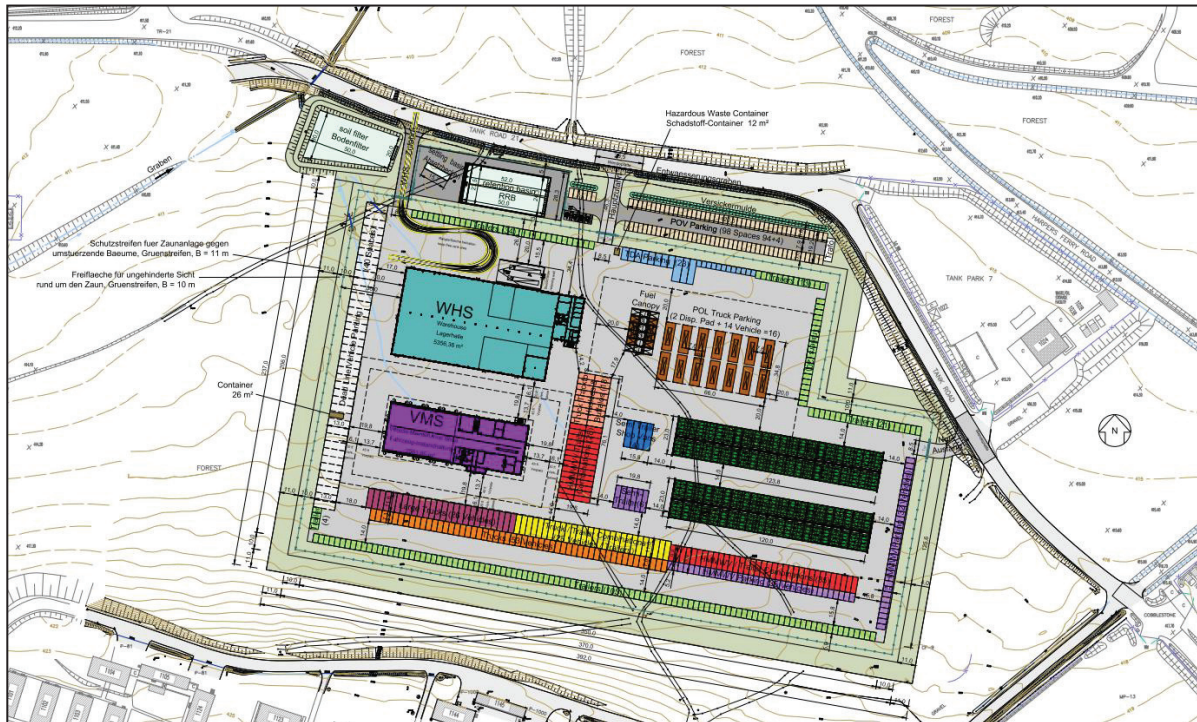


## Schalltechnische Untersuchung

### Truppenübungsplatz Grafenwöhr Vehicle Maintenance Shop Maßnahme Nr. 61201 T 0063



Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach  
Camp Aachen, Gebäude 1007  
92655 Grafenwöhr

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Bericht-Nr.: ACB-0817-7994/02

Datum: 25.08.2017

**Titel:** Schalltechnische Untersuchung  
Truppenübungsplatz Grafenwöhr  
Vehicle Maintenance Shop  
Maßnahme Nr. 61201 T 0063

**Auftraggeber:** Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach  
Camp Aachen, Gebäude 1007  
92655 Grafenwöhr

**Auftrag vom:** 07.08.2017

**Bericht-Nr.:** ACB-0817-7994/02

**Umfang:** 16 Seiten

**Datum:** 25.08.2017

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

---

**Zusammenfassung:** Im Truppenübungsplatz Grafenwöhr soll eine Werkstatt (Vehicle Maintenance Shop) zur Wartung und Reparatur von Fahrzeugen (u. a. Panzerfahrzeuge, Lkw) errichtet werden. Auf einer Gesamtfläche von ca. 102.000 m<sup>2</sup> soll das Vorhaben verwirklicht werden. Es umfasst u. a. eine 2.560 m<sup>2</sup> große Werkstatt, eine 5.350 m<sup>2</sup> Lagerhalle sowie zahlreiche Stellplätze für verschiedene Fahrzeugklassen und -typen.

Es wurde ein konservativer Rechenansatz für die Schallemissionen des Vorhabens gewählt. Betrachtet wurden Immissionsorte im Truppenübungsplatz sowie zivile Wohngebäude außerhalb des Truppenübungsplatzes. Die Berechnungen zeigen, dass an allen Immissionsorten die für die Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm deutlich unterschritten werden. Somit sind bzgl. der Belange des Schallimmissionsschutzes keine Konflikte durch das Vorhaben zu erwarten.

## Inhalt

<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Situation und örtliche Gegebenheiten .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Beurteilungsgrundlage .....</b>	<b>6</b>
3.1 TA Lärm .....	6
3.2 Immissionsorte .....	8
<b>4 Emissionen .....</b>	<b>8</b>
4.1 Betriebsbeschreibung .....	8
4.2 Emissions-Ansätze .....	9
<b>5 Schallimmissionen .....</b>	<b>10</b>
5.1 Betrieb .....	10
5.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen .....	10
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>11</b>
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>12</b>
<b>Anhang – Berechnungsmodell .....</b>	<b>13</b>
<b>Anhang – Teilpegellisten .....</b>	<b>15</b>

## **1 Anlass und Aufgabenstellung**

Im Truppenübungsplatz Grafenwöhr soll eine Werkstatt (Vehicle Maintenance Shop, VMS) zur Wartung und Reparatur von Fahrzeugen (u. a. Panzerfahrzeuge, Lkw) errichtet werden. Ein Projektziel des Vorhabens ist es, die Infrastruktur auf dem Truppenübungsplatz zu verbessern, womit insgesamt Truppenbewegungen reduziert werden. Für die geplante Einrichtung soll hinsichtlich des Immissionsschutzes eine Verträglichkeitsprüfung des geplanten Betriebes auf Gebäude innerhalb des Truppenübungsplatzes sowie auf zivile Wohngebäude außerhalb des Truppenübungsplatzes erfolgen.

Das Ingenieurbüro ACCON ist mit der schalltechnischen Untersuchung des Vorhabens beauftragt.

## **2 Situation und örtliche Gegebenheiten**

Das Bauvorhaben liegt im Truppenübungsplatz Grafenwöhr. Auf einer Gesamtfläche von ca. 102.000 m<sup>2</sup> soll das Vorhaben (im Weiteren als VMS bezeichnet) verwirklicht werden. Das VMS umfasst u. a. eine 2.560 m<sup>2</sup> große Werkstatt, eine 5.350 m<sup>2</sup> Lagerhalle sowie zahlreiche Stellplätze für verschiedene Fahrzeugklassen und -typen. Die Werkstatt und Lagerhalle sind als Massivbau-Konstruktion (Stahlbeton) geplant.

Der reguläre Betrieb des VMS erfolgt tagsüber. Relevante Schallemissionen sind durch Testläufe der zu warteten Fahrzeuge zu erwarten. Darüber hinaus ist das Verkehrsaufkommen auf dem Areal zu berücksichtigen.

Die nächstgelegene Immissionsorte (IO) im Truppenübungsplatz sind ein Ärztehaus (ca. 450 m Entfernung), eine Schule (ca. 600 m Entfernung) sowie Wohngebäude (ca. 750 m Entfernung). Außerhalb des Truppenübungsplatzes wird die zivile Wohnbebauung anhand von zwei exemplarischen Gebäuden betrachtet (ca. 830 m und 1200 m Entfernung). Die genannten Immissionsorte werden bzgl. Ihrer Schutzwürdigkeit analog einem Mischgebiet (MI) innerhalb des Truppenübungsplatzes und analog einem allgemeinen Wohngebiet (WA) außerhalb des Truppenübungsplatzes betrachtet.



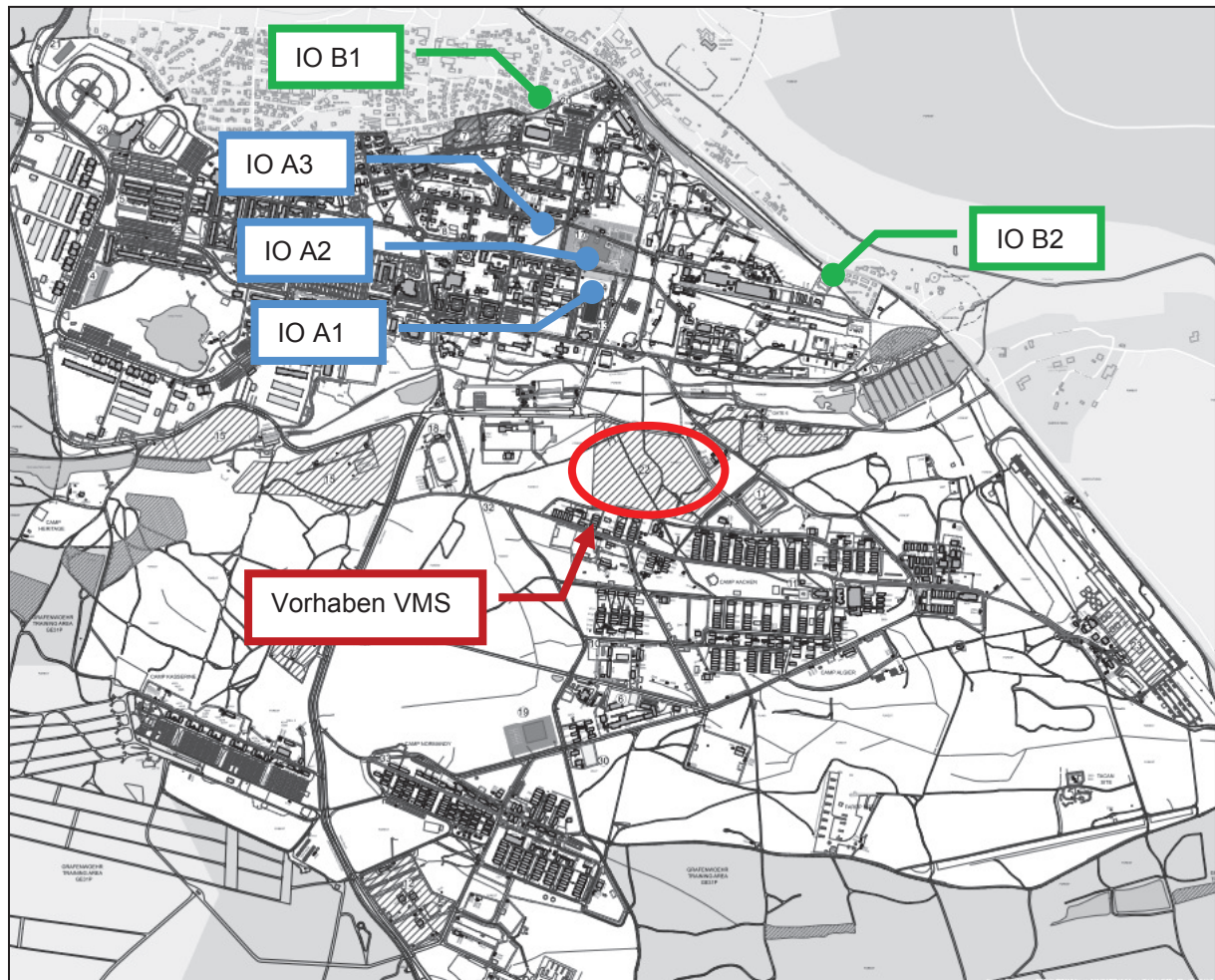


Bild 1: Lageplan, Immissionsorte Truppenübungsplatz (IO A) und zivile Immissionsorte (IO B)

### 3 Beurteilungsgrundlage

#### 3.1 TA Lärm

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [1]) vom 26.08.1998. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen gelten die Immissionsrichtwerte (IRW) der folgenden Tabelle. Die IRW beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kerngebiete, Dorfgebiete und <b>Mischgebiete</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
d) <b>allgemeine Wohngebiete</b> und Kleinsiedlungsgebiete	<b>55</b>	<b>40</b>
e) reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags        06:00 - 22:00 Uhr
- nachts     22:00 - 06:00 Uhr

Die IRW gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 - 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die in Tabelle 1 genannten Werte um nicht mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreiten.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

- Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben d bis f ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit  $K_R$  von 6 dB zu berücksichtigen:
  - an Werktagen
    - 06:00 - 07:00 Uhr
    - 20:00 - 22:00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen
    - 06:00 - 09:00 Uhr
    - 13:00 - 15:00 Uhr
    - 20:00 - 22:00 Uhr
- Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$  von (je nach Auffälligkeit) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist  $K_T = 0$  dB.
- Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$  von (je nach Störwirkung) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist  $K_I = 0$  dB.

Zu den von der Anlage durch Mehrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen („**anlagenbezogener Verkehr**“) hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt die TA Lärm unter Ziffer 7.4 aus:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
  - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
  - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

### 3.2 Immissionsorte

In nachfolgender Tabelle sind die betrachteten Immissionsorte sowie die zugehörigen Immissionsrichtwerte gelistet. Bei allen betrachteten Immissionsorten wird die Höhe jeweils auf 4,0 m über Grund (etwa 1.OG) festgelegt.

Tabelle 2: Immissionsorte sowie zulässige Immissionsrichtwerte

Bezeichnung	Immissionsort Beschreibung und Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert	
		tags	nachts
IO A1	Truppenübungsplatz – Ärztehaus (Gebäudenummer 476), Ostfassade OG	60 dB(A)	45 dB(A)
IO A2	Truppenübungsplatz – Schule (nördlich der Gettysburg Avenue), Südfassade OG	60 dB(A)	45 dB(A)
IO A3	Truppenübungsplatz – Wohngebäude (Gebäudenummer 289), Südfassade OG	60 dB(A)	45 dB(A)
IO B1	Ziviles Wohngebäude Am Alten Weg 22, Südostfassade OG	55 dB(A)	40 dB(A)
IO B2	Ziviles Wohngebäude Neue Amberger Straße 132, Südfassade OG,	55 dB(A)	40 dB(A)

## 4 Emissionen

### 4.1 Betriebsbeschreibung

Der reguläre Betrieb des VMS erfolgt Montag bis Freitag tagsüber zwischen 06:30 Uhr und 17:00 Uhr. Unter besonderen Umständen erfolgt auch ein Betrieb außerhalb dieser Zeiten sowie an Wochenenden.

Das VMS ist so ausgelegt, dass bis zu 16 Fahrzeuge gleichzeitig gewartet werden können. Im Durchschnitt kann mit einem Zeitaufwand von einem Tag pro Wartung / Reparatur gerechnet werden. Bei Abschluss einer Wartung / Reparatur wird ein Testlauf des Fahrzeuges angenommen. Dieser wird konservativ mit einer Dauer von 10 Minuten angenommen und kann je nach Umstand im Gebäude oder außerhalb des Gebäudes erfolgen.

Auf dem Areal ist zudem das Verkehrsaufkommen durch an- und abfahrende Mitarbeiter, durch den Betrieb der Werkstatt und des Lagers, durch Vorgänge auf der Betankungsfläche und durch Fahrzeugbewegungen auf den diversen Stellflächen zu erwarten.



## 4.2 Emissions-Ansätze

Es werden nachfolgende Emissions-Ansätze gewählt, wobei die Ansätze zur sicheren Seite ausgelegt werden. Für die relevanten Emissionen wird angenommen:

### Werkstatt – Testlauf von Fahrzeugen

- Es wird angenommen, dass 16 Testläufe im Freien außerhalb der Werkstatt stattfinden. Jeder Testlauf wird mit 10 Minuten Dauer angesetzt.
- Exemplarisch wird als Quelle ein Panzerfahrzeug mit einem Schallleistungspegel von  $L_W = 130 \text{ dB(A)}$  verwendet.

*Als Grundlage für diesen Ansatz werden eigene Messungen<sup>1</sup> eines Panzers Typ „Warrior“ (British Army) herangezogen. Bei diesen Messungen wurde im lautesten Zustand, einer Vorbeifahrt mit 40 km/h auf einer betonierten Panzerstraße, ein Schallleistungspegel von  $L_W = 126 \text{ dB(A)}$  ermittelt.*

### Fahrzeugbewegungen auf dem VMS Areal

- Es wird angenommen, dass sich kontinuierlich ein Lkw auf dem Gelände bewegt.
- Exemplarisch wird ein militärischer Lkw mit einem Schallleistungspegel von  $L_W = 110 \text{ dB(A)}$  verwendet.

*Als Grundlage für diesen Ansatz werden eigene Messungen<sup>1</sup> herangezogen.*

---

<sup>1</sup> ACCON Bericht Nr. ACB 0908 – 405782 – 91 vom 13.10.2008; Messung auf dem Truppenübungsplatz Senne;  
Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW

## 5 Schallimmissionen

Unter Zugrundelegung der Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen an den Immissionsorten berechnet. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA [2] gemäß DIN ISO 9613-2 [3]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}} = 0$  dB gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt. Details zum Modell können dem Anhang entnommen werden.

### 5.1 Betrieb

Die zulässigen Immissionsrichtwerte werden an allen untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten. Abgesehen vom IO A1 errechnen sich Unterschreitungen von mehr als 10 dB(A), womit diese Immissionsorte im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs des VMS liegen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die berechneten Beurteilungspegel. Im Anhang sind Teilpegellisten für die einzelnen Immissionsorte aufgeführt.

Tabelle 3 Resultierende Beurteilungspegel aus dem geplanten Betrieb

Immissionsort	Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel	
	tags	nachts	tags	nachts
IO A1	60 dB(A)	45 dB(A)	51 dB(A)	/
IO A2	60 dB(A)	45 dB(A)	49 dB(A)	/
IO A3	60 dB(A)	45 dB(A)	48 dB(A)	/
IO B1	55 dB(A)	40 dB(A)	42 dB(A)	/
IO B2	55 dB(A)	40 dB(A)	39 dB(A)	/

### 5.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aufgrund der Lage des Vorhabens und der damit verbundenen großen Abstände zu den Immissionsorten ist selbst bei sehr lauten kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen zu rechnen.

## 6 Zusammenfassung

Im Truppenübungsplatz Grafenwöhr soll eine Werkstatt (Vehicle Maintenance Shop) zur Wartung und Reparatur von Fahrzeugen (u. a. Panzerfahrzeuge, Lkw) errichtet werden. Auf einer Gesamtfläche von ca. 102.000 m<sup>2</sup> soll das Vorhaben verwirklicht werden. Es umfasst u. a. eine 2.560 m<sup>2</sup> große Werkstatt, eine 5.350 m<sup>2</sup> Lagerhalle sowie zahlreiche Stellplätze für verschiedene Fahrzeugklassen und -typen.

Es wurde ein konservativer Rechenansatz für die Schallemissionen des Vorhabens gewählt. Betrachtet wurden Immissionsorte im Truppenübungsplatz sowie zivile Wohngebäude außerhalb des Truppenübungsplatzes. Die Berechnungen zeigen, dass an allen Immissionsorten die für die Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm deutlich unterschritten werden. Somit sind bzgl. der Belange des Schallimmissionsschutzes keine Konflikte durch das Vorhaben zu erwarten.

Greifenberg, den 25.08.2017  
ACCON GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein



Markus Petz

## Quellenverzeichnis

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 1998-08.
- [2] CadnaA, Version 2017, DataKustik GmbH, 2017.
- [3] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10.

## **Anhang – Berechnungsmodell**





## **Anhang – Teilpegellisten**

Anlage 3: Teilpegelliste, Immissionsorte auf dem Truppenübungsplatz

Quelle	Teilpegel Tag [dB(A)]		
Bezeichnung	IO A1 Ärztehaus 476	IO A2 Schule	IO A3 Wohngebäude 289
VMS, Testlauf im Freien (16 Panzer á 10 Minuten)	50.4	48.2	47.3
Lkw (Militär), durchgehen- de Fahrt auf dem Gelände	40.6	38.7	36.5

Anlage 4: Teilpegelliste, zivile Immissionsorte außerhalb des Truppenübungsplatzes

Quelle	Teilpegel Tag [dB(A)]	
Bezeichnung	IO B1 Am Alten Weg 22	IO B2 Neue Amberger Straße 132
VMS, Testlauf im Freien (16 Panzer á 10 Minuten)	40.8	32.4
Lkw (Militär), durchgehen- de Fahrt auf dem Gelände	33.2	37.1