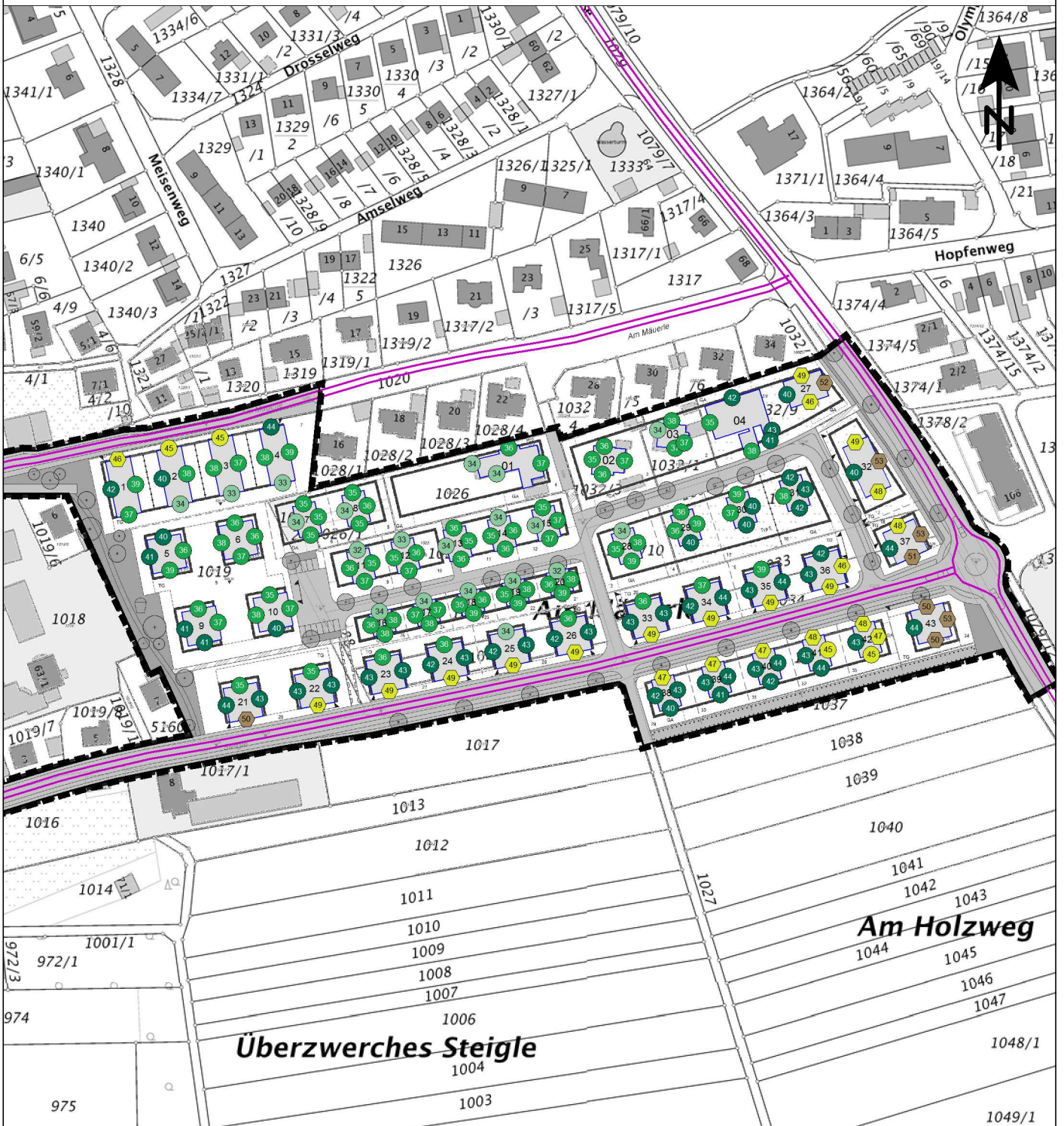
**Auftraggeber:**

Stadt Laupheim  
Marktplatz 1  
88471 Laupheim

**Auftragnehmer:**

**em plan**  
Planung + Beratung  
im Immissionsschutz  
Westheimer Straße 22  
86356 Neusäß  
0821/455 179 0  
info@em-plan.com

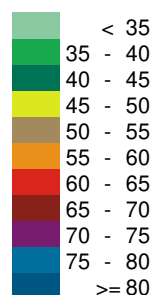
# Schalltechnische Untersuchung Stadt Laupheim Bebauungsplan "Am Mäuerle - Änderung 1"



## Zeichenerklärung

- Geltungsbereich des Bebauungsplans
- Emissionslinie
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude im Bebauungsplan
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

Pegelbereich  
LrN  
in



Gebäudelärmkarte aus Straßenverkehr im Nachtzeitraum  
höchster Pegel je Fassade

Maßstab: 1:2500  
Bearbeitungsstand: 01/2019  
Projekt: 2018 1069

**Anlage 3.2**

**Auftraggeber:**

Stadt Laupheim  
Marktplatz 1  
88471 Laupheim

**Auftragnehmer:**

**em plan**  
Planung + Beratung  
im Immissionsschutz  
Westheimer Straße 22  
86356 Neusäß  
0821/455 179 0  
info@em-plan.com

Gebäude	Hr	Schallimmissionen Straßenverkehr		maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109 [dB(A)]
		LrT [dB(A)]	LrN	
01	O	50	39	68
01	N	56	46	69
01	W	52	42	68
01	S	46	37	68
02	O	48	38	68
02	N	56	45	69
02	W	50	40	68
02	S	43	34	68
03	O	48	37	68
03	N	55	45	68
03	W	48	38	68
03	S	43	33	68
04	O	49	39	68
04	N	55	44	68
04	W	48	38	68
04	S	43	33	68
05	O	46	36	68
05	N	49	40	68
05	W	50	41	68
05	S	48	39	68
06	O	45	36	68
06	N	46	36	68
06	W	47	38	68
06	S	46	37	68
07	S	45	35	68
07	O	44	35	68
07	N	44	35	68
07	W	44	34	68
08	S	45	35	68
08	O	45	36	68
08	N	44	35	68
08	W	44	34	68
09	O	47	37	68
09	N	45	36	68
09	W	50	41	68
09	S	51	41	68
10	S	50	40	68
10	W	48	38	68
10	N	44	35	68
10	O	47	37	68
11	W	46	36	68
11	N	42	32	68
11	O	45	35	68
11	S	47	37	68
12	S	46	37	68
12	O	46	36	68
12	N	42	33	68
12	W	44	35	68
13	W	43	34	68
13	N	45	36	68
13	O	44	35	68
13	S	45	36	68
14	W	44	35	68
14	N	43	34	68
14	O	46	36	68
14	S	45	36	68
15	O	46	37	68
15	N	44	35	68
15	W	43	34	68
15	S	47	37	68
16	O	48	38	68
16	N	43	34	68
16	W	46	36	68
16	S	49	38	68
17	O	47	37	68
17	N	43	34	68
17	W	48	37	68
17	S	49	38	68

Gebäude	Hr	Schallimmissionen Straßenverkehr		maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109 [dB(A)]
		LrT [dB(A)]	LrN	
18	S	50	39	68
18	W	45	35	68
18	N	43	34	68
18	O	46	36	68
19	O	48	38	68
19	N	43	34	68
19	W	45	35	68
19	S	49	39	68
20	S	49	39	68
20	W	47	36	68
20	N	42	32	68
20	O	49	38	68
21	W	55	44	68
21	N	45	35	68
21	O	54	43	68
21	S	61	50	69
22	S	60	49	69
22	O	54	43	68
22	N	45	35	68
22	W	54	43	68
23	S	60	49	69
23	O	53	43	68
23	N	46	36	68
23	W	54	43	68
24	S	60	49	69
24	O	53	43	68
24	N	46	36	68
24	W	53	42	68
25	S	60	49	69
25	O	54	43	68
25	N	44	34	68
25	W	53	42	68
26	W	53	42	68
26	N	45	36	68
26	O	54	43	68
26	S	60	49	69
27	S	55	46	69
27	W	49	40	68
27	N	58	49	69
27	O	60	52	70
28	S	49	39	68
28	O	48	38	68
28	N	43	34	68
28	W	46	35	68
29	S	50	40	68
29	O	48	39	68
29	N	44	36	68
29	W	46	36	68
30	W	46	37	68
30	N	48	39	68
30	O	49	40	68
30	S	50	40	68
31	S	51	42	68
31	W	47	38	68
31	N	50	42	68
31	O	52	43	68
32	NO	61	53	70
32	NW	57	49	69
32	SW	49	40	68
32	SO	57	48	69
33	S	60	49	69
33	O	54	43	68
33	N	45	36	68
33	W	54	43	68
34	W	53	42	68
34	N	46	37	68
34	O	54	44	68
34	S	60	49	69

Gebäude	Hr	Schallimmissionen Straßenverkehr		maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109 [dB(A)]
		LrT [dB(A)]	LrN	
35	W	54	43	68
35	N	47	39	68
35	O	55	44	68
35	S	60	49	69
36	W	54	43	68
36	N	50	42	68
36	O	56	46	69
36	S	60	49	69
37	SW	55	44	68
37	NW	56	48	69
37	NO	61	53	70
37	SO	61	51	69
38	S	49	40	68
38	O	54	43	68
38	N	58	47	69
38	W	53	42	68
39	W	53	43	68
39	N	58	47	69
39	O	54	44	68
39	S	50	41	68
40	S	51	42	68
40	O	55	44	68
40	N	59	47	69
40	W	54	43	68
41	W	54	43	68
41	N	59	48	69
41	O	55	45	68
41	S	52	44	68
42	S	54	45	68
42	O	56	47	69
42	N	59	48	69
42	W	54	43	68
43	W	54	44	68
43	N	60	50	69
43	O	61	53	70
43	S	58	50	69
Bestand 01	S	43	34	68
Bestand 01	O	47	37	68
Bestand 01	N	45	36	68
Bestand 01	W	43	34	68
Bestand 02	W	45	35	68
Bestand 02	N	45	36	68
Bestand 02	O	47	37	68
Bestand 02	S	46	36	68
Bestand 03	W	43	34	68
Bestand 03	N	47	38	68
Bestand 03	O	46	37	68
Bestand 03	S	47	37	68
Bestand 04	S	47	38	68
Bestand 04	W	44	35	68
Bestand 04	S	50	41	68
Bestand 04	N	50	42	68
Bestand 04	O	52	43	68