

Bremen, 29.09.2022  
TNUC-SST-HB / Aes

**Schalltechnische Untersuchung  
zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 148  
„Am Holze“ der Gemeinde Lilienthal**

**Auftraggeber:** M Projekt GmbH & Co. KG  
Gerhard-Rohlf's-Str. 62B / Sedanplatz  
28757 Bremen

**TÜV-Auftrags-Nr.:** 8000681474 / 422SST016

**Umfang des Berichtes:** 19 Seiten  
4 Anhänge (6 Seiten)

**Bearbeiter:** Andreas Escher, M.Sc.  
Tel.: 0421 / 4498 - 185  
E-Mail: aescher@tuev-nord.de

**Bearbeiter:** Dr.-Ing. Matthias Kaiser  
Tel.: 0511 / 998 - 61940  
E-Mail: matkaiser@tuev-nord.de

## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Zusammenfassung .....   | 3     |
| 1 Aufgabenstellung .....  | 4     |
| 2 Angaben zur örtlichen Situation.....  | 4     |
| 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....                                  | 5     |
| 3.1 Orientierungswerte DIN 18005-1 .....  | 5     |
| 3.2 TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 .....   | 6     |
| 3.3 VDI 3745-1 – Beurteilung von Schießgeräuschemissionen.....                  | 9     |
| 4 Ermittlung der Geräuschemissionen.....  | 10    |
| 4.1 Geräuschemissionen der Schießsportanlage (Schallpegelmessung).....          | 10    |
| 4.1.1 Messzeiten .....  | 11    |
| 4.1.2 Lage des Messpunktes.....   | 11    |
| 4.1.3 Verwendete Messgeräte.....  | 12    |
| 4.1.4 Messbedingungen .....   | 12    |
| 4.1.5 Geräuschvorbelastung.....   | 13    |
| 4.1.6 Emissionssituation.....   | 13    |
| 4.1.7 Messergebnisse .....  | 14    |
| 4.2 Schallemissionen der Seniorenwohnanlage .....                               | 14    |
| 4.2.1 Anlieferungs- und Abholungsverkehr für die Seniorenresidenz.....          | 15    |
| 4.2.2 Parkplatzbewegungen .....   | 15    |
| 5 Beurteilung der einzelnen Geräuschemissionen.....                             | 16    |
| 5.1 Schießsportanlage.....  | 16    |
| 5.2 Geräuschemissionen durch die Seniorenwohnanlage auf die Nachbarschaft ..... | 17    |
| 5.2.1 Kurzeitige Geräuschspitzen .....  | 17    |
| 6 Angabe zur Qualität .....   | 17    |
| 7 Quellenverzeichnis.....   | 19    |

## Verzeichnis der Tabellen

|  |   |
|--|---|
| Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1 .....                    | 6 |
| Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 und 6.3 TA Lärm /5/..... | 9 |

## Verzeichnis der Anhänge

|            |   |          |
|------------|---|----------|
| Anhang 1.1 | Übersichtsplan  | 1 Seite  |
| Anhang 1.2 | Lageplan  | 1 Seite  |
| Anhang 2   | Berechnung des Beurteilungspegels der Einzelschusspegel | 1 Seite  |
| Anhang 3   | Schalltechnisches Modell zur Seniorenwohnanlage         | 1 Seite  |
| Anhang 4   | Berechnungskonfiguration                                | 2 Seiten |

## Zusammenfassung

Die Gemeinde Lilienthal plant die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“. Ziel ist hier die Errichtung einer Seniorenwohnanlage für Selbstversorger. Weiter befindet sich in der näheren Umgebung des Planvorhabens der Kleinkaliber Schießstand des Schützenverein Lilienthal von 1863 e.V..

Die Schallimmissionen des Schießstandes auf die Seniorenwohnanlage werden, auf Basis der VDI 3745, mittels gesteuerter Schallpegelmessungen ermittelt. Die Ermittlung und Beurteilung der Schallemissionen der Seniorenwohnanlage auf die umliegende Nachbarschaft erfolgt auf Grundlage der TA Lärm.

### Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

Die Auswertung der Schallpegelmessung zu den Immissionen der **Schießsportanlage** zeigen, dass durch die Hochrechnung auf die maximale Schusszahl von 400 Schuss der Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags mit einem Beurteilungspegel von  $L_r = 54$  dB(A) um 1 dB(A) unterschritten wird.

Die zulässigen Spitzenpegel werden ebenfalls eingehalten.

Die Berechnung der Schallemissionen der **Seniorenwohnanlage** auf die umliegende Nachbarschaft zeigt, dass an Werktagen ein Beurteilungspegel von  $L_{r,Werktags} = 48$  dB(A) zu erwarten ist. Der anzusetzende Immissionsrichtwert (IRW) für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags wird somit um 7 dB(A) unterschritten.

Auf Grund des ausbleibenden Lieferverkehrs an Sonn- und Feiertagen ergibt sich hier ein Beurteilungspegel von  $L_{r,Sonntag} = 47$  dB(A). Der anzusetzende IRW für ein WA wird somit um 8 dB(A) unterschritten.

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird für den Anlieferungs- und Parkplatzverkehr eingehalten.

Im Hinblick auf die geplante Nutzung besteht aus schalltechnischer Sicht der TA Lärm keine Einschränkung für die Festlegung allgemeinen Wohngebiets.



Digital  
unterschrieben von  
Escher Andreas  
Datum: 2022.09.29  
11:22:25 +02'00'

Andreas Escher, M.Sc.

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG



Digital  
unterschrieben  
von Kaiser  
Matthias  
Datum: 2022.09.29  
11:25:38 +02'00'

Dr.-Ing. Matthias Kaiser

## 1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Lilienthal plant die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“. Ziel ist hier die Errichtung einer Seniorenwohnanlage für Selbstversorger. Weiter befindet sich in der näheren Umgebung des Planvorhabens der Kleinkaliber Schießstand des Schützenverein Lilienthal von 1863 e.V..

Die Schallimmissionen des Schießstandes auf die Seniorenwohnanlage werden, auf Basis der VDI 3745, mittels gesteuerter Schallpegelmessungen ermittelt. Die Ermittlung und Beurteilung der Schallemissionen der Seniorenwohnanlage auf die umliegende Nachbarschaft erfolgt auf Grundlage der TA Lärm.

Zur Erarbeitung der schalltechnischen Untersuchung lagen folgende vorhabenspezifische Unterlagen zu Grunde:

- Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“; Maßstab 1:200,
- Informationen zum Schiessbetrieb des Schützenvereins von Lilienthal
- Ortsbesichtigung sowie Schallpegelmessungen vom 01.07.2022 /11/.

Mit Anhang 1 haben wir einen Übersichtsplan mit der Lage des Plangebietes beigefügt.

## 2 Angaben zur örtlichen Situation

Das Gebiet, mit der geplanten Seniorenwohnanlage, liegt im östlichen Bereich der Gemeinde Lilienthal und befindet sich nördlich der *Timmersloher Landstraße*. Westlich des Plangebietes befindet sich in ca. 100 m die Schießsportanlage für Kleinkaliber.

Die Vorhabenplanung sieht die Errichtung von einem dreigeschossigen Gebäude für eine Seniorenwohnanlage mit 30 Wohnungen, zwei Pflege-Wohngemeinschaften, einer Tagespflege und einem Café vor. Zur Seniorenwohnanlage gehören insgesamt 31 Parkplätze, welche sich auf drei Bereiche im südlichen Bereich des Plangebietes aufteilen. Die Zufahrt erfolgt über die südliche *Timmersloher Landstraße*.

Das Plangebiet liegt in einem unbepflanzten Außenbereich (§ 35 des BauGB /2/). Eine geplante konkrete Einstufung für das Gebiet liegt zur Erstellung des Gutachtens noch nicht vor.

Da die Seniorenwohnanlage hauptsächlich als Wohnanlage und nicht als Pflegeeinrichtung betrieben wird, könnte hier die Einstufung eines Allgemeinen Wohngebietes zugrunde gelegt werden. Eine abschließende Beurteilung der Einstufung ist jedoch der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in der folgenden Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Luftbild mit Plangebiet und Umgebung, © LGLN

### **3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen**

#### **3.1 Orientierungswerte DIN 18005-1**

Im Beiblatt 1 /8/ zur DIN 18005-1 /7/ werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1

| Gebietsausweisung  | Orientierungswerte<br>Beiblatt 1 zur DIN 18005-1<br>für Werktage und<br>Sonn- / Feiertage |   |   |
|--|---|---|---|
|  | Tageszeit<br>dB(A)  | Nachtzeit<br>Verkehr <sup>1)</sup><br>dB(A) | Nachtzeit<br>Anlagen <sup>2)</sup><br>dB(A) |
| Reines Wohngebiet (WR)   | 50  | 40  | 35  |
| Allgemeines Wohngebiet (WA)  | 55  | 45  | 40  |
| Besonderes Wohngebiet (WB)   | 60  | 45  | 40  |
| Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)   | 60  | 50  | 45  |
| Urbane Gebiete (MU) <sup>3)</sup>  | 63  | 50  | 45  |
| Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)   | 65  | 55  | 50  |
| sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart  | 45 - 65   | 35 - 65                                     | 35 - 65                                     |
| 1) Verkehrslärm;<br>2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen<br>3) Orientierungswerte in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm |   |   |   |

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

### 3.2 TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz Rechnung zu tragen. Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche für technische Anlagen sind in der TA Lärm /5/ dargelegt. Diesem Regelwerk ist auch die Beurteilung von Schießgeräuschen zugeordnet, für deren Erhebung darin die VDI 3745 eingeführt wird.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Gesamtbelastung ist die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage, sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage werden die Flächen gerechnet, in denen die Geräusche einer Anlage Beurteilungspegel verursachen, welche weniger als 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten liegen (Pkt. 2.2 der TA Lärm).

Nach Punkt 3.2.1 TA Lärm darf in der Regel auch bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung die Genehmigung einer neuen Anlage nicht versagt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

### **Beurteilungspegel und -zeiten**

Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt nach der TA Lärm anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Sie sind auf die Beurteilungszeit für die Tages- und Nachtzeit zu beziehen. Als Bezugszeitraum für die Tageszeit gilt der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

### **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit**

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschemissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen. Die Tonhaltigkeit eines Geräusches kann auch messtechnisch bestimmt werden (DIN 45681).

### **Zuschlag für Impulshaltigkeit**

Bei Prognosen ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Bei Geräuschemissionsmessungen ergibt sich der Impulzzuschlag  $K_I$  für die jeweilige Teilzeit aus der Differenz der nach dem Takt-Maximalpegelverfahren gemessenen Mittelungspegel und den äquivalenten Dauerschallpegeln:

$$K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq} \quad [dB]$$

### **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschlag)**

Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie in Gebieten mit höherer Schutzbedürftigkeit bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| an Werktagen (Mo- Sa):   | 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr<br>20:00 Uhr bis 22:00 Uhr                            |
| an Sonn- und Feiertagen: | 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr<br>13:00 Uhr bis 15:00 Uhr<br>20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

### **Meteorologiekorrektur $C_{met}$**

Die verschiedenen Witterungsbedingungen sind gemäß DIN ISO 9613-2, Gleichung 6 durch die Meteorologiekorrektur  $C_{met}$  zu berücksichtigen. Die Korrektur ist umso größer, je geringer der Zeitanteil während eines Jahres ist, in dem das Anlagengeräusch am Immissionsort ohne wesentliche Abschwächung durch Witterungseinflüsse einwirkt.

Bei Abständen bis zu 100 m ist die Meteorologiekorrektur in der Regel gleich Null. Korrekturwerte von 2 bis 3 dB werden nur selten überschritten. Hierdurch wird ein Langzeit-Beurteilungspegel gebildet, der ggf. unter dem Beurteilungspegel für Mitwindsituationen liegt.

### **Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden**

Nach der TA Lärm /5/ ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die Immissionsrichtwerte (IRW) betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 und 6.3 TA Lärm /5/

| Bauliche Nutzung                                   | bestimmungsgemäßer Betrieb    |       |                             |       | seltene Ereignisse <sup>1)</sup> |       |                             |       |
|--|-------------------------------|-------|-----------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
|  | IRW für den Beurteilungspegel |       | kurzzeitige Geräuschspitzen |       | IRW für den Beurteilungspegel    |       | kurzzeitige Geräuschspitzen |       |
|  | Tag                           | Nacht | Tag                         | Nacht | Tag                              | Nacht | Tag                         | Nacht |
|  | dB (A)                        |       |                             |       |                                  |       |                             |       |
| Industriegebiete                                   | 70                            | 70    | 100                         | 90    | Einzelfallprüfung                |       |                             |       |
| Gewerbegebiete                                     | 65                            | 50    | 95                          | 70    | 70                               | 55    | 95                          | 70    |
| Urbane Gebiete                                     | 63                            | 45    | 93                          | 65    | 70                               | 55    | 90                          | 65    |
| Kern-, Dorf-, und Mischgebiete                     | 60                            | 45    | 90                          | 65    |                                  |       |                             |       |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete   | 55                            | 40    | 85                          | 60    |                                  |       |                             |       |
| Reine Wohngebiete                                  | 50                            | 35    | 80                          | 55    |                                  |       |                             |       |
| Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten | 45                            | 35    | 75                          | 55    |                                  |       |                             |       |

<sup>1)</sup> gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm „...Bei seltenen Ereignissen, die an bis zu 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Industriegebieten außen tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).

Für die Ermittlung von Schießgeräuschimmissionen verweist die TA Lärm in Anhang A.1.6 auf die VDI-Richtlinie 3745 Blatt 1 /6/.

Hierbei ist zu beachten, dass abweichend zur VDI 3745 Blatt 1 die Immissionsrichtwerte, Beurteilungszeiten und der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6 der TA Lärm gelten. Die Kriterien für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sind in der Beurteilung auf die Einzelschusspegel der VDI 3745 anzuwenden.

### 3.3 VDI 3745-1 – Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen

Geräuschimmissionen von Schießanlagen sind impulshaltige Schallereignisse (Knalle), die unregelmäßig und häufig mit großer Pegeldifferenz zum momentanen Fremdgeräuschpegel auftreten. Aus dieser Geräuschcharakteristik ergibt sich die hohe Störwirkung von Schießgeräuschimmissionen. Die VDI-Richtlinie 3745-1 /6/ beschreibt das Verfahren zur Messung und Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, die durch Handfeuerwaffen verursacht werden.

Für die Prüfungen der Schießgeräuschimmissionen können nach dieser Richtlinie gesteuerte oder ungesteuerte Messungen durchgeführt werden. Bei gesteuerten Messungen liegt eine ausreichende Kenntnis der Emissionssituation (Waffenart und -typ; Kaliber, Munitionsart, Standort der Schützen und Schussrichtung) vor. Bei ungesteuerten Messungen liegen diese Informationen i.d.R. nicht vor.

Mit gesteuerten Schallmessungen werden die Einzelschusspegel für die zu berücksichtigenden Emissionssituationen ermittelt. Hierfür ist je Emissionssituation eine Stichprobe von mindestens 10 Einzelschusspegeln erforderlich.

Schallmessungen sind bei Witterungsbedingungen durchzuführen, welche die Schallausbreitung begünstigen (Mitwind bzw. Inversionswetterlage). Für Abstände zwischen der Schießsportanlage und den Immissionsorten von weniger als 100 m ist der Einfluss von Wind und Temperatur im Allgemeinen vernachlässigbar.

Die Beurteilungspegel  $L_r$  für die Beurteilungszeiten  $T_r$  werden bei gesteuerten Messungen aus den mittleren Einzelschusspegeln  $L_{m,k}$  je Emissionssituation  $k$  und den zugehörigen Schusszahlen  $N_{i,k}$  während der Teilzeiten  $T_i$  unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) und für die Impulshaltigkeit gebildet.

Während der Ruhezeiten wird die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von + 6 dB berücksichtigt.

Den Berechnungen des Beurteilungspegels wird ein Impulzzuschlag von  $Z_I = 16$  dB und eine Dauer für den Pegel des Einzelschussereignisses von  $\tau = 0,125$  s zugrunde gelegt.

## 4 Ermittlung der Geräuschemissionen

Im folgenden Kapitel werden die maßgebenden Geräuschquellen mit den zugehörigen Eingangsdaten beschrieben. Diese sind im Folgenden

- die Schießgeräuschemissionen der Schießsportanlage auf die Seniorenwohnanlage
- die Schallemissionen des Anlieferungs- und Parkplatzverkehrs der Seniorenwohnanlage auf die umliegende Nachbarschaft

Die genannten Geräuschquellen werden nachfolgend beschrieben.

### 4.1 Geräuschimmissionen der Schießsportanlage (Schallpegelmessung)

Ein Luftbild der Anlage ist in Abbildung 2 aufgezeigt. Die an das Vereinsgebäude anschließende Schießsportanlage umfasst einen Kleinkaliberschießstand mit 11 Schießbahnen à 50 m. Diese sind auf der gesamten Länge mit einer ca. 4 m hohen gemauerten Wand umgeben. Der Kugelfang besteht aus Hartgummimatten mit Stahlblech.

Der Schießbetrieb findet zu folgenden Terminen statt:

- Übungsschießen Wöchentlich z.Z. dienstags von ca. 19:00 bis 22:00 Uhr und sonntags von ca. 10:00 bis 12:00 Uhr statt
- Wettkämpfe des Schützenvereins
- Königs- und Pokalschießen
- Herbst- Frühlings- und Nikolausschießen

Vereinzelte Sonderveranstaltungen (Wettkämpfe, Königsschießen, etc.) können auch an Sonn- und Feiertagen stattfinden. Diesen seltenen Sonderereignissen unterstellen wir, dass dies keine regelmäßigen Zustände sind und deshalb nur der Regelbetrieb, das wöchentliche Übungsschießen am Sonntag, als maßgeblicher Beurteilungszeitraum zu betrachten ist.

Nach Angaben des 1. Vorsitzenden Alex Erbe und einer Stichprobe aus dem Schusszahlenbuch ist auf dem Kleinkaliberschießstand mit bis zu 400 Schuss in der Zeit von 7:00 bis 22:00 Uhr zu rechnen.

#### 4.1.1 Messzeiten

Die Messungen wurden am 01.07.2022 in der Zeit von etwa 12:00 bis 15:00 Uhr durchgeführt /11/

#### 4.1.2 Lage des Messpunktes

Die Lage der Messpunkte ist in der Abbildung 2 dargestellt.

Es wurde in ca. 110 m Entfernung von der Schießsportanlage, am Messpunkt Mp1 und Mp2, in Obergeschosshöhe (H= 5m) gemessen. Eine Abbildung der Messpunkte ist in Abbildung 2 dargestellt.

Zur Verifizierung der Schießgeräusche erfolgte eine Tonaufzeichnung.



Abbildung 2: Lage der Messpunkte (Mp 1, Mp 2), des Schießstandes und des Planvorhabens

#### 4.1.3 Verwendete Messgeräte

Für die Messungen kamen folgende Messgeräte zum Einsatz:

Tabelle 4: Verwendete Messgeräte

| Messgerät  | Fabrikat | Typ  | Serien-Nr. |
|--|----------|------|------------|
| geeichter Klasse 1 Universal-Schallpegelmesser <sup>1)</sup> | Norsonic | 140  | 1406363    |
| Vorverstärker  | Norsonic | 1209 | 20631      |
| Mikrofonkapsel   | Norsonic | 1225 | 225588     |
| geeichter Klasse 1 – Kalibrator <sup>1)</sup>                | Norsonic | 1256 | 31413      |
| geeichter Klasse 1 Universal-Schallpegelmesser <sup>2)</sup> | Norsonic | 140  | 1404380    |
| Vorverstärker  | Norsonic | 1209 | 13632      |
| Mikrofonkapsel   | Norsonic | 1225 | 122842     |
| geeichter Klasse 1 – Kalibrator <sup>2)</sup>                | Norsonic | 1251 | 32963      |

<sup>1)</sup> geeicht bis 2024

<sup>2)</sup> geeicht bis Ende 2022

Die verwendeten Schallpegelmesser entsprechen den Anforderungen der Norm DIN EN 60651

Die verwendeten Schallpegelmesser entsprechen den Anforderungen der Norm DIN EN 61672 Genauigkeitsklasse 1 und wurden vor und nach der Messung mit dem Kalibrator geprüft. Abweichungen wurden nicht festgestellt.

Mit dem Schallpegelmesser wurden folgende Messgrößen parallel erfasst:

$L_{AFmax}$ : Mittelungspegel des A-bewerteten Schalldruckpegels mit der Zeitbewertung „Fast“;  
Terzspektren der o.g. Messgröße.

Der Pegelzeitverlauf der Schallpegel ( $L_{AFmax}$ ) wurden im Messgerät elektronisch aufgezeichnet. Die den Einzelschussgeräuschen eindeutig zuzuordnenden Pegel wurden im Pegelschrieb markiert. Die Pegelzeitverläufe wurden mit der Software NorReview ausgewertet. Dies ermöglichte eine weitgehende Trennung von Fremdgeräusch und dem Einzelschusspegel.

#### 4.1.4 Messbedingungen

Der mittlere Abstand zu den maßgeblichen Immissionsorten beträgt weniger als 200 m, demnach ist eine Messung bei Mitwind nicht erforderlich (vgl. A.3.3.3 TA Lärm).

#### 4.1.5 Geräuschvorbelastung

Umliegend um das Plangebiet liegen landwirtschaftliche Betriebe. Diese unterliegen aber strenggenommen nicht der TA Lärm, siehe hierzu Pkt. 1 c) der TA Lärm. Des weiteren kann auf Grund der unterschiedlichen Geräusch-Charakteristika von Schießlärm und landwirtschaftlichem Betrieb nicht von einer relevanten Geräuschvorbelastung ausgegangen werden.

#### 4.1.6 Emissionssituation

Um die Beiträge der einzelnen Emissionssituationen (Waffe, Kaliber, Munition, Schießbahn) des Schießbetriebes zu erfassen, wurden gesteuerte Messungen in Anlehnung an die Richtlinie VDI 3745 Blatt1 /6/ durchgeführt.

Die bemessene schallrelevante Emissionssituation (Waffe, Kaliber, Munition, Schießbahn) für das Trainingsschießen ist in Tabelle 6 zusammengestellt. Der Kugelfang besteht aus einer Hartgummiplatte.

Tabelle 6: Kennzeichnung der Emissionssituationen

| <b>Pistolenart</b> | <b>Kleinkaliber 0.22 Ir Anschütz</b> |
|--------------------|--------------------------------------|
| Bahn Nr.           | 6 von insgesamt 11                   |
| Bahnlänge m        | 50                                   |
| Munitionsart       | KK                                   |
| Kaliber            | .22lfb                               |
| Hersteller         | Anschütz                             |

#### 4.1.7 Messergebnisse

Folgende Messgröße wurde erfasst:

$L_{AFmax}$  Maximalpegel, gemessen mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung "F" (Fast).

Tabelle 7: Einzelschusspegel am Mp 1 und Mp 2,  $L_{AFmax}$

| Gewehrart                          | Kleinkaliber 0.22 Ir Anschütz |             |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Schießen auf ...                   | Zielscheiben                  |             |
| Schussnr.                          | Mp 1                          | Mp 2        |
| 1                                  | 62,4                          | 69,6        |
| 2                                  | 70,2                          | 68,8        |
| 3                                  | 70,3                          | 72,5        |
| 4                                  | 69,0                          | 69,6        |
| 5                                  | 66,9                          | 66,7        |
| 6                                  | 63,1                          | 65,7        |
| 7                                  | 64,4                          | 68,6        |
| 8                                  | 67,4                          | 71,5        |
| 9                                  | 64,7                          | 67,3        |
| 10                                 | 61,4                          | 63,9        |
| 11                                 | 69,3                          | 70,7        |
| 12                                 | 68,7                          | 71,5        |
| 13                                 | 64,7                          | 68,6        |
| 14                                 | 64,9                          | 66,0        |
| 15                                 | 70,4                          | 70,1        |
| <b>Anzahl n</b>                    | <b>15</b>                     | <b>15</b>   |
| <b>Spannweite R dB(A)</b>          | <b>9</b>                      | <b>8,6</b>  |
| <b>mittlerer Einzelschusspegel</b> |                               |             |
| <b><math>L_{mk}</math> dB(A)</b>   | <b>67,4</b>                   | <b>69,3</b> |
| Schusszahl                         | 400                           |             |
| <b><math>L_{rk, Einzel}</math></b> | <b>49,8</b>                   | <b>51,7</b> |

#### 4.2 Schallemissionen der Seniorenwohnanlage

Die Seniorenwohnanlage ist, vom Grundgedanken her, als Wohnanlage für Eigenversorger gedacht. Aus diesem Grund bestehen keine belastbaren Zahlen des Anlieferungsverkehrs und es wird als Grundlage für die Berechnung des Parkplatzverkehrs die Parkplatzlärmstudie /7/ genutzt. Weiter wird konservativ je ein Lieferwagen (Lfw) pro Tag für den Wäscheservice und je ein Lieferwagen pro Woche für den Küchenbereich und das Cafe berücksichtigt. Der Lieferverkehr findet ausschließlich an Werktagen innerhalb der Tageszeit (7:00 bis 20:00 Uhr) statt. Um eine konservative Betrachtung zu ermöglichen, wird angenommen, dass alle Anlieferungen am selben Tag stattfinden.

Weiter wird davon ausgegangen, dass die Bewohner und Besucher den Parkplatz nur zur Tageszeit (7:00 bis 20:00 Uhr) nutzen, wird hier als maßgeblicher Beurteilungszeitraum die Tageszeit an Sonn-

und an Werktagen berücksichtigt. Die Eingangsdaten für die Berechnung sind an beiden Tagen gleich.

Da an Werktagen der Parkplatzverkehr mit Anlieferungsverkehr ohne Ruhezeitenzuschlag und an Sonn- und Feiertagen der Parkplatzverkehr ohne Anlieferungsverkehr mit Ruhezeitenzuschlag stattfindet, werden hier die beiden Beurteilungspegel getrennt betrachtet.

#### 4.2.1 Anlieferungs- und Abholungsverkehr für die Seniorenresidenz

- Wäscheservice                      1 Lieferwagen (Lfw ≤ 3,5 t) pro Tag (2 Bewegungen)
- Lieferung für die Küche            1 Anlieferungen (Lfw ≤ 3,5 t) pro Woche (2 Bewegungen)
- Lieferung für das Café            1 Anlieferungen (Lfw ≤ 3,5 t) pro Woche (2 Bewegungen)

Die Anlieferungen finden mittels Lieferwagen statt, somit ist hierfür ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ , mit einer Einwirkzeit von 60 Minuten, für den Standlauf berücksichtigt. Die Be- und Entladung findet mit händisch oder mit Rollwagen statt. Um einen konservativen Ansatz zu wählen wird im Modell die Be- und Entladung mittels Rollwagen berücksichtigt. Hierfür wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 86 \text{ dB(A) /10/}$  mit einem Zuschlag von 9 dB (8 Bewegungen) und einer Einwirkzeit von 30 Minuten berücksichtigt. Der Fahrweg wird mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA,1PKW,1h} = 47 \text{ dB(A)}$  mit einem Zuschlag von 8 dB(A) (6 Bewegungen) berücksichtigt.

#### 4.2.2 Parkplatzbewegungen

Die Schallemissionen von nicht öffentlichen Parkplätzen werden nach der „Parkplatzlärmstudie“ des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /9/ ermittelt.

Bei der Beurteilung von Parkplätzen ist zu berücksichtigen, dass deren Geräuschemissionen im Unterschied zu den gleichmäßigen Geräuschemissionen des fließenden Verkehrs überwiegend durch ungleichmäßige, z.T. informationshaltige Geräusche wie Türeenschlagen, Stimmengewirr und Motorstart geprägt werden. Aus diesem Grunde werden nicht öffentliche Parkplätze hinsichtlich ihrer schalltechnischen Beurteilung wie Anlagen betrachtet.

Die Beurteilung der Geräuschemissionen von Parkplätzen erfolgt entsprechend der TA Lärm. Ihre Schallemissionen (= stundenbezogener Schalleistungspegel ( $L_{WA,1h}$ )) werden entsprechend der bayerischen Parkplatzlärmstudie /9/ nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA,1h} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \log (B \cdot N) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit:

|          |   |              |
|----------|---|--------------|
| $L_{W0}$ | Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h         | (= 63 dB(A)) |
| $K_{PA}$ | Zuschlag für die Parkplatzart (vgl. Tab. 34 in /9/)     | (= 0 dB(A))  |
| $K_I$    | Zuschlag für die Impulshaltigkeit (vgl. Tab. 34 in /9/) | (= 4 dB(A))  |
| $K_D$    | Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr         |              |

|            |  |                                   |               |
|------------|--|-----------------------------------|---------------|
|            | $K_D = 2,5 \cdot \lg(f^*B - 9)$  | für $f^*B > 10$ , sonst $K_D = 0$ | (= 3,4 dB(A)) |
| f          | Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (vgl. Kapitel 8.2.1 in /9/) (31 SP)   |                                   |               |
| B          | Bezugsgröße (zur Ermittlung der Bewegungshäufigkeit) (= 1 )<br>- Stellplatzanzahl für P+R- und Mitarbeiterparkplätze     |                                   |               |
| N          | Bewegungshäufigkeit (Anzahl der Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße pro Stunde – Anhaltswerte in Tab. 33 in /9/) (= 1) |                                   |               |
| B*N        | Anzahl der Bewegungen auf dem Parkplatz pro Stunde   |                                   |               |
| $K_{Stro}$ | Zuschlag für Fahrbahnoberflächen (entfällt bei Einkaufsmärkten, da bereits in KPA enthalten) (= 0,5 dB(A))               |                                   |               |
| $f^*B$     | Anzahl der Stellplätze entsprechend der Bezugsgröße.   |                                   |               |

Die Berechnung des Durchfahrverkehrs erfolgt nach RLS-19 /4/ und nach folgendem Zusammenhang:

$$L_{WA',1h} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$$

gemittelter Ausgangsschalleistungspegel für 1 Pkw pro Stunde und 1 m

Dabei ist eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen.

Der Wert von  $L_{WA',1h} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$  entspricht einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$  bei einer mittleren Geschwindigkeit von  $v = 30 \text{ km/h}$ .

## 5 Beurteilung der einzelnen Geräuschemissionen

Mit den in Kapitel 4.1 und 4.2 genannten Schallemissionen der wesentlichen Schallquellen (Schießsportanlage und Seniorenwohnanlage) wurden die Geräusche auf das Bauvorhaben und auf die umliegende Nachbarschaft mit dem Schallausbreitungsprogramm CadnaA Version 2022 berechnet und nach den Beurteilungsvorschriften der TA Lärm, sowie in Verbindung mit der VDI 3745 (Schießsportanlage), beurteilt.

Die Schallausbreitungsrechnung erfolgte in Oktavbandbreite unter Berücksichtigung von Reflexion und Abschirmung. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde für den Schießlärm nicht angewendet. Für die Schallausbreitungsberechnung der Seniorenwohnanlage wurde die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  mit  $C_0 = 3,5 \text{ dB}$  am Tage und  $1,9 \text{ dB}$  nachts berechnet.

### 5.1 Schießsportanlage

Bei der Schallpegelmessung am 01.07.2022 wurden maximale Einzelschusspegel zwischen  $L_{AFmax,Mp1} = 70,4 \text{ dB(A)}$  am Messpunkt Mp 1 und  $L_{AFmax,Mp2} = 72,5 \text{ dB(A)}$  am Messpunkt Mp 2 ermittelt. Diese werden mit der maximal zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze verglichen.

Der zulässige Maximalwert für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, der nach TA Lärm Punkt A.1.6 auf die Einzelschusspegel anzuwenden ist, liegt für ein allgemeines Wohngebiet bei 85 dB(A) tags. Der Immissionsrichtwert für den Spitzenpegel wird am Immissionsort sicher eingehalten.

Nach der VDI 3745 Blatt 1 /6/ wird der Beurteilungspegel der Schießgeräusche auf der Basis des voraussehbar maximalen Schießbetriebes bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Schießsportanlage ermittelt.

Zur Bildung des Beurteilungspegels wird der Messpunkt mit dem höchsten mittleren Einzelschusspegel berücksichtigt. Weiter ist der gewählte Beurteilungszeitraum an Sonn- und Feiertagen, mit einem Zuschlag für erhöhte Empfindlichkeit von 6 dB, mit bis zu 400 Schuss zu betrachten. Hierdurch ergibt sich ein gesamter Beurteilungspegel für die Messpunkte Mp1 & 2 von gerundet  $L_r = 54$  dB(A). Somit wird der Immissionsrichtwert für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags eingehalten.

Eine detaillierte Berechnung des Beurteilungspegels ist in Anhang 2 dargestellt.

## **5.2 Geräuschimmissionen durch die Seniorenwohnanlage auf die Nachbarschaft**

Im Folgenden werden die Eingangsdaten der geplanten Seniorenwohnanlage, wie in Kap. 4.2 beschrieben, auf den maßgeblichen Immissionsort betrachtet. Auf Grund der Nähe zum Besucherparkplatz wird als maßgeblicher Immissionsort die Wohnbebauung an der *Timmersloher Landstraße 8* (IO 1) angesehen. Durch den Anlieferungs- und Abholungsverkehr, als auch den Parkplatzverkehr ist ein Beurteilungspegel an Werktagen zur Tageszeit von  $L_{r, \text{Werktag}} = 48$  dB(A) zu erwarten. Der anzusetzende Immissionsrichtwert (IRW) für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tags wird somit um 7 dB(A) unterschritten.

Auf Grund des ausbleibenden Lieferverkehrs an Sonn- und Feiertagen ergibt sich hier ein Beurteilungspegel von  $L_{r, \text{Sonntag}} = 47$  dB(A). Der anzusetzende IRW für ein WA wird somit um 8 dB(A) unterschritten.

Die Anforderungen der TA Lärm für die Tageszeit werden eingehalten.

### **5.2.1 Kurzeitige Geräuschspitzen**

Nach den Kriterien der TA Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte tags um 30 dB(A) überschreiten.

Eine Berechnung mit dem Spitzenschalleistungspegel von  $L_{WAF, \text{max}} = 98$  dB(A) für Türen- und Kofferraumzuschlägen auf dem Parkplatz der Seniorenresidenz liefert eine kurzzeitige Geräuschspitze von  $L_{AF, \text{max}} = 60$  dB(A).

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird eingehalten.

## **6 Angabe zur Qualität**

Alle Schalldruckpegelmessungen wurden mit einem Klasse 1 Schallpegelmessgerät durchgeführt. Der vom Messgerät herrührende Beitrag zur Messunsicherheit beträgt maximal  $\pm 1$  dB(A).

Eine Auswertung des statistischen oberen Vertrauensbereiches der Schießgeräuschemissionen gemäß VDI 3745-1 ergibt 1 dB(A) auf den ausgewiesenen Beurteilungspegel.

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse der Seniorenwohnanlage wird durch die Genauigkeit der angenommenen Emissionskennwerte der Schallquellen (Schalleistungspegel der Aggregate) und die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen bestimmt.

Die Ermittlung der Emissionen der Schallquellen basiert auf Schallmessungen an bestehenden vergleichbaren Anlagen sowie vergleichbaren Einzelaggregaten. Weiterhin wurden stets konservative Annahmen getroffen, so dass die Schallemissionen eher überbewertet werden. Die Angaben für die Schalleistungspegel sind Maximalwerte, welche durch die Anlagen nicht überschritten werden dürfen. Für die von uns ermittelten Schalleistungspegel der Einzelgeräuschquellen ist von einer Vergleichsstandardabweichung von 1,5 dB auszugehen (Genauigkeitsklasse 2).

Die Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /3/ besitzt entsprechend der dortigen Tabelle 5 eine Vergleichs-Standardabweichung von  $\pm 3$  dB ( $\pm 1$  dB für Abstände unter 100 m und eine mittlere Quell-Empfängerhöhe zwischen 5 und 30 m).

Bei gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor  $1/\sqrt{n}$ . Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit wachsender Zahl der Quellen zu.

Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" von  $\pm 1$  dB, die durch die Maximalabschätzungen beim Emissionsansatz (Pegelhöhen, Betriebsdauern, Gleichzeitigkeitsfaktor) mehr als kompensiert wurde.

Für die sonstigen Fahrgeräusche wurden anerkannte technische Studien herangezogen, die die zugehörigen Schallemissionen zur „sicheren Seite hin“ ausweisen. Für diese Schallemissionen sind keine zusätzlichen + Toleranzen erforderlich.

## 7 Quellenverzeichnis

Bei der Untersuchung wurden die Ausführungen der folgenden Gesetze, Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien zugrunde gelegt:

- /1/ BImSchG: Bundesrepublik Deutschland: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der aktuellen Fassung
- /2/ BauGB: "Baugesetzbuch" in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004, aktuelle Fassung vom November 2017.
- /3/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /4/ RLS-19 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- /5/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Carl-Heymanns-Verlag.- Köln, 1998, zuletzt geändert 7.Juli 2017
- /6/ VDI 3745 Blatt 1: Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, Ausgabe Mai 1993, Beuth Verlag,
- /7/ DIN 18 005: "Schallschutz im Städtebau" Teil 1, Ausgabe 2002
- /8/ DIN 18005 Beiblatt 1: „Schallschutz im Städtebau“ Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte - Teil 1 für die städtebauliche Planung, Ausgabe Mai 1987
- /9/ Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage. In: Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Augsburg 2007
- /10/ Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, Jahr 2005
- /11/ Ortsbesichtigung und Schallmessung vom 01.07.2022 durch die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Übersichtsplan

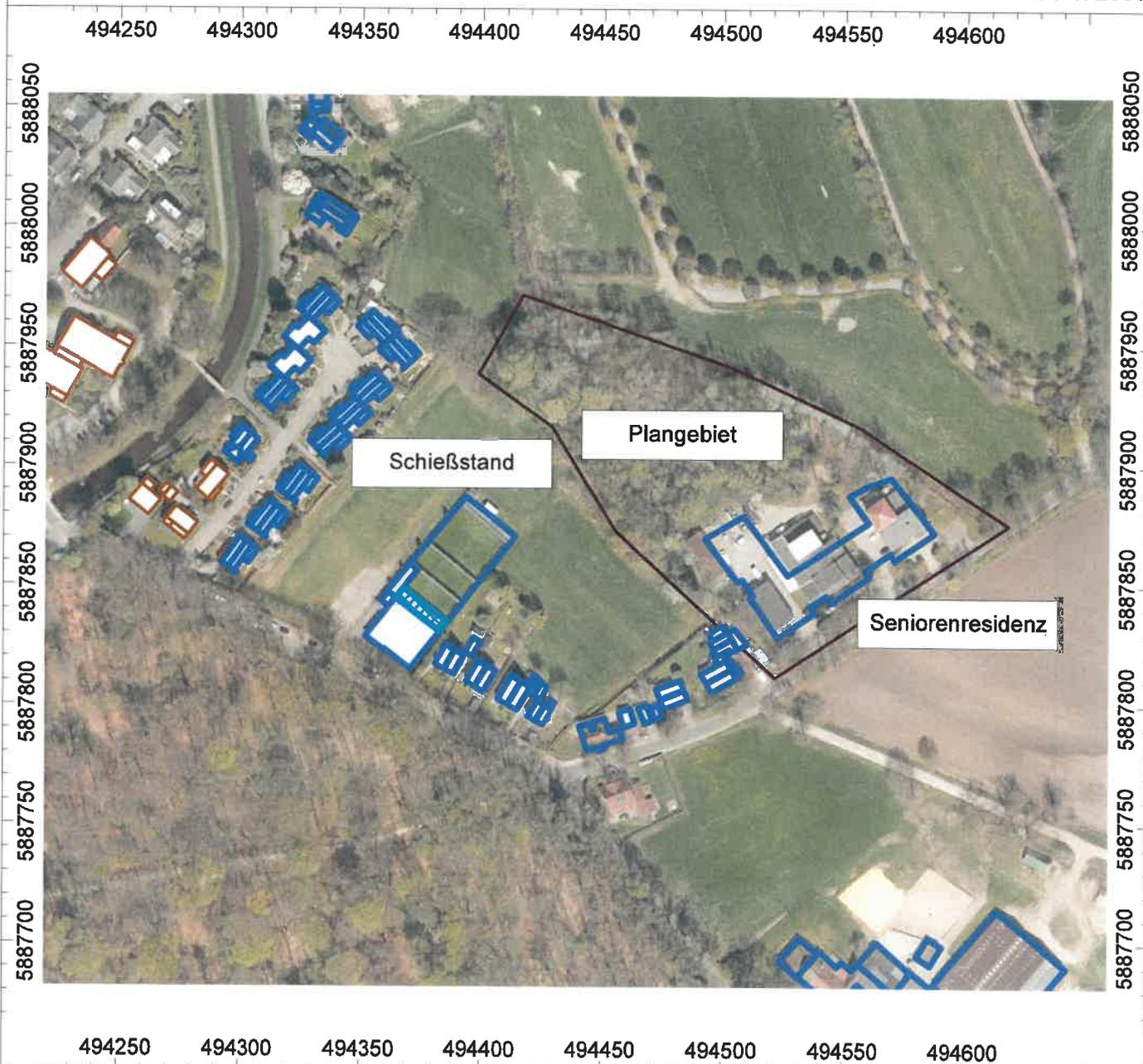
DIN A4 - Maßstab 1: 10000



|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Auftraggeber:</b> | M Projekt GmbH & Co. KG  |
| <b>Projekt:</b>      | Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“ der Gemeinde Lilienthal |
| <b>Planinhalt:</b>   | Übersichtsplan   |
| <b>Bearbeiter:</b>   | TNUC-SST-H / AEs   |
| <b>Datum:</b>        | 20.09.22   |

Übersichtsplan

DIN A4 - Maßstab 1: 2500



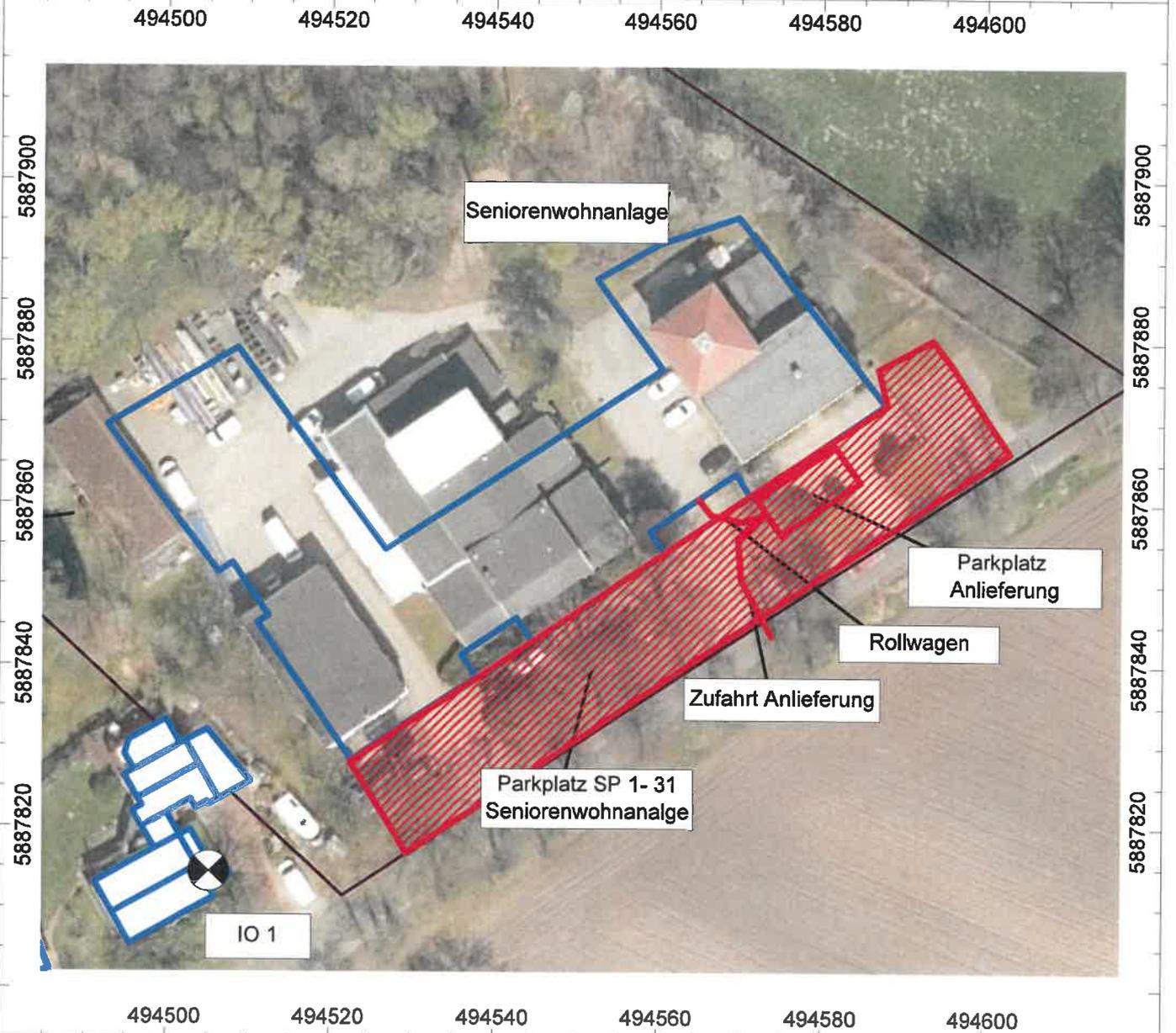
|               |  |
|---------------|--|
| Auftraggeber: | M Projekt GmbH & Co. KG  |
| Projekt:      | Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“ der Gemeinde Lilienthal |
| Planinhalt:   | Lage des Objekts   |
| Bearbeiter:   | TNUC-SST-H / AEs   |
| Datum:        | 20.09.22   |

## Auswertung zur Messung der Emissionen der Schießsportanlage

| Allgemeine Angaben   |                                       |                  |                              |                   |       |
|--|---------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------|-------|
| Immissionsort:   | Am Holze 9, Lilienthal                |                  | Am Holze 9, Lilienthal       |                   |       |
| Mikrofonhöhe:  | 5,4 m                                 |                  | 5,4 m                        |                   |       |
| Messstandort:  | westl. Grundstücksgrenze              |                  | westl. Grundstücksgrenze     |                   |       |
| Windrichtung:  | aus Westen                            |                  | aus Westen                   |                   |       |
| Windgeschwindigkeit:   | 2 m/s                                 |                  | 2 m/s                        |                   |       |
| Witterung:   | Trocken                               |                  | Trocken                      |                   |       |
| Messtag, Messzeit:   | 01.07.2022 12:00 - 15:00              |                  | 01.07.2022 12:00 - 15:00     |                   |       |
| Hintergrundgeräusche:  | Vögel, Fahrzeugtüren, Blätterrauschen |                  |                              |                   |       |
| Angaben zu den Messserien  |                                       |                  |                              |                   |       |
| Beurteilungspegel für ausgewählte Waffen und Schusszahlkombinationen |                                       |                  |                              |                   |       |
| Waffenart, -typ:   | Kleinkalibergewehr auf Ziel-          |                  | Kleinkalibergewehr auf Ziel- |                   |       |
| Munition:  | scheibe                               |                  | scheibe                      |                   |       |
|  | .22lfb                                |                  | .22lfb                       |                   |       |
| Hintergrundpegel [dB(A)]:  | 40-50                                 |                  | 40-50                        |                   |       |
| Emissionssituation (k):  | Training                              |                  | Training                     |                   |       |
| Einzelschusspegel (ESP)  | Nr.                                   | MP 1             | MP 2                         |                   |       |
| L <sub>k,i</sub> [dB(A)]   | 1                                     | 62,4             | 69,6                         |                   |       |
|  | 2                                     | 70,2             | 68,8                         |                   |       |
|  | 3                                     | 70,3             | 72,5                         |                   |       |
|  | 4                                     | 69,0             | 69,6                         |                   |       |
|  | 5                                     | 66,9             | 66,7                         |                   |       |
|  | 6                                     | 63,1             | 65,7                         |                   |       |
|  | 7                                     | 64,4             | 68,6                         |                   |       |
|  | 8                                     | 67,4             | 71,5                         |                   |       |
|  | 9                                     | 64,7             | 67,3                         |                   |       |
|  | 10                                    | 61,4             | 63,9                         |                   |       |
|  | 11                                    | 69,3             | 70,7                         |                   |       |
|  | 12                                    | 68,7             | 71,5                         |                   |       |
|  | 13                                    | 64,7             | 68,6                         |                   |       |
|  | 14                                    | 64,9             | 66,0                         |                   |       |
|  | 15                                    | 70,4             | 70,1                         |                   |       |
|  | 15                                    | 0,0              | 0,0                          |                   |       |
|  | 15                                    | 0,0              | 0,0                          |                   |       |
|  | 15                                    | 0,0              | 0,0                          |                   |       |
|  | 15                                    | 0,0              | 0,0                          |                   |       |
|  | 15                                    | 0,0              | 0,0                          |                   |       |
| Spannweite   |                                       | 9                | 8,6                          |                   |       |
| erforderliche Schießzahl   |                                       | (12)             | (11)                         |                   |       |
| <b>mittl. Einzelshcusspegel L<sub>m,k</sub></b>                      | <b>[dB(A)]</b>                        | <b>67,4</b>      | <b>69,3</b>                  |                   |       |
| Auswertung   |                                       |                  |                              |                   |       |
| <b>Variante 1A</b>   |                                       |                  |                              |                   |       |
|  |                                       | Tag              | Nacht                        | Tag               | Nacht |
| Schusszahlen N für die Zeiten  |                                       |                  |                              |                   |       |
| T 1 (07 - 20 Uhr) / T 4 (22 - 06 Uhr)                                | Stck.                                 | 100              | 0                            | 100               | 0     |
| T 2 (06 - 07 + 20 - 22 Uhr)  | Stck.                                 | 100              |                              | 100               |       |
| Beurteilungspegel einzeln L <sub>r,k</sub>                           | [dB(A)]                               | 49,8             | 0,0                          | 51,7              | 0,0   |
| <b>Beurteilungspegel gesamt L<sub>r,ges</sub></b>                    | <b>[dB(A)]</b>                        | <b>Tag: 53,9</b> |                              | <b>Nacht: 0,0</b> |       |
| obere Vertrauensgrenze einzeln L <sub>ro,k</sub>                     | [dB(A)]                               | 50,7             | 0,0                          | 52,4              | 0,0   |
| <b>obere Vertrauensgrenze gesamt L<sub>ro,ges</sub></b>              | <b>[dB(A)]</b>                        | <b>Tag: 54,6</b> |                              | <b>Nacht: 0,0</b> |       |

Schalltechnisches Modell

DIN A4 - Maßstab 1: 750



- + Punktquelle
- | Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▭ Haus
- ▭ Schirm
- ▭ 3D-Reflektor
- Höhenlinie
- ⊗ Immissionspunkt
- ⊙ Hausbeurteilung
- Rechengebiet

**Auftraggeber:** M Projekt GmbH & Co. KG

**Projekt:** Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 148 „Am Holze“ der Gemeinde Lilienthal

**Planinhalt:** Schalltechnisches Modell zur Seniorenresidenz

**Bearbeiter:** TNUC-SST-H / AEs

**Datum:** 20.09.22

## Berechnungskonfiguration

### Registerkarte "Land":

Norm „Industrie“: ISO  
Norm „Straße“: RLS19  
Norm „Schiene“: S03N

### Registerkarte "Allgemein":

Max. Fehler (dB) 0.00  
Max. Suchradius (m) 2000.00  
Mindestabst. Quelle-Immissionspunkt (m) 0.00

### Registerkarte "Aufteilung":

Rasterfaktor 0.50  
Max. Abschnittslänge (m) 1000.00  
Min. Abschnittslänge (m) 1.00  
Min. Abschnittslänge (%) 0.00  
Proj. Linienquellen (0=nein, 1=ja) 1  
Proj. Flächenquellen (0=nein, 1=ja) 1

### Registerkarte "Bezugszeiten":

Bezugszeit Tag (D)/ Abend (E)/ Nacht (N) \_\_\_\_\_ EDDDDDDDDDDDEEN\_  
Zuschlag Tag (dB) 0.00  
Zuschlag Ruhezeit (dB) 6.00  
Zuschlag Nacht (dB) 0.00

### Registerkarte "DGM":

Standardhöhe (m) 0.00  
Triangulation (nur Kanten(1), berechnen (0): 0

### Registerkarte "Reflexion":

max. Reflexionsordnung 1  
Reflektor-Suchradius um Quelle (m) 200.00  
Reflektor-Suchradius um Immissionspunkt (m) 200.00  
Max. Abstand Quelle - Immissionspunkt (m) 2000.00  
Min. Abstand Immissionspunkt - Reflektor (m) 1.00  
Min. Abstand Quelle - Reflektor (m) 0.50

### Registerkarte "Industrie" (ISO 9613-2):

Seitenbeugung (0=keine, 1=ein Objekt, 2=mehrere Objekte): 2  
Hin. In FQ schirmen diese nicht ab (0=nein, 1=ja) 1  
Abschirmung Auswahl: 0  
Schirmbegrenzungsmaß Dz Auswahl: 1  
Schirmberechnungskoeffizienten C1, 2, 3 3.00, 20.00, 0.00  
Temperatur (°C) 10.00  
rel. Feuchte (%) 70.00  
Bodendämpfung (0=keine, 1=nicht spektral, 2=spek, nur spek. Quellen, 3=spektral, alle Quellen, 5=WEA interim), 1  
Meteorologie (0=keine, 1=C0 konstant, 2=Cmet Windstatistik, 3=VBUI) 1 wenn C0 konstant D=3.50 E=3.50 N=1.90

**Registerkarte "Bodenabsorption":**  
Bodenabsorption G 0.00

**Registerkarte "Straße" (RLS-19):**  
Streng nach RLS-19 (0=nein, 1=ja) 1

**Registerkarte Schiene (Schall 03-2014):**  
Streng nach Schall 03 ... Ein/Aus: 1

## Schallquellen

### Linienquellen

| Bezeichnung                 | M. | ID     | Schalleistung Lw |                |                | Schalleistung Lw' |                |                | Lw / Li |             | Korrektur      |              |                | Schalldämmung  |   | Dämpfung | Einwirkzeit    |              |               | K0   | Freq. | Richtw. | Bew. Punktquellen |         |      |        |         |  |
|-----------------------------|----|--------|------------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|---------|-------------|----------------|--------------|----------------|----------------|---|----------|----------------|--------------|---------------|------|-------|---------|-------------------|---------|------|--------|---------|--|
|                             |    |        | Tag<br>(dBA)     | Abend<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Tag<br>(dBA)      | Abend<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Typ     | Wert        | norm.<br>dB(A) | Tag<br>dB(A) | Abend<br>dB(A) | Nacht<br>dB(A) | R |          | Fläche<br>(m²) | Tag<br>(min) | Ruhe<br>(min) |      |       |         | Nacht<br>(min)    | (dB)    | (Hz) | Anzahl | Geschw. |  |
| Zu- und Abfahrt Lieferwagen | -  | !0601! | 67.5             | 59.5           | 59.5           | 55.0              | 47.0           | 47.0           | Lw'     | FZPKW002    |                | 8.0          | 0.0            | 0.0            |   |          |                | 60.00        | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |         |  |
| Zu- und Abfahrt Lieferwagen |    | !0600! | 67.5             | 59.5           | 59.5           | 55.0              | 47.0           | 47.0           | Lw'     | FZPKW002    |                | 8.0          | 0.0            | 0.0            |   |          |                | 60.00        | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |         |  |
| Rollwagen                   |    | !0600! | 104.9            | 95.9           | 95.9           | 95.1              | 86.1           | 86.1           | Lw'     | Logistik023 |                | 9.0          | 0.0            | 0.0            |   |          |                | 30.00        | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |         |  |

### Flächenquellen

| Bezeichnung                         | M. | ID     | Schalleistung Lw |                |                | Schalleistung Lw'' |                |                | Lw / Li |          | Korrektur      |              |                | Schalldämmung  |     | Dämpfung | Einwirkzeit    |              |               | K0   | Freq. | Richtw. | Bew. Punktquellen |         |      |        |     |       |
|-------------------------------------|----|--------|------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|---------|----------|----------------|--------------|----------------|----------------|-----|----------|----------------|--------------|---------------|------|-------|---------|-------------------|---------|------|--------|-----|-------|
|                                     |    |        | Tag<br>(dBA)     | Abend<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Tag<br>(dBA)       | Abend<br>(dBA) | Nacht<br>(dBA) | Typ     | Wert     | norm.<br>dB(A) | Tag<br>dB(A) | Abend<br>dB(A) | Nacht<br>dB(A) | R   |          | Fläche<br>(m²) | Tag<br>(min) | Ruhe<br>(min) |      |       |         | Nacht<br>(min)    | (dB)    | (Hz) | Anzahl | Tag | Abend |
| Lieferwagen                         | -  | !0601! | 90.0             | 85.0           | 85.0           | 72.1               | 67.1           | 67.1           | Lw      | FZPKW005 |                |              | 5.0            | 0.0            | 0.0 |          |                | 60.00        | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |     |       |
| Parkplatzbereich SP 1 - 31 Sonntags | ~  | !0601! | 86.0             | 86.0           | 86.0           | 55.2               | 55.2           | 55.2           | Lw      | PkwF1    |                | 86.0         | 0.0            | 0.0            | 0.0 |          |                | 780.00       | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |     |       |
| Parkplatzbereich SP 1 - 31 Sonntags |    | !0600! | 86.0             | 86.0           | 86.0           | 55.2               | 55.2           | 55.2           | Lw      | PkwF1    |                | 86.0         | 0.0            | 0.0            | 0.0 |          |                | 780.00       | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |     |       |
| Lieferwagen                         |    | !0600! | 89.8             | 85.0           | 85.0           | 71.9               | 67.1           | 67.1           | Lw      | FZPKW005 |                |              | 4.8            | 0.0            | 0.0 |          |                | 60.00        | 0.00          | 0.00 | 0.0   |         |                   | (keine) |      |        |     |       |

