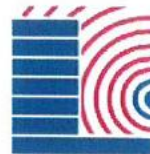


Anlage 4

Schallimmissionsprognose „Wohnen am Schloss“

Autor: Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast, 08.03.2018

Stand: 08.03.2018



Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan „Wohnen am Schloss“



der Stadt Stollberg

Gutachten Nr. 25017

Chemnitz, 08.03.2018



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19396-01-00



Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast

Inhaber: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12 09130 Chemnitz Telefon: 0371/ 40 40 501



Schallimmissionsprognose Nr. 25017

Blatt 2

Auftrag: Erstellung einer Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan
„Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Auftraggeber: Große Kreisstadt Stollberg
- Bau-/Ordnungsamt -
Hauptmarkt 1
09366 Stollberg/Erzgebirge

Auftragnehmer: Ingenieurbüro für Lärmschutz
Förster & Wolgast
Inh.: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12
09130 Chemnitz

*nach § 29b BImSchG bekannt gegebene Messstelle für Geräusche
und DAkkS akkreditiert gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2005*

Tel. 0371 / 40 40 501 Fax: 0371 / 40 40 620

Umfang: 20 Blätter mit 2 Tabellen

ANLAGEN

- 1 Übersichtsluftbild
- 1 Detailliertes Luftbild
- 1 Lageplan
- 2 Schallimmissionspläne
- Fotodokumentation (2 Blätter)

Gutachten Nr.: 25017

Datum: 08.03.2018

- 3 * Auftraggeber
- 1 * Auftragnehmer

Bearbeiter:


Dipl.-Ing. (FH) Chr. Stülpner
(erstellt)


Dipl.-Ing. (FH) T. Tröger
(geprüft)



Inhalt

Blatt

1	Sachverhalt und Aufgabenstellung	4
2	Beschreibung des Planvorhabens und der Geräuschquellenarten im Umfeld	5
2.1	Beschreibung des Standortes und der Ziele des Bebauungsplanes	5
2.2	Öffentliche Verkehrswege im Umfeld des Plangebietes	6
2.3	Gewerbliche Anlagen im Umfeld des Plangebietes	6
3	Grundlagen der schalltechnischen Ermittlungen und Bewertungen	7
4	Schalltechnische Anforderungen	9
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005	9
4.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden	10
5	Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von den öffentlichen Verkehrswegen	12
5.1	Ausgangsdaten	12
5.2	Berechnung der Emissionspegel $L_{m,E}$	13
5.3	Durchführung der Schallausbreitungsrechnungen	14
5.4	Beurteilungspegel „Straßenverkehrsgeräusche“	14
5.5	Berechnung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-2 (2016)	14
5.6	Bewertung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche	17
6	Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von der bestehenden Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“	18
6.1	Beurteilungspegel „Geräusch-Zusatzbelastung“	18
6.2	Spitzenpegel	19
7	Bewertung des Planvorhabens aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes und Vorschläge für erforderliche Schallschutzmaßnahmen	20

4 ANLAGEN



1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Stollberg hat den Bebauungsplan „Wohnen am Schloss“ aufgestellt.

Im Rahmen einer Schallimmissionsprognose soll die Eignung dieses vorgesehenen neuen Wohnbaustandortes „Wohnen am Schloss“ als Allgemeines Wohngebiet (WA) hinsichtlich der einwirkenden Geräuschimmissionen bewertet werden.

Von den diesbezüglichen Geräuschquellenarten und Geräuschquellen, die auf das Plangebiet „Wohnen am Schloss“ einwirken, sind relevant:

- Straßenverkehrsgeräusche von der Zwönitzer Straße (B 180) und Thalheimer Straße (B 180) östlich der Planfläche
- Geräusche von der bestehenden Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“

Für das Vorhaben ist eine Schallimmissionsprognose zu erstellen, die Aussagen zur Eignung der vorgesehenen Planfläche für die beabsichtigte Nutzung aus schalltechnischer Sicht trifft und insbesondere die Frage beantwortet, ob und in welchem Maß schädliche Umwelteinwirkungen in Form von erheblichen Belästigungen durch Verkehrs- und Gewerbegeräusche im Umfeld vorhanden oder zu erwarten sind und welche Schallschutzmaßnahmen sich eignen, die mit der Eigenart des Planvorhabens verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

Zu diesem Zweck hat die vorliegende Schallimmissionsprognose folgende spezielle Aufgabenstellung zu erfüllen:

1. Es sind die maßgeblichen Geräuschquellenarten im Umfeld des Planvorhabens zu bestimmen.
2. Es sind die Geräuschemissionen der maßgeblichen Geräuschquellen für das Planvorhaben zu ermitteln.
3. Mit Hilfe eines digitalen akustischen Berechnungsmodells sind durch eine Schall-Ausbreitungsrechnung die Beurteilungspegel der Geräusche von den verschiedenen Quellenarten im Plangebiet zu berechnen.
4. Diese prognostizierten Beurteilungspegel sind unter Anwendung der gültigen Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien des Immissionsschutzes einer Lärmbewertung zu unterziehen.
5. In Emissionssituationen, in denen mit erheblichen Belästigungen durch Geräusche im Plangebiet zu rechnen ist, soll das Gutachten Vorschläge für Maßnahmen zum Schallschutz bzw. für entsprechende Ausgleichsmaßnahmen unterbreiten.



2 Beschreibung des Planvorhabens und der Geräuschquellenarten im Umfeld

2.1 Beschreibung des Standortes und der Ziele des Bebauungsplanes

Das Planungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 3 ha und befindet sich südöstlich des Stadtzentrums von Stollberg.

Das Stadtzentrum von Stollberg liegt ca. 0,7 km vom Standort entfernt und ist auch fußläufig erreichbar.

Die Zwönitzer Straße (B 180) sowie die Thalheimer Straße (B 180) tangieren das Plangebiet in östlicher Richtung.

In nördlicher Richtung befindet sich eine Pkw-Stellplatzanlage, die durch die Besucher des „Schloss Hoheneck“ genutzt wird.

Das Plangebiet befindet sich auf einer Anhöhe südlich des „Schloss Hoheneck“. Die Topographie innerhalb des Plangebietes - auf der Fläche, auf der die Wohngebäude geplant sind - steigt von Westen in Richtung Osten hin an.

Die Zufahrt zum Plangebiet erfolgt über die Straße „An der Stalburg“ aus nördlicher Richtung.

Planungsrechtlich soll die Gebietseinstufung als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) erfolgen. Damit ist nach § 4 BauNVO die Zweckbestimmung verbunden, dass das Gebiet vorwiegend dem Wohnen dient.



2.2 Öffentliche Verkehrswege im Umfeld des Plangebietes

Von den öffentlichen Straßen im Umfeld des Plangebietes sind nur die

- **Thalheimer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Osten**
- **Zwönitzer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Südosten**
- **Zwönitzer Straße, Verlauf in Richtung Norden**

für die schalltechnischen Berechnungen und Bewertungen von Bedeutung. Die Zwönitzer Straße (B 180) tangiert das Plangebiet in östlicher Richtung. Alle anderen Straßen - im weiteren Umfeld - können bei den vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen aufgrund ihrer vergleichsweise großen Abstände vernachlässigt werden.

Die geplanten Baufelder im östlichen Bauabschnitt des B-Planes reichen bis ca. 31 m an die Straßenachse der Zwönitzer Straße (B 180) heran.

Den schalltechnischen Berechnungen werden die Verkehrsbelegungen der Zwönitzer Straße sowie der Thalheimer Straße aus den aktuellen Straßenverkehrszählungen zugrunde gelegt, weil sich nach den Abstimmungen mit der Stadt Stollberg die derzeitigen Verkehrsbelegungen nicht bzw. nicht wesentlich erhöhen werden. Insofern sind diese Zahlenwerte auch als die prognostischen Verkehrsbelegungen angesehen werden können, die bei Schallimmissionsprognosen für die Verkehrsräusche in B-Plan-Gebieten anzusetzen sind, siehe Punkt 5.1.

2.3 Gewerbliche Anlagen im Umfeld des Plangebietes

Im näheren Umfeld des Plangebietes befindet sich lediglich die Pkw-Stellplatzanlage des Schlosses Hoheneck in Stollberg. Diese grenzt in nördlicher Richtung direkt an das Plangebiet an.

Für diese Stellplatzanlage wurde die Schallimmissionsprognose Nr. 12414-2 /23/ vom 04.06.2014 vom Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast erstellt. Mit dieser wurde nachgewiesen, dass vom Betrieb der geplanten PKW-Stellplatzanlage für die Anwohner an der Straße „An der Stalburg“, „Zwönitzer Straße“, der Straße „Am Waschbrunnen“ sowie innerhalb des damals bereits ins Auge gefassten Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ in Stollberg/Erzgebirge keine Gefährdungen, erhebliche Benachteiligungen oder erhebliche Belästigungen durch Geräusche in der Wohnnachbarschaft verursacht werden.

Die schalltechnisch relevanten Annahmen der Schallimmissionsprognose Nr. 12414-2 /23/ vom 04.06.2014 werden in die vorliegende Untersuchung übernommen und die daraus resultierenden Beurteilungspegel "Geräusch-Zusatzbelastung" an den maßgeblichen Immissionsorten - an den Baufeldgrenzen im B-Plan-Gebiet „Wohnen am Schloss“ neu berechnet.



3 Grundlagen der schalltechnischen Ermittlungen und Bewertungen

- /1/ „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- /2/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /3/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)"
- /4/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA LÄRM) vom 26.08.1998 (GMBl. 1998, S.503, zuletzt geändert am 01.06.2017)
- /5/ „Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98, Stand 08.03.2000“
erarbeitet vom Unterausschuss „Lärmbekämpfung“ in Abstimmung mit dem Unterausschuss „Recht“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI),
vom LAI in seiner 99. Sitzung vom 10. bis 12. Mai 2000 zur Kenntnis genommen und zur Anwendung in den Ländern empfohlen
- /6/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm
(Fragen und Antworten zur TA Lärm)
in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- /7/ DIN 1333, „Zahlenangaben“, Ausgabe Februar 1992
- /8/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002 und
- /9/ Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, Ausgabe Mai 1987
- /10/ DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
Entwurf September 1997
- /11/ VDI 2714, „Schallausbreitung im Freien“, Ausgabe Januar 1988
- /12/ VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Ausgabe August 1976
- /13/ VDI 2719: „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ August 1987
- /14/ VDI 2720/01, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Entwurf November 1987



- /15/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /16/ RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr (Ausgabe 1990)
- /17/ Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RBLärm-92 -, Ausgabe 1992 (BMV ARS 35/1992 vom 15.10.1998, FGSV 334/2)
- /18/ DIN 4109-1, „Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016
- /19/ DIN 4109-2, „Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Juli 2016
- /20/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“
6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg 2007
(Bearbeitung: Möhler + Partner, Beratende Ingenieure für Schallschutz und Bauphysik, München)
- /21/ Planzeichnung vom 15.02.2018, bereitgestellt von der Stadtverwaltung Stollberg
(zuletzt aktualisiert am 08.03.2018)
- /22/ Verkehrszählungen der Zwönitzer und Thalheimer Straße, bereitgestellt durch die Stadtverwaltung der Stadt Stollberg, erhalten per E-Mail am 06.11.2017
- /23/ Aktualisierte Schallimmissionsprognose zur Errichtung und zum Betrieb einer Pkw-Stellplatzanlage durch die Stadt Stollberg am Standort „An der Stalburg“ in 09366 Stollberg/Erzgebirge,
Schallimmissionsprognose Nr. 12414-2 vom 04.06.2014, Ing.-Büro für Lärmschutz, Förster & Wolgast, Chemnitz



4 Schalltechnische Anforderungen

4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch /2/ und der Baunutzungsverordnung /3/ werden den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) in einem Plangebiet die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 /9/ zu DIN 18005 /8/ für den Beurteilungspegel zugeordnet. Für die Planfläche soll im Bebauungsplan „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg als Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ festgelegt werden. Damit fügt sie sich in die benachbarten Gebiete in östlicher, südlicher sowie westlicher Richtung ein, die ebenfalls vorwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte nach /9/ betragen insofern für die geplante Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“:

55 dB(A) tags (für alle Geräuschquellenarten)

45 dB(A) nachts (für Verkehrsgereusche)

40 dB(A) nachts (für alle anderen Geräuschquellenarten)

Die genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Da auf die Planfläche insbesondere Straßenverkehrsgereusche einwirken, werden demzufolge die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 /9/ zu DIN 18005 /8/ der Lärmbewertung zugrunde gelegt:

Straßenverkehrsgereusche:

55 / 45 dB(A) tags / nachts

Gereusche von gewerblichen Anlagen, siehe aber auch Punkt 4.2:

55 / 40 dB(A) tags / nachts

Die Einhaltung oder Unterschreitung der genannten Werte ist nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die schalltechnischen Orientierungswerte sollen dabei bereits an den Baufeldgrenzen eingehalten werden.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



4.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden

Die im nördlichen Umfeld des B-Plan-Gebietes vorhandene Pkw-Stellplatzanlage des Schlosses Hoheneck ist immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftig im Sinne der §§ 22 ff. BImSchG. Solche Anlagen sind nach dem § 22 (1) BImSchG /1/ so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (Vermeidungsgebot), und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (Mindestmaßgebot).

Diese Anlage fällt damit unter den Anwendungsbereich der TA Lärm /4/, die sowohl für die Beurteilung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger als auch nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gilt. In dieser allgemeinen Verwaltungsvorschrift /4/ zum BImSchG /1/ sind für die verschiedenen Gebietsnutzungen Immissionsrichtwerte festgelegt. Die Art der Gebietsnutzung ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen bzw. ist entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für den in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg ist als Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) nach § 5 BauNVO /3/ festgelegt. Dafür gelten die im Folgenden genannten Immissionsrichtwerte gemäß Nummer 6.1 e) der TA Lärm /4/:

55 dB(A) tags, 40 dB(A) nachts

Die genannten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf einen **Beurteilungspegel** L_r (rating level), der für die Bewertung der auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche nach einem in /4/ beschriebenen Verfahren aus den A-bewerteten Schalldruckpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet wird. Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zusätzlich ist ein **Spitzenpegelkriterium** einzuhalten, wonach einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte um **nicht mehr als 30 dB(A) tags** und **um nicht mehr als 20 dB(A) nachts** überschreiten dürfen.

Erhebliche Benachteiligungen oder erhebliche Belästigungen der Nachbarschaft durch die Geräusche einer gewerblichen Anlage können im Allgemeinen ausgeschlossen werden, wenn an den Immissionsnachweisorten (IO) die genannten Immissionsrichtwerte unterschritten werden und wenn das Spitzenpegelkriterium nicht verletzt wird.

Verkehrsgeräusche auf dem Grundstück der Stellplatzanlage sind gemäß Punkt 7.4 der TA Lärm /4/ der Stellplatzanlage zuzuordnen und wie Anlagengeräusche zu ermitteln und zu beurteilen. Das gilt auch für die durch das Ein- und Ausfahren entstehenden Geräusche.



Seltene Ereignisse:

Nach Punkt 7.2 der TA Lärm /4/ kann in seltenen Fällen, d.h., an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an 2 aufeinander folgenden Wochenenden, eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zugelassen werden bzw. es kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Bei „Seltenen Ereignissen“ dürfen die im Punkt 6.3 der TA Lärm /4/ genannten Immissionsrichtwerte (unabhängig von der Lage der Immissionsorte in den verschiedenen Gebietskategorien nach BauNVO /3/) von

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

nicht überschritten werden.

Zusätzlich ist auch bei „Seltenen Ereignissen“ ein Spitzenpegelkriterium einzuhalten, wonach einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 20 dB(A) tags und um nicht mehr als 10 dB(A) nachts überschreiten dürfen.



5 Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von den öffentlichen Verkehrswegen

5.1 Ausgangsdaten

Nach den Darlegungen im Punkt 2.2 sind die Emissionen der

- **Thalheimer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Osten**
- **Zwönitzer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Südosten**
- **Zwönitzer Straße, Verlauf in Richtung Norden**

die nordöstlich und östlich des Plangebietes liegen, bestimmend für die Belastung der Planfläche mit Straßenverkehrsgläuschen.

Für diese Straßen liegen dem Gutachter die Ergebnisse der aktuellen detaillierten Verkehrszählungen /22/ vor.

Der Gutachter geht nach den Abstimmungen mit der Stadt Stollberg davon aus, dass sich die genannten derzeitigen Verkehrsbelegungen nicht bzw. nicht wesentlich erhöhen werden, so dass diese Zahlenwerte auch als die prognostischen Verkehrsbelegungen angesehen werden können, die bei Schallimmissionsprognosen für die Verkehrsgläusche in B-Plan-Gebieten anzusetzen sind.

Als Ausgangsdaten für die Berechnungen nach RLS-90 /16/ werden angesetzt:

Thalheimer Straße (B 180)

- M_{Tag} = 158 Fahrzeuge je Stunde
- M_{Nacht} = 24 Fahrzeuge je Stunde
- p_{Tag} = 3,6 %
- p_{Nacht} = 3,2 %
- Geschwindigkeit der Pkw und LKW : 50 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche : 0,0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle : 1,8 dB(A) bei ca. 8% Steigung

Zwönitzer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Südosten

- M_{Tag} = 167 Fahrzeuge je Stunde
- M_{Nacht} = 28 Fahrzeuge je Stunde
- p_{Tag} = 6,0 %
- p_{Nacht} = 9,5 %
- Geschwindigkeit der Pkw und LKW : 50 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche : 0,0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle : 0,0 dB(A)



Zwönitzer Straße, Verlauf in Richtung Norden

- $M_{\text{Tag}} = 269$ Fahrzeuge je Stunde
- $M_{\text{Nacht}} = 42$ Fahrzeuge je Stunde
- $p_{\text{Tag}} = 6,1 \%$
- $p_{\text{Nacht}} = 4,8 \%$
- Geschwindigkeit der Pkw und LKW : 50 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche : 0,0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle : 0,0 dB(A)
(für die maßgeblichen Geräusche aus dem Kreuzungsbereich)

5.2 Berechnung der Emissionspegel $L_{m,E}$

Mit der Gleichung (6) der RLS-90 /16/ errechnen sich die folgenden Emissionspegel $L_{m,E}$ für die genannten Straßen:

Thalheimer Straße (B 180)

$$L_{m,E,\text{Tag}} = 57,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E,\text{Nacht}} = 48,6 \text{ dB(A)}$$

Zwönitzer Straße (B 180), Verlauf in Richtung Südosten

$$L_{m,E,\text{Tag}} = 56,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E,\text{Nacht}} = 50,1 \text{ dB(A)}$$

Zwönitzer Straße, Verlauf in Richtung Norden

$$L_{m,E,\text{Tag}} = 58,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E,\text{Nacht}} = 50,1 \text{ dB(A)}$$



5.3 Durchführung der Schallausbreitungsrechnungen

Für die Berechnung der Beurteilungspegel „Straßenverkehrsgeräusche“ an den Immissionsnachweisorten wurde das EDV-Programm „LIMA“ des Ingenieurbüros Stapelfeldt, Dortmund verwendet.

Dabei wurde die Geländetopografie für die Planfläche und ihre Umgebung mit der vorhandenen Bebauung in der Nachbarschaft berücksichtigt. Die im Punkt 5.2 berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ wurden den relevanten Straßenabschnitten der Thalheimer Straße (B 180), Zwönitzer Straße (B 180) und der Zwönitzer Straße im digitalen akustischen Berechnungsmodell zugeordnet.

Der Rechner bereitet während des Programmlaufs ein dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes auf, mit dem die Berechnungen der Beurteilungspegel in einem Geländeaster (z.B. 5 m) durchgeführt werden können. Daraus lassen sich Schallimmissionspläne aufbereiten, die einen Gesamtüberblick über die Schallausbreitung von den Verkehrsgeschallsquellen bis auf die Planfläche bieten (siehe ANLAGEN 3/1 und 3/2). Da im vorliegenden Fall noch keine konkrete Bebauungsstruktur geplant ist, werden die Schallimmissionen innerhalb des Plangebietes dargestellt, die sich ohne eine geplante Wohnbebauung einstellen, d.h., ohne die abschirmenden Wirkungen durch die geplanten Wohngebäude.

Für die relevanten Immissionsorte werden jedoch stockwerksbezogene Beurteilungspegel berechnet, die sich an den jeweiligen Baufeldgrenzen einstellen (vgl. Tabelle 1 im Punkt 5.5).

Zum Vergleich mit den im Punkt 4.1 genannten höchstzulässigen Werten sind die berechneten Einzelwerte nach Tabelle 1 (siehe Punkt 5.5) heranzuziehen.

Berücksichtigt wurde bei den Berechnungen eine einfache Schallreflexion bis 75 m Entfernung um Emissionsort und Immissionsort.

5.4 Beurteilungspegel „Straßenverkehrsgeräusche“

Die Tabelle 1 im Punkt 5.5 zeigt die Beurteilungspegel „Straßenverkehrsgeräusche“ für den vorgesehenen Wohnstandort „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg an den jeweiligen Baufeldgrenzen.

Es wird weiterhin der Vergleich mit den schalltechnischen Orientierungswerten des Beiblattes 1 /9/ zu DIN 18005 /8/ geführt, und es sind die Unter- bzw. Überschreitungen dieser Werte in dB angegeben.

5.5 Berechnung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109-2 (2016)

Die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ergeben sich aus den ermittelten Beurteilungspegeln „Verkehrsgeschalls“ für die Tageszeit zzgl. eines Wertes von + 3 dB, vgl. Nummer 4.4.5.2 der DIN 4109-2 (2016) /19/.



Beträgt die Differenz zwischen Beurteilungspegeln Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB, vgl. Nummer 4.4.5.2 (Abs. 4) der DIN 4109-2 (2016) /19/.

Die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum sind ebenfalls in der folgenden Tabelle 1 angegeben, ebenso wie die dazugehörigen Lärmpegelbereiche gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) /18/.



Tabelle 1: Beurteilungspegel „Straßenverkehrsgeräusche“ im Plangebiet sowie maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) /18/ an den IO 1 bis IO 5

Immissionsorte (siehe ANLAGEN 3/1 und 3/2)	maßgebliche Baufeldgrenze (siehe ANLA- GEN 3/1 und 3/2)	Etage	Beurteilungs- pegel „Straßenverkehr“ in dB(A)		Orientierungs- wert in dB(A)		Über (+) - Unter (-) - schreitung in dB		Pegeldifferenz nach Punkt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 (2016) /19/ Tag/Nacht	Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) /18/ in dB(A)		Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) /18/ Tag Nacht	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	NO	EG	53,6	45,7	55	45	- 1	+ 1	8	57	59	II	II
		1.OG	54,8	46,9			± 0	+ 2	8	58	60	II	II
		2.OG	56,0	48,2			+ 1	+ 4	7	59	62	II	III
		3.OG	56,5	48,7			+ 2	+ 4	8	60	62	II	III
IO 2	SO	EG	54,1	46,4			± 0	+ 2	8	58	60	II	II
		1.OG	55,7	48,2			+ 1	+ 4	7	59	62	II	III
		2.OG	56,9	49,3			+ 2	+ 5	7	60	63	II	III
		3.OG	57,4	49,7			+ 3	+ 5	8	61	63	III	III
IO 3	SO	EG	48,7	41,1			- 6	- 3	7	52	55	I	I
		1.OG	49,4	41,9			- 5	- 3	8	53	55	I	I
		2.OG	50,2	42,6			- 4	- 2	8	54	56	I	II
		3.OG	50,6	43,1			- 4	- 1	7	54	57	I	II
IO 4	O	EG	42,3	34,4			- 12	- 10	8	46	48	I	I
		1.OG	42,9	35,0			- 12	- 10	8	46	48	I	I
		2.OG	43,3	35,5			- 11	- 9	8	47	49	I	I
		3.OG	43,7	35,8			- 11	- 9	8	47	49	I	I
IO 5	NO	EG	47,9	40,0			- 7	- 5	8	51	53	I	I
		1.OG	48,4	40,5			- 6	- 4	8	52	54	I	I
		2.OG	48,9	40,9			- 6	- 4	8	52	54	I	I
		3.OG	49,3	41,3			- 5	- 3	8	53	55	I	I



5.6 Bewertung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsräusche

Die in der Tabelle 1 angegebenen Beurteilungspegel „Straßenverkehr“ sind wie folgt zu bewerten:

- (1) Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 /9/ zu DIN 18005 /8/ für „Allgemeine Wohngebiete“ von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts werden lediglich an den der Zwönitzer und Thalheimer Straße am nächsten gelegenen Baufeldgrenzen der **Immissionsorte IO 1 bis IO 2** durch die Beurteilungspegel „Straßenverkehrsräusche“ um bis zu **3 dB tags** und um bis zu **5 dB nachts überschritten**. Grund hierfür sind die geringen Abstände zur Zwönitzer und Thalheimer Straße, die in nordöstlicher und östlicher Richtung die Planfläche tangieren.
- (2) An den **Immissionsorten IO 3 bis IO 5**, die weiter in südwestlicher und westlicher Richtung innerhalb des Plangebietes angeordnet sind, werden die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 /9/ zu DIN 18005 /8/ für „Allgemeine Wohngebiete“ von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts durch die Beurteilungspegel „Verkehrsräusche“ (Straße) um mindestens **4 dB tags** und um mindestens **1 dB nachts unterschritten**.
- (3) Die Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte reichen von der nordöstlichen Baufeldgrenze der südöstlichen Teilfläche WA bis in ca. $s = 27$ m Tiefe in südwestliche Richtung in diese Teilfläche des Plangebietes hinein.
- (4) Für die zur Tages- oder Nachtzeit schutzbedürftigen Räume der **Immissionsorte IO 1 und IO 2**, die an den der Zwönitzer Straße zugewandten Fassaden bzw. den seitlichen Fassaden angeordnet werden sollen, sind Ausgleichsmaßnahmen - siehe folgender Anstrich (5) - vorzusehen, vgl. dazu auch die ANLAGEN 3/1 und 3/2, in denen der Verlauf der 55 dB(A)-Isophone tags und der 45 dB(A)-Isophone nachts dargestellt ist. Diese stellen die schalltechnischen Orientierungswerte dar, bei deren Überschreitungen entsprechende Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen sind.
- (5) Für alle schutzbedürftigen Räume die sich in den gemäß den Anstrichen (3) und (4) beschriebenen Bereichen befinden, in denen die schalltechnischen Orientierungswerte überschritten sind, müssen **Schallschutzfenster** (ggf. in Verbindung mit schallgedämmten Regel-Air-Lüftungseinrichtungen für die zur Nachtzeit schutzbedürftigen Räume) vorzusehen, die anhand der in der Tabelle 1 angegebenen Lärmpegelbereiche entsprechend zu dimensionieren sind.
- (6) Die aus den angegebenen Lärmpegelbereichen resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind mit einem Schallschutznachweis gemäß DIN 4109 (Stand Juli 2016) im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens durch den Architekten zu ermitteln.



6 Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von der bestehenden Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“

Für diese Stellplatzanlage wurde die Schallimmissionsprognose Nr. 12414-2 /23/ vom 04.06.2014 vom Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast erstellt. Mit dieser wurde nachgewiesen, dass vom Betrieb der PKW-Stellplatzanlage für die Anwohner an der Straße „An der Stalburg“, „Zwönitzer Straße“, der Straße „Am Waschbrunnen“ sowie innerhalb des damals bereits ins Auge gefassten Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ in Stollberg/Erzgebirge keine Gefährdungen, erhebliche Benachteiligungen oder erhebliche Belästigungen durch Geräusche in der Wohnnachbarschaft verursacht werden.

Die schalltechnisch relevanten Annahmen der Schallimmissionsprognose /23/ werden in die vorliegende Untersuchung übernommen. Die resultierenden Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten innerhalb des B-Plan-Gebietes wurden neu berechnet und sind in der Tabelle 2 im folgenden Punkt 6.1 dargestellt.

6.1 Beurteilungspegel „Geräusch-Zusatzbelastung“

In der folgenden Tabelle 2 sind die neu berechneten Beurteilungspegel „Geräusch-Zusatzbelastung“ in dB(A) von der geplanten Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“ in Stollberg/Erzgebirge an der neu geplanten Wohnbebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg dargestellt.

Tabelle 2: Beurteilungspegel „Geräusch-Zusatzbelastung“ in dB(A) an der neu geplanten Wohnbebauung, verursacht durch die vorhandene Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“ in Stollberg/Erzgebirge

Immissionsorte (vgl. ANLAGEN 3/1 und 3/2)	Etage	Beurteilungs- pegel in dB(A)		Immissions- richtwert in dB(A)		Über (+) -Unter (-) - schreitung in dB	
		Tag ²⁾	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	3.OG	47,4	48,9	55	55 ³⁾	- 8	- 6 ⁴⁾
IO 5	2.OG	49,9	51,3			- 5	- 4 ⁴⁾

- ¹⁾ Gemäß /5/ und /6/ ist für die Ermittlung des ganzzahligen Wertes für den Beurteilungspegel die Rundungsregel nach DIN 1333 /7/ anzuwenden.
- ²⁾ einschl. anteiliger Zuschlag $K_{R,Teil} = + 2,4$ dB gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm für Geräuscheinwirkung auch in den Tageszeiten mit erhöhter Immissionsempfindlichkeit an Sonn- und Feiertagen (Nutzungszeit der Pkw-Stellplatzanlage von 8 Uhr bis 20 Uhr).
- ³⁾ Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse nach Nr. 6.3 der TA Lärm bei Veranstaltungen der Gedenkstätte im Nachtzeitraum
- ⁴⁾ Unterschreitung des Richtwertes "Nacht" gemäß Nr. 6.3 TA Lärm für Seltene Ereignisse.



Aus der Tabelle 2 geht hervor, dass der zutreffende Immissionsrichtwert für die **Tageszeit** für den Regelbetrieb an allen Immissionsorten innerhalb des Plangebietes eingehalten und unterschritten werden. Die Höhe der Unterschreitungen beträgt wenigstens 5 dB.

Der zutreffende Immissionsrichtwert für die **Nachtzeit** von 55 dB(A) wird bei nächtlichen Veranstaltungen in der Gedenkstätte im „Schloss Hoheneck“, die lediglich als „**Seltene Ereignisse**“ im Sinne von Nummer 7.2 der TA Lärm und somit in nicht mehr als 10 Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an 2 aufeinander folgenden Wochenenden vorgesehen sind, selbst bei der Abfahrt von 81 Pkw innerhalb einer Nachtstunde an den maßgeblichen Immissionsorten **eingehalten und unterschritten**. Die Höhe der Unterschreitungen beträgt wenigstens 4 dB.

6.2 Spitzenpegel

Es erfolgen Abschätzungen zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm /4/ auf der Grundlage der „Bayerischen Parkplatzlärmstudie“ /20/.

Aus den Angaben im Punkt 11.1 (Tabelle 37) der „Bayerischen Parkplatzlärmstudie“ /20/ ergibt sich der folgende Mindestabstand zwischen den Baufeldgrenzen für die Wohngebäude und dem nächstgelegenen Pkw-Stellplatz:

- Allgemeines Wohngebiet

$$s_{\min} = 2 \text{ m in der Tageszeit für den "Regelbetrieb"}$$

Im **Tageszeitraum** wird der genannte Mindestabstand mit wenigstens $s = 16 \text{ m}$ deutlich überschritten, d.h., der höchstzulässige Wert von 85 dB(A) wird eingehalten und deutlich unterschritten.

Der maximal zulässige Wert für die Pegel von kurzzeitigen Geräuschspitzen im **Nachtzeitraum** bei „Seltenen Ereignissen“ gemäß Nummer 6.3 TA Lärm /4/ beträgt 65 dB(A). Aus den Angaben im Punkt 11.1 (Tabelle 37) der „Bayerischen Parkplatzlärmstudie“ /20/ ergibt sich der erforderliche Mindestabstand wie folgt

$$s_{\min} = 15 \text{ m in der Nachtzeit für "Seltene Ereignisse" (wie für Mischgebiete)}$$

Im Nachtzeitraum wird im Falle der ausschließlich vorgesehenen "Seltenen Ereignisse" der genannte Mindestabstand mit wenigstens $s = 16 \text{ m}$ ebenfalls überschritten, d.h., der höchstzulässige Wert von 65 dB(A) wird eingehalten.



7 Bewertung des Planvorhabens aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes und Vorschläge für erforderliche Schallschutzmaßnahmen

Der Auftraggeber beabsichtigt die Errichtung von Wohngebäuden am Standort „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg westlich der Zwönitzer Straße. Das Baurecht soll über einen Bebauungsplan für ein „Allgemeines Wohngebiet“ hergestellt werden.

Damit fügt sich die Bebauung in die benachbarten Gebiete in östlicher, südlicher sowie westlicher Richtung ein, die ebenfalls vorwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden.

Verkehrsgeräusche (Thalheimer Straße und Zwönitzer Straße)

Auf der Grundlage des § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB /2/ sollte aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen (vgl. Punkte 5.5 und 5.6) im Bebauungsplan „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg festgesetzt werden:

Für die im nordöstlichen Bereich (IO 1 bis IO 2) der südöstlichen Teilfläche WA des Plangebietes zukünftig geplanten Wohngebäude sind für schutzbedürftige Räume, die an den der Zwönitzer und Thalheimer Straße zugewandten bzw. an den seitlichen Fassaden und innerhalb des Bereiches der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 angeordnet werden sollen, Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen (z.B. Einbau geeigneter Schallschutzfenster, ggf. in Verbindung mit schalldämmten Lüftungseinrichtungen für die zur Nachtzeit schutzbedürftigen Räume). Die Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte reichen von der nordöstlichen Baufeldgrenze der südöstlichen Teilfläche WA bis in ca. $s = 27\text{ m}$ Tiefe in südwestliche Richtung in diese Teilfläche hinein.

Die aus den angegebenen Lärmpegelbereichen resultierenden erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind mit einem Schallschutznachweis gemäß DIN 4109 (Stand Juli 2016) im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens durch den Architekten zu ermitteln.

Geräusche von „Anlagen“ im Umfeld des B-Plan-Gebietes

- keine Ausgleichsmaßnahmen erforderlich -



ANLAGEN

Luftbilder/Lagepläne

ANLAGE 1/1: Übersichtsluftbild mit Kennzeichnung des Standortes des Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Maßstab: ca. 1 : 49.420

ANLAGE 1/2: Detailliertes Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Maßstab: ca. 1 : 3.555

ANLAGE 2: Planzeichnung des Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Maßstab: ca. 1 : 1.590

Schallimmissionspläne, Maßstab: 1 : 2.000

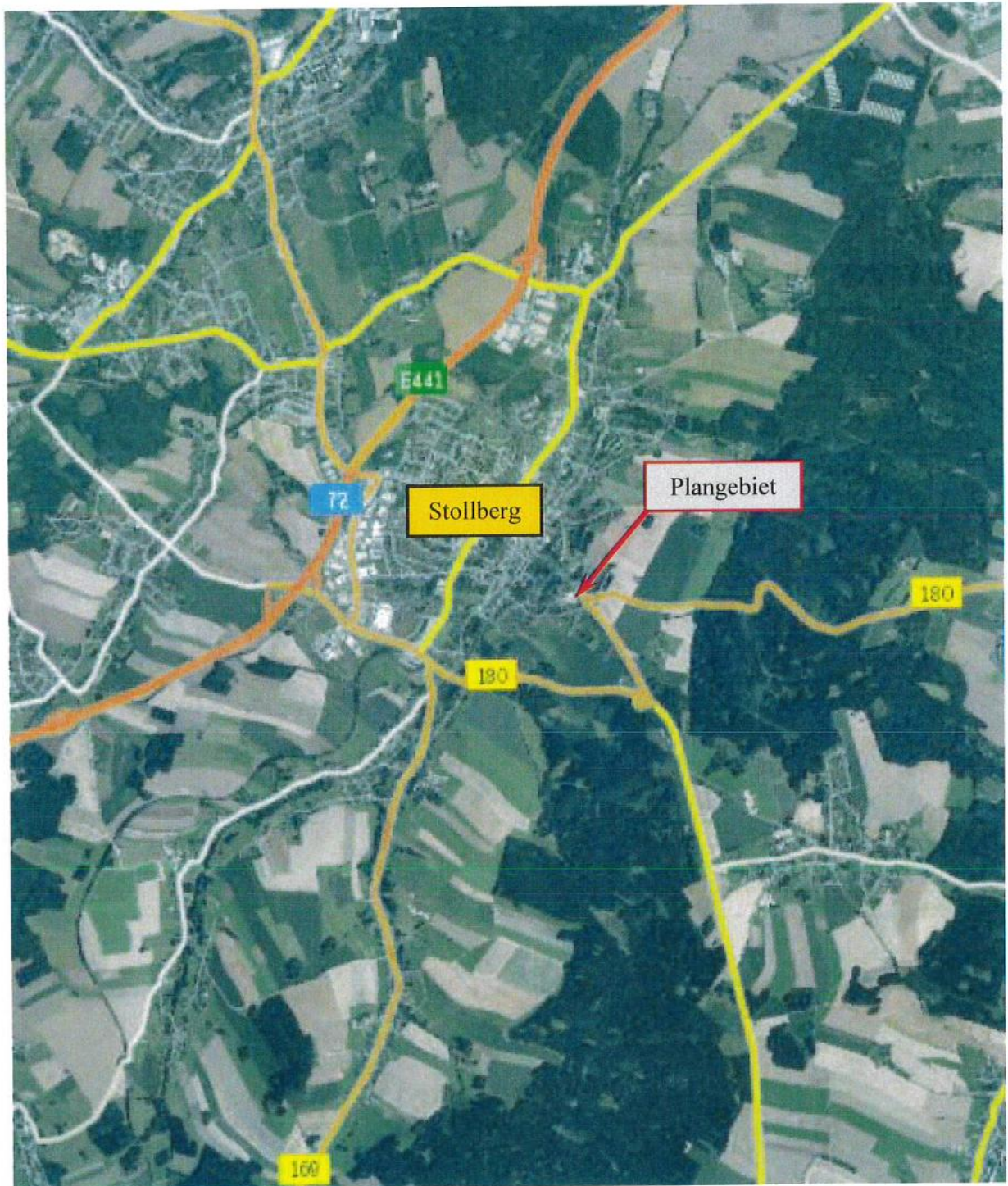
Beurteilungspegel „Verkehrsräusche“ (Straße) im B-Plan-Gebiet „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg ohne geplante Bebauung

ANLAGE 3/1: **Tageszeit** (6 bis 22 Uhr)

ANLAGE 3/2: **Nachtzeit** (22 bis 6 Uhr)

Fotodokumentation

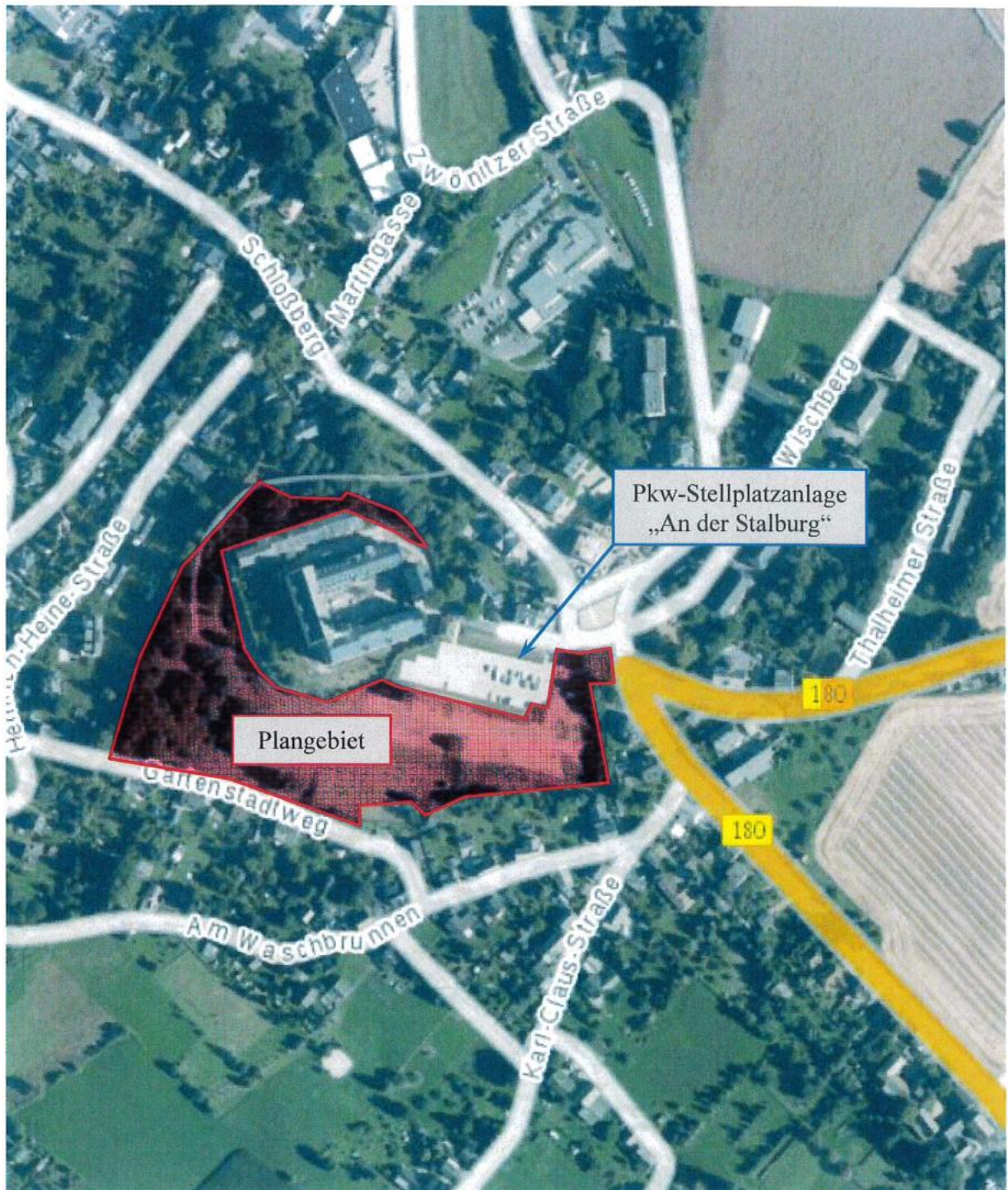
ANLAGE 4: 2 Blätter



Quelle: Geoportal Sachsenatlas, © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2018

ANLAGE 1/1: Übersichtsluftbild mit Kennzeichnung des Standortes des Bebauungsplanes
„Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Maßstab: ca. 1 : 49.420



Quelle: Geoportal Sachsenatlas, © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2018

ANLAGE 1/2: Detailliertes Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes „Wohnen am Schloss“ der Stadt Stollberg

Maßstab: ca. 1 : 3.555

Ingenieurbüro für Lärmschutz

Förster & Wolgast



Inhaber: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12 09130 Chemnitz Tel.: 0371/ 40 40 501

Schallimmissionsplan Stollberg

Beurteilungspegel „Verkehrsgläusche“ (Straße)
im B-Plan-Gebiet „Wohnen am Schloss“ der Stadt
Stollberg ohne geplante Bebauung



Maßstab : 1 : 2 000
Geländeraster : 5,0 m
Rechenhöhe : 10,5 m
erstellt am : 08.03.18
Gutachten-Nr. : 25017

Tageszeit (06 - 22 Uhr)



	≤ 30 dB(A)		40...45 dB(A)		55...60 dB(A)		70...75 dB(A)
	30...35 dB(A)		45...50 dB(A)		60...65 dB(A)		75...80 dB(A)
	35...40 dB(A)		50...55 dB(A)		65...70 dB(A)		> 80 dB(A)

Ingenieurbüro für Lärmschutz

Förster & Wolgast



Inhaber: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12 09130 Chemnitz Tel.: 0371/ 40 40 501

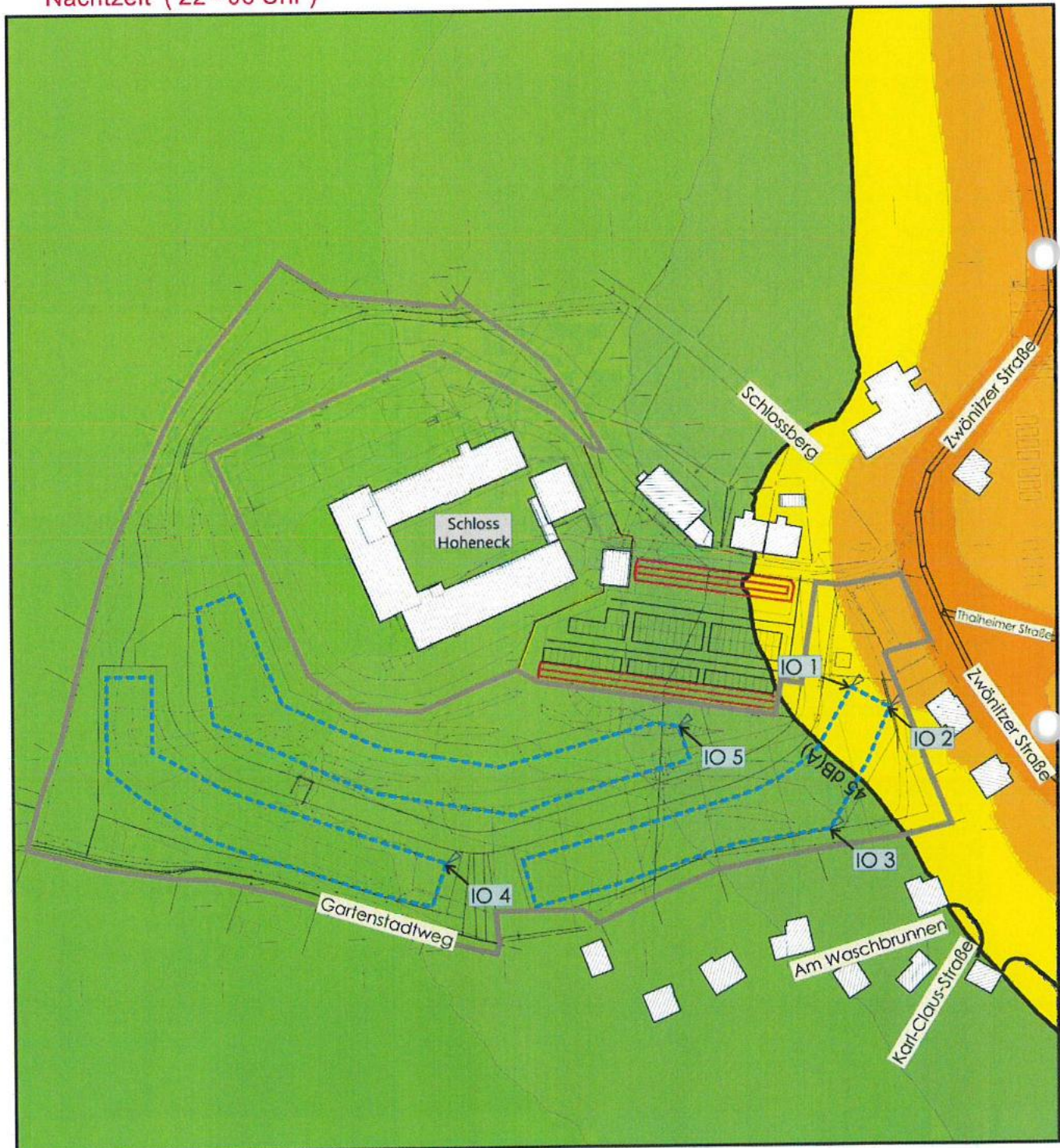
Schallimmissionsplan Stollberg

Beurteilungspegel „Verkehrsgläusche“ (Straße)
im B-Plan-Gebiet „Wohnen am Schloss“ der Stadt
Stollberg ohne geplante Bebauung



Maßstab : 1 : 2 000
Geländeraster : 5,0 m
Rechenhöhe : 10,5 m
erstellt am : 08.03.18
Gutachten-Nr. : 25017

Nachtzeit (22 - 06 Uhr)



	≤ 30 dB(A)		40...45 dB(A)		55...60 dB(A)		70...75 dB(A)
	30...35 dB(A)		45...50 dB(A)		60...65 dB(A)		75...80 dB(A)
	35...40 dB(A)		50...55 dB(A)		65...70 dB(A)		> 80 dB(A)

ANLAGE: 3/2



Foto 1: Blick von der bestehenden Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“ in Richtung Nordosten, wo die Zufahrt (Pfeil) zum Bebauungsplangebiet „Wohnen am Schloss“ geplant ist.



Foto 2: Blick in Richtung Nordwesten auf die nördliche Grenze des Plangebietes an der die Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“ hinter einem Erdwall (Pfeil) unmittelbar angrenzt.



Foto 3: Blick entlang der „Zwönitzer Straße“ in Richtung Südosten. Der rote Pfeil kennzeichnet den Verlauf der „Thalheimer Straße“ die von der „Zwönitzer Straße“ abzweigt und in Richtung Osten verläuft.



Foto 4: Blick von der Zwönitzer Straße in Richtung Südwesten auf die bestehende Pkw-Stellplatzanlage „An der Stalburg“ (siehe blauer Pfeil). Der Pfeil kennzeichnet den Standort der geplanten Erschließungsstraße zum Plangebiet.