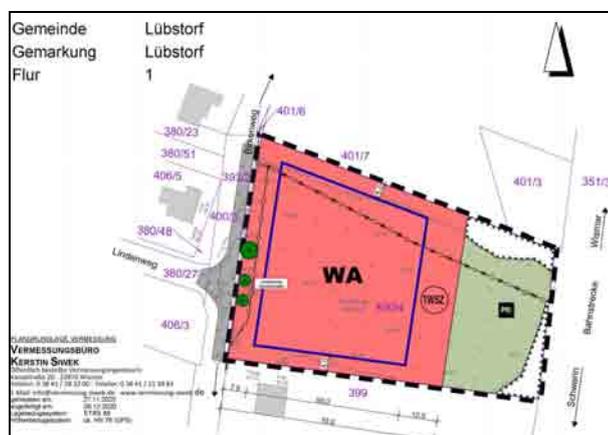


Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Bericht Nr. 20-4278 / 01 - 1**Bebauungsplan****Nr. 20, "Altersgerechte Wohnanlage am Birkenweg"****Schalltechnische Untersuchung**

Stand: 16.09.2021



Bearbeitet von Dipl.-Ing. D. Friedemann

für

Gehde Bau GmbH
Am Wehberg 11b
23972 Dorf Mecklenburg

1. Zusammenfassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 20, "Altersgerechte Wohnanlage am Birkenweg" in Lübstorf wurde eine Schallimmissionsprognose für die vom Straßenverkehr der Birkenstraße/Bahnhofstraße sowie von der Eisenbahnstrecke 6441 Ludwigslust - Wismar ausgehenden Verkehrslärmbelastung erstellt.

Die Berechnung hat ergeben, dass die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 (Verkehr) in der geplanten, als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesenen Baufläche, insbesondere durch den Eisenbahnverkehr sowohl tags als auch nachts erheblich überschritten werden. Damit sind Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich.

Da aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht möglich sind, erfolgte die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (Tag / Nacht) sowie die Erarbeitung von Vorschlägen für Festsetzungen zum Schallschutz im B-Plan.

Die Untersuchung stellt den aktuellen Planungstand 09/2021 dar.

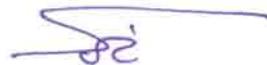
Der Bericht enthält 33 Seiten (inkl. 6 Anhänge).

Dresden, den 16.09.2021

cdf Schallschutz



Dipl.-Ing. D. Friedemann



Dipl.-Ing. H. Schierz

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Zusammenfassung | 2 |
| 2. Situation und Aufgabenstellung | 4 |
| 3. Beurteilungsgrundlagen | 5 |
| 3.1. Schalltechnische Orientierungswerte | 5 |
| 3.2. Rechenmodell..... | 6 |
| 3.3. Schallimmissionsberechnung Schienenverkehr | 6 |
| 3.4. Schallimmissionsberechnung Schienenverkehr | 7 |
| 3.5. Berechnung von Lärmschutzmaßnahmen..... | 8 |
| 4. Geräuschquellen und Modellbildung | 11 |
| 4.1. Straßenverkehr | 11 |
| 4.2. Schienenverkehr..... | 12 |
| 5. Ergebnis und Beurteilung..... | 13 |
| 5.1. Schalltechnische Berechnungen | 13 |
| 5.2. Textliche Festsetzungen zum B-Plan..... | 15 |
| 6. Normen und Literatur..... | 16 |
| 7. Anhänge | 17 |
| Anhang 1 Darstellung des Bebauungsplanes | 18 |
| Anhang 2 Emissionsdaten Eisenbahnstrecke 6441 | 19 |
| Anhang 3 Lageplan Rechenmodell..... | 22 |
| Anhang 4 Rasterlärmkarten Verkehrslärm..... | 23 |
| Anhang 4.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr | 24 |
| Anhang 4.1.1 RLK Beurteilungspegel Straße - Tag | 25 |
| Anhang 4.1.2 RLK Beurteilungspegel Straße - Nacht..... | 26 |
| Anhang 4.2 Beurteilungspegel Eisenbahnverkehr | 27 |
| Anhang 4.2.1 RLK Beurteilungspegel Eisenbahn - Tag | 28 |
| Anhang 4.2.2 RLK Beurteilungspegel Eisenbahn - Nacht..... | 29 |
| Anhang 5 Karte der Maßgeblichen Außenlärmpegels | 30 |
| Anhang 5.1 Maßgeblichen Außenlärmpegel - Tag | 31 |
| Anhang 5.2 Maßgeblichen Außenlärmpegel - Nacht | 32 |
| Anhang 6 Tabelle der Lärmpegel | 33 |

2. Situation und Aufgabenstellung

In einem Bereich der Gemeinde Lübstorf ist der Bau von ca. 24 Wohneinheiten für altersgerechtes Wohnen geplant.

Dazu befindet sich der Bebauungsplan Nr. 20, "Altersgerechte Wohnanlage am Birkenweg" in der Aufstellung.

Mit dem Bebauungsplan sollen die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung des Wohnungsstandortes geschaffen werden.

Da das Baugebiet in der Nähe der Eisenbahnstrecke 6441 Ludwigslust - Wismar liegt, ist zu prüfen, ob die schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm der DIN 18 005 (städttebauliche Planung) eingehalten werden.

Dazu wird eine Schallimmissionsprognose des zu erwartenden Eisenbahnlärms erstellt. Zudem werden der Straßenverkehr und eine ggf. vorhandene gewerbliche Lärmbelastung berücksichtigt.

Der vorliegende Bericht stellt eine Überarbeitung des Gutachtens 20-4278 / 01 vom 19.04.2021, da sich mit dem aktuellen B-Plan (Stand 15.09.2021) die rückwärtige Baugrenze in Richtung der Bahnanlage um 5 m verschoben hat.

Die Ausgangsdaten, Berechnungsvorschriften und Ergebnisse werden nachfolgend detailliert dargestellt.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Orientierungswerte

Die DIN 18005 [4] dient der Bewertung der Schallimmission für die städtebauliche Planung. Die angegebenen Orientierungswerte stellen Zielvorgaben dar.

Die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Geräuschen (öffentlicher Verkehr, gewerbliche Anlagen, ...) werden jeweils für sich mit den Orientierungswerten verglichen.

Die Einhaltung folgender Orientierungswerte für Verkehr wird empfohlen, um Eigenart bzw. Erwartung an einen angemessenen Lärmschutz des jeweiligen Gebietes zu erfüllen:

Tab. 1 Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

| | Gebietseinstufung | Orientierungswerte in dB(A) | | |
|----|--|--------------------------------|----------------------------------|--|
| | | Tag | Nacht öffentlicher Verkehr | Nacht Industrie, Gewerbe, Freizeit |
| a) | Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Feriengebiete | 50 | 40 | 35 |
| b) | Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete | 55 | 45 | 40 |
| c) | Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen | 55 | 55 | 55 |
| d) | Besondere Wohngebiete | 60 | 45 | 40 |
| e) | Dorfgebiete, Mischgebiete | 60 | 50 | 45 |
| f) | Kerngebiete, Gewerbegebiete | 65 | 55 | 50 |

Für Sondergebiete sind nach DIN 18 005 je nach deren Schutzbedürftigkeit schalltechnische Orientierungswerte von 45 - 65 dB(A) tags und 35 - 65 dB(A) nachts möglich.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 06:00 - 22:00 Uhr

nachts 22:00 - 06:00 Uhr

3.2. Rechenmodell

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN der Soundplan GmbH, Version 8.2. Die Grundlage dazu bildet ein Rechenmodell.

Folgende Haupt-Rechenparameter wurden gewählt:

- Bewertung nach DIN 18005 (Verkehr)
- Emission und Schallausbreitung Straßenverkehr nach RLS-19
- Emission und Schallausbreitung Eisenbahn nach 16. BImSchV - Schall 03

3.3. Schallimmissionsberechnung Straßenverkehr

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r erfolgt nach der RLS-19 [6], welche die bisherige RLS-90 [7] ersetzt. Auf der Basis der Verkehrssituation werden die Beurteilungspegel als Mittelungspegel für den Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) ermittelt.

Maßgeblich für die Berechnung der Schallemission der Straße sind:

- die Verkehrsmenge,
- der Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 und Lkw2
- die Straßendeckschicht,
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit,
- die Längsneigung der Straße,
- Mehrfachreflexionen,
- lichtsignalgesteuerte Knotenpunkte oder Kreisverkehrsplätze.

Der Beurteilungspegel L_r wird getrennt für den Tag und für die Nacht berechnet [6]:

- $L_{r,T}$ für den Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr
- $L_{r,N}$ für den Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr.

Nach RLS-19 wird der längenbezogene Beurteilungspegel L'_r aller Fahrstreifen wie folgt ermittelt [6]:

$$L'_r = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 \{ L_{W',i} + 10 \lg(l_i) - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i} \}}$$

- mit
- $L_{W',i}$ längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i in dB
 - l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
 - $D_{A,i}$ Dämpfung bei Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort
 - $D_{RV1,i} / D_{RV2,i}$ Reflexionsverlust bei der 1. / 2. Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i

3.4. Schallimmissionsberechnung Schienenverkehr

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für Schienenverkehrslärm erfolgt nach der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [8] (bzw. der in ihrer Anlage 2 enthaltenen Schall 03) aus der Anzahl der prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie den den betrieblichen Planungen zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Streckenstück. Die Beurteilungspegel stellen Mittelungspegel für die Zeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) dar.

Eingangsgrößen für die Berechnung sind insbesondere:

- die Bebauung
- die Lage des Verkehrsweges
- der Schalleistungspegel des Verkehrsweges unter Berücksichtigung der
 - o Zugzahlen n_{Fz}
 - o Zugarten Fz mit entsprechenden Schallquellenarten (z. B. Rollgeräusche aufgrund Bremsbauart, Aggregat- und Antriebsgeräusche, aerodynamische Geräusche)
 - o Fahrgeschwindigkeiten
 - o Fahrbahnart und Bahnübergänge
 - o Fahrflächenzustand
 - o Brücken
 - o Auffälligkeiten von Geräuschen (z. B. Kurven)

Nach der Schall 03 [8] wird der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ (im Oktavband f von 63 Hz bis 8 kHz, im Höhenbereich h , infolge einer Teilschallquelle m) für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{A,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit:

| | |
|--|--|
| $a_{A,h,m,Fz}$ | Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung der Fahrzeugkategorie Fz bei $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand |
| $\Delta a_{f,h,m,Fz}$ | Pegeldifferenz im Oktavband f der Fahrzeugkategorie |
| n_Q | Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit |
| $n_{Q,0}$ | Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit |
| $b_{f,h,m}$ | Geschwindigkeitsfaktor |
| v_{Fz} | Geschwindigkeit in km/h |
| v_0 | Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h |
| $\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$ | Summe der Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) und Fahrfläche ($c2$) |
| $\sum_k K_k$ | Summe der Pegelkorrekturen für Brücken und Auffälligkeit von Geräuschen |

Aus der Anzahl der Fahrzeugeinheiten n_{Fz} pro Stunde wird der längenbezogene Schalleistungspegel (auch als Emissionspegel $L_{W'}$ bezeichnet) berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Die Schallimmission am Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschallpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. Er wird durch energetische Addition der Beiträge von allen Teilstücken k_s und Ausbreitungswegen w gebildet:

$$L_{pAeq} = 10 \lg \left(\sum_{f,h,k_s,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right) dB$$

| | |
|------------------|---|
| L_{WA,f,h,k_s} | Schalleistungspegel in der Mitte des Teilstückes k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt |
| $D_{l,k_s,w}$ | Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w |
| D_{Ω,k_s} | Raumwinkelmaß |
| $A_{f,h,k_s,w}$ | Ausbreitungsdämpfungsmaß aus geometrischer Ausbreitung, Luftabsorption, Bodeneinfluss und Abschirmung durch Hindernisse |

Die Beurteilungspegel werden unter Berücksichtigung der Beurteilungszeit von tags 16 h und nachts 8 h aus den äquivalenten Dauerschallpegeln L_{pAeq} gebildet.

Eine Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen („Schienenbonus“) wird nicht mehr angewendet.

3.5. Berechnung von Lärmschutzmaßnahmen

Werden die schalltechnischen Orientierungswerte der städtebaulichen Planung überschritten, so sind Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen. Sind aktive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) nicht möglich, so sind passive Lärmschutzmaßnahmen anzugeben. Dazu werden die bewerteten Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile berechnet, bei deren Einhaltung der Schallschutz in den Innenräumen nach DIN 4109-1 [9] gegenüber Außenlärm gewährleistet ist.

Die Dimensionierung des Schallschutzes erfolgt auf der Basis des „maßgeblichen Außenlärmpegels“. Dieser ergibt sich gemäß DIN 4109-2 [10]

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Schallschutzanforderung ergibt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel für den Straßen - bzw. den Eisenbahnverkehr wird aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB ermittelt. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen 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.

Anmerkung:

Für die Schiene kann nach DIN 4109-2, Pkt. 4.4.5.3 der zugrundeliegende Beurteilungspegel (aufgrund der Frequenzzusammensetzung der Schienenverkehrsgeräusche in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen) pauschal um 5 dB gemindert werden. Vorsorglich im Sinne des Lärmschutzes wird hiervon in der vorliegenden Untersuchung kein Gebrauch gemacht.

Für Gewerbelärm erfolgt die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels aus dem für die jeweilige Gebietskategorie angegebenen Immissionsrichtwert der TA Lärm [3] für den Tag wobei zu diesem 3 dB zu addieren sind.

Der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ wird als energetische Summe der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel der verschiedenen Geräuscharten gebildet.

Nach DIN 4109-1 [9] werden folgende Anforderungen an die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile in Abhängigkeit vom Außenlärmpegel gestellt:

$$R'_{w,res} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist:

| | |
|-------------------------------|---|
| $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien |
| $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches |
| $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ | für Büroräume und ähnliches |

Mindestens einzuhalten sind:

| | |
|------------------------------|--|
| $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien |
| $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und ähnliches |

Die Festlegung der Schalldämm-Maße erfolgt in den nachgeordneten Bauverfahren auf Basis der konkreten Nutzung.

4. Geräuschquellen und Modellbildung

4.1. Straßenverkehr

Für den Straßenverkehr der unmittelbar angrenzenden Birkenstraße sowie der etwas weiter entfernt liegenden Bahnhofstraße liegen keine detaillierten Verkehrsdaten vor.

Als Abschätzung werden für die vorliegende Untersuchung aus Zähldaten der Bundesstraße B106 von ca. 9.000 - 10.000 Kfz/h folgende Werte angesetzt:

Birkenstraße 1.000 Kfz/h (als Gemeindestraße)
Bahnhofstraße 3.000 Kfz/h (als Kreisstraße)

Für die Tag-/Nachtaufteilung wurden die konservativen Ansätze der RLS-19 [6] verwendet. Die Geschwindigkeit wurde mit 50 km/h modelliert, die Straßendeckschichtkorrektur wurde mit 0 dB angesetzt.

Nachfolgende Tabelle enthält die Eingangsdaten sowie die sich daraus nach RLS-19 ergebenden Emissionswerte:

| Straße | DTV Kfz/24h | v | | M Kfz/h | pPkw Tag % | pLkw1 Tag % | pLkw2 Tag % | M Nacht Kfz/h | pPkw Nacht % | pLkw1 Nacht % | pLkw2 Nacht % | L'w | |
|---------------|----------------|-------------|---------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|----------------|
| | | Tag km/h | Nacht km/h | | | | | | | | | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| Birkenweg | 1000 | 50 | 50 | 58 | 93,00 | 3,00 | 4,00 | 10 | 93,00 | 3,00 | 4,00 | 72,13 | 64,54 |
| Bahnhofstraße | 3000 | 50 | 50 | 173 | 92,00 | 3,00 | 5,00 | 30 | 89,00 | 5,00 | 6,00 | 77,08 | 69,81 |

Legende

| | | |
|-------------|---------|--|
| Straße | | Straßenname |
| DTV | Kfz/24h | Durchschnittlicher Täglicher Verkehr |
| v Tag | km/h | Geschwindigkeit - Tag |
| v Nacht | km/h | Geschwindigkeit - Nacht |
| M Tag | Kfz/h | Mittlerer stündlicher Verkehr - Tag |
| pPkw Tag | % | Prozent Pkw - Tag |
| pLkw1 Tag | % | Prozent Lkw1 - Tag |
| pLkw2 Tag | % | Prozent Lkw2 - Tag |
| M Nacht | Kfz/h | Mittlerer stündlicher Verkehr - Nacht |
| pPkw Nacht | % | Prozent Pkw - Nacht |
| pLkw1 Nacht | % | Prozent Lkw1 - Nacht |
| pLkw2 Nacht | % | Prozent Lkw2 - Nacht |
| L'w Tag | dB(A) | Schalleistungspegel / Meter im Zeitbereich |
| L'w Nacht | dB(A) | Schalleistungspegel / Meter im Zeitbereich |

4.2. Schienenverkehr

Für die Schienenverkehrsbelegung auf der Eisenbahnstrecke 6441 Ludwigslust - Wismar wurde die im Rahmen des Streckenausbaus erstellte schalltechnische Untersuchung der DB Netz AG verwendet [12].

In dieser werden für den Prognosezustand 2025 im Bereich Lübstorf folgende Verkehrsdaten angegeben:

| Strecke 6441 | | | | | |
|--------------|---------------------|------|-----------------------|------|--------------------------|
| Zugart | Anzahl Züge | | | | v _{max} in km/h |
| | Tag (6 - 22 Uhr) | | Nacht (22 - 6 Uhr) | | |
| | Hin | Rück | Hin | Rück | |
| SGV-E 700 m | 12 | 14 | 7 | 5 | 100 |
| SGV-E 700 m | 5 | 7 | 4 | 3 | 120 |
| SPFV 288 m | 8 | 7 | 0 | 1 | 160 |
| SPNV 154 m | 12 | 12 | 2 | 2 | 160 |
| SPNV 160 m | 8 | 8 | 2 | 2 | 160 |
| SPNV 90 m | 10 | 10 | 1 | 1 | 160 |

Legende:

SGV Güterzug

E Bespannung mit E-Lok

SPVF Personenfernverkehr

V Bespannung mit Diesellok

SPNV Personennahverkehr

Der im Bereich der Alten Dorfstraße / Bahnhofstraße (K42) vorhandene Bahnübergang wurde mit einem Zuschlag entsprechend der Schall 03 berücksichtigt.

Der „Schienenbonus“ wurde bei der Berechnung der Beurteilungspegel nicht angesetzt.

Die Ausgangsdaten sowie die Emissionsdaten der Strecke sind im Anhang 2 enthalten.

5. Ergebnis und Beurteilung

5.1. Schalltechnische Berechnungen

Die Darstellung der Ergebnisse des Verkehrslärms erfolgt als Beurteilungspegel in Rasterlärmkarten, jeweils getrennt für den Straßen- bzw. den Eisenbahnverkehr sowie getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum. Die Berechnungen erfolgten für eine Höhe von 6 m über Gelände (entspricht ca. 1. OG einer Bebauung).

Die im Anhang 4 enthaltenen Lärmkarten zeigen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte für den Verkehrslärm nach DIN 18 005 von tags 55 und nachts 45 dB(A) in dem als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesenen Baugebiet nicht eingehalten werden.

Aus dem Straßenverkehr (siehe Beurteilungspegel im Anhang 4.1) betragen die Überschreitungen der Orientierungswerte im Bereich der Birkenstraße am Tage bei Beurteilungspegeln von maximal ca. 58 dB(A) jedoch nur 3 dB, im Nachtzeitraum liegt eine Überschreitung von ca. 5 dB vor (Beurteilungspegel ca. 50 dB(A)).

Dem gegenüber werden durch den Eisenbahnverkehr deutlich höhere Geräuschbelastungen verursacht. Bei Beurteilungspegeln (siehe Anhang 4.2) von sowohl tags als auch nachts von bis zu ca. 65 dB(A) werden sowohl im Tagzeitraum als auch insbesondere im Nachtzeitraum sehr erhebliche Orientierungswertüberschreitungen berechnet.

Damit sind Maßnahmen zum Schallschutz erforderlich. Hierbei sind zuerst aktive Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen.

Es wird gutachterlich eingeschätzt, dass Lärmschutzwände zum Schutz gegenüber dem maßgeblich geräuschpegelbestimmenden Schienenverkehr auf dem in der Breite begrenzten Grundstück nicht wirkungsvoll möglich sind. Auch können Maßnahmen wie Schienestegdämpfer oder das besonders überwachte Gleis (büG) nicht erfolgen, da der Grundstückseigentümer keinen Zugriff auf die Bahnanlage hat.

Die Gewährleistung des Schallschutzes muss daher durch passive Maßnahmen erfolgen. Diese werden auf der Basis des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ ermittelt (siehe 3.5).

Im Anhang 5 werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 für die B-Plan-Fläche ausgewiesen. Die Berechnungen erfolgten mit freier Schallausbreitung im Baugebiet (ohne Gebäudeabschirmung). Sie stellen die ungünstigste Situation im Sinne des vorbeugenden Lärmschutzes dar. Dabei wurde eine Unterscheidung nach Tag / Nacht vorgenommen.

Die Tabelle im Anhang 6 stellt die Berechnungsergebnisse für Einzelpunkte, in jeweils 10 m Abstand von der zur Bahn ausgerichteten Baugrenze dar. Die Werte wurden für die Beurteilung auf ganze Zahlen aufgerundet.

Bei der Berechnung des Gesamt-Außenlärmpegels wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für die einzelnen Teilquellen nach der Norm DIN 4109-2 wie folgt gebildet:

| | | |
|----------|--|---|
| Straße: | Tag: $L_a = L_r + 3 \text{ dB}$ | Nacht: $L_a = L_r + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$ |
| Schiene: | Tag: $L_a = L_r + 3 \text{ dB}$ | Nacht: $L_a = L_r + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$ |
| Gewerbe: | Tag: $L_a = IRW_{\text{Tag}} + 3 \text{ dB}$ | Nacht: $L_a = IRW_{\text{Tag}} + 3 \text{ dB}$ |

Für den Straßen- sowie den Schienenverkehr erfolgt zur Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für den Tag eine einfache Addition von 3 dB, im Nachtzeitraum kommt zusätzlich der „Nachtschutz-Zuschlag“ von 10 dB zur Anwendung. Der pauschale Pegelabzug für den Schienenverkehr nach DIN 4109-2, Pkt. 4.4.5.3 von - 5 dB kam nicht zur Anwendung.

Für Gewerbelärm erfolgt die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels aus dem Immissionsrichtwert der TA Lärm für den Tag, wobei zu diesem 3 dB zu addieren sind.

Aufgrund der verschiedenen Geräuscheinfallrichtungen von Straßen- und Schienenverkehr und der Berechnung mit freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebietes (ohne Baukörper) stellen die berechneten Außenlärmpegel eine konservative Abschätzung dar.

5.2. Textliche Festsetzungen zum B-Plan

Resultierend aus den Ergebnissen der schalltechnischen Untersuchung werden folgende Festsetzungen zum Schallschutz für den B-Plan vorgeschlagen:

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrs- und Gewerbelärm sind bei der Dimensionierung des Schallschutzes nach DIN 4109 an den Gebäudefassaden folgende maßgebliche Außenlärmpegel zu berücksichtigen:

| Abstand von der östlichen Baugrenze ¹⁾ | Außenlärmpegel Tagschutzräume | Abstand von der östlichen Baugrenze ¹⁾ | Außenlärmpegel Nachtschutzräume |
|---|-------------------------------|---|---------------------------------|
| bis 10 m | 69 dB(A) | bis 5 m | 78 dB(A) |
| bis 25 m | 68 dB(A) | bis 15 m | 77 dB(A) |
| ab 25 m | 67 dB(A) | bis 30 m | 76 dB(A) |
| - | - | ab 30 m | 75 dB(A) |

¹⁾ Baufeldgrenzen gemäß B-Plan, Stand 15.09.2021

Für alle Schlafräume im Plangebiet ist der Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Aufgrund der verschiedenen Geräuscheinfallrichtungen von Straßen- und Schienenverkehr und der Berechnung mit freier Schallausbreitung innerhalb des Baugebietes (ohne Baukörper) stellen die berechneten Außenlärmpegel eine konservative Abschätzung dar.

Von den Festsetzungen kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall eine geringere Lärmbelastung an den Fassaden vorliegt. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

6. Normen und Literatur

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert Art. 3, 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771)
- [2] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28.8.1998; zuletzt geändert durch Allgem. Verwaltungsvorschrift zur Änderung der ... TA Lärm 1. Juni 2017
- [4] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002
- [5] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [6] RLS-19; Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [7] RLS-90; Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- [8] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), eingeführt mit Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014
- [9] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [10] DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [11] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/1987
- [12] Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation an der Strecke 6441 Dömitz - Wismar (km 71,9 - 82), Deutsche Bahn AG, 03/2015

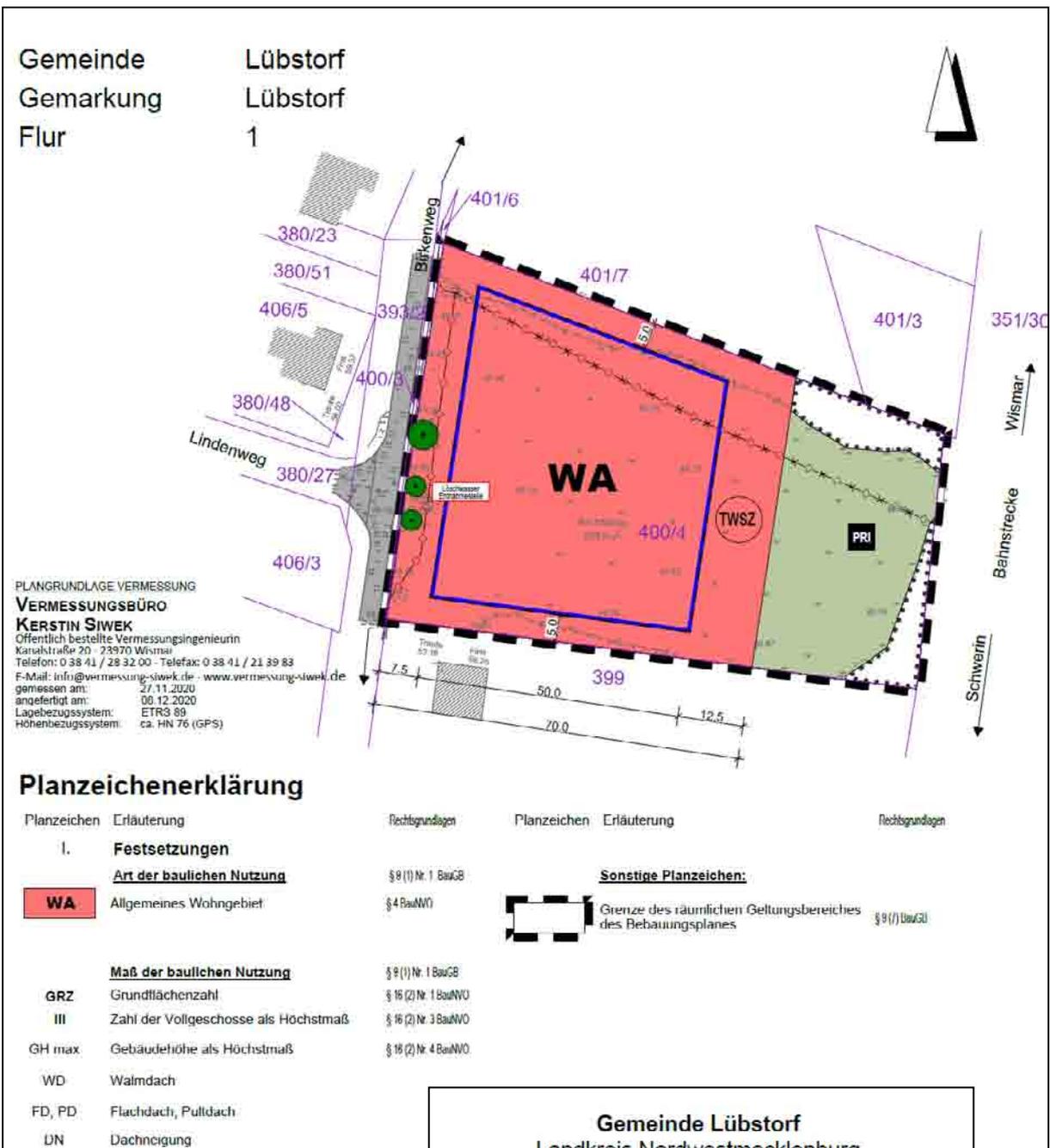
7. Anhänge

Anhang 1 Darstellung des Bebauungsplanes

SATZUNG DER GEMEINDE LÜBSTORF

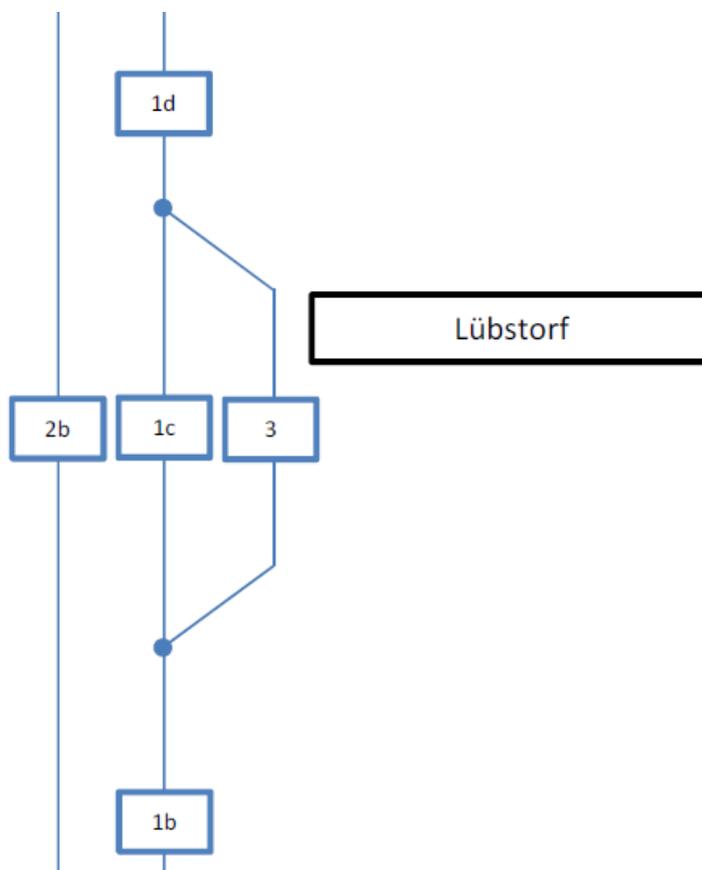
über den Bebauungsplan Nr. 20 "Altersgerechte Wohnanlage am Birkenweg" in Lübstorf

im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB



Anhang 2 Emissionsdaten Eisenbahnstrecke 6441

| Zugart | Anzahl Züge | | Geschw. Null/Plan km/h | Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03-2012 im Zugverband | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------|------------------------------|---|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|---|
| | tags | nachts | | Fz.-kat. | Anzahl | Fz.-kat. | Anzahl | Fz.-kat. | Anzahl | Fz.-kat. | Anzahl | | |
| Gleis: 1b ab km 71+900 | | | | | | | | | | | | | |
| SGV-E 2025 700 m | 12 | 7 | 100 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SGV-E 2025 700 m | 5 | 4 | 120 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SPFV 2025 288 m | 8 | 0 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 10 | | | | | | |
| SPNV 2025 154 m | 12 | 2 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 5 | | | | | | |
| SPNV 2025 160 m | 8 | 2 | 120/160 | 5-Z5_A16 | 1 | | | | | | | | |
| SPNV 2025 90 m | 10 | 1 | 120/160 | 5-Z5_A12 | 1 | | | | | | | | |
| Gleis: 1c ab km 76,087 (Nullfall)/76,000 (Planfall) | | | | | | | | | | | | | |
| SGV-E 2025 700 m | 6 | 7 | 100 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SGV-E 2025 700 m | 3 | 4 | 120 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SPFV 2025 288 m | 8 | 0 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 10 | | | | | | |
| SPNV 2025 154 m | 12 | 2 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 5 | | | | | | |
| SPNV 2025 160 m | 8 | 2 | 120/160 | 5-Z5_A16 | 1 | | | | | | | | |
| SPNV 2025 90 m | 10 | 1 | 120/160 | 5-Z5_A12 | 1 | | | | | | | | |
| Gleis: 2b ab 71,9+000 | | | | | | | | | | | | | |
| SGV-E 2025 700 m | 14 | 5 | 100 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SGV-E 2025 700 m | 7 | 3 | 120 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |
| SPFV 2025 288 m | 7 | 1 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 10 | | | | | | |
| SPNV 2025 154 m | 12 | 2 | 120/160 | 7-Z5_A4 | 1 | 9-Z5 | 5 | | | | | | |
| SPNV 2025 160 m | 8 | 2 | 120/160 | 5-Z5_A16 | 1 | | | | | | | | |
| SPNV 2025 90 m | 10 | 1 | 120/160 | 5-Z5_A12 | 1 | | | | | | | | |
| Gleis: 3 ab 76,087 (Nullfall)/76,000 (Planfall) | | | | | | | | | | | | | |
| SGV-E 2025 700 m | 8 | 0 | 70 | 7-Z5_A4 | 1 | 10-Z5 | 23 | 10-Z2 | 6 | 10-Z18 | 6 | 10-Z15 | 1 |



**SP82_B-Plan Nr. 20, Lübstorf
Emissionsberechnung Schienenverkehr**

| Strecke 6441 | | | | | | | | | | | | Gleis: 2b | | | Richtung: | | | Abschnitt: 1 Km: 71+717 | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------------|-------------|-------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------------|------|------|-------|-----------|------|--|-----------|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m | | | | | | | | | | |
| 1 | SVG-E-100 | | 14,0 | 5,0 | 100 | 696 | - | 84,0 | 67,4 | 42,3 | 82,6 | 65,9 | 40,9 | | | | | | | | | | |
| 2 | SVG-E-120 | | 7,0 | 3,0 | 120 | 696 | - | 82,2 | 65,1 | 43,3 | 81,5 | 64,4 | 42,6 | | | | | | | | | | |
| 3 | SPFV | | 7,0 | 1,0 | 160 | 283 | - | 77,3 | 59,2 | 49,5 | 71,8 | 53,7 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| 4 | SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 5 | SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 6 | SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| - | Gesamt | | 58,0 | 14,0 | - | - | - | 87,4 | 70,5 | 57,1 | 85,6 | 68,7 | 52,7 | | | | | | | | | | |
| 71+717 | Standardfahrbahn | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |

| Strecke 6441 | | | | | | | | | | | | Gleis: 2b | | | Richtung: | | | Abschnitt: 2 Km: 77+018 | | | | | |
|-------------------------|----------------|--------------------------|-------------|-------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------------|------|------|-------|-----------|------|--|-----------|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m | | | | | | | | | | |
| 1 | SVG-E-100 | | 14,0 | 5,0 | 100 | 696 | - | 89,1 | 67,4 | 42,3 | 87,6 | 65,9 | 40,9 | | | | | | | | | | |
| 2 | SVG-E-120 | | 7,0 | 3,0 | 120 | 696 | - | 86,8 | 65,1 | 43,3 | 86,1 | 64,4 | 42,6 | | | | | | | | | | |
| 3 | SPFV | | 7,0 | 1,0 | 160 | 283 | - | 81,2 | 59,2 | 49,5 | 75,8 | 53,7 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| 4 | SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 80,9 | 61,2 | 51,9 | 76,1 | 56,5 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 5 | SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 75,5 | 51,8 | 50,1 | 72,5 | 48,8 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 6 | SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 75,2 | 52,7 | 51,1 | 68,3 | 45,8 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| - | Gesamt | | 58,0 | 14,0 | - | - | - | 92,1 | 70,5 | 57,1 | 90,4 | 68,7 | 52,7 | | | | | | | | | | |
| 77+018 | Bahnübergang | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |

| Strecke 6441 | | | | | | | | | | | | Gleis: 2b | | | Richtung: | | | Abschnitt: 3 Km: 77+031 | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------------|-------------|-------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------------|------|------|-------|-----------|------|--|-----------|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m | | | | | | | | | | |
| 1 | SVG-E-100 | | 14,0 | 5,0 | 100 | 696 | - | 84,0 | 67,4 | 42,3 | 82,6 | 65,9 | 40,9 | | | | | | | | | | |
| 2 | SVG-E-120 | | 7,0 | 3,0 | 120 | 696 | - | 82,2 | 65,1 | 43,3 | 81,5 | 64,4 | 42,6 | | | | | | | | | | |
| 3 | SPFV | | 7,0 | 1,0 | 160 | 283 | - | 77,3 | 59,2 | 49,5 | 71,8 | 53,7 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| 4 | SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 5 | SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 6 | SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| - | Gesamt | | 58,0 | 14,0 | - | - | - | 87,4 | 70,5 | 57,1 | 85,6 | 68,7 | 52,7 | | | | | | | | | | |
| 77+031 | Standardfahrbahn | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |

| Strecke 6441 | | | | | | | | | | | | Gleis: 1b | | | Richtung: | | | Abschnitt: 1 Km: 71+716 | | | | | |
|-------------------------|------------------|--------------------------|-------------|-------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------------|------|------|-------|-----------|------|--|-----------|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m | | | | | | | | | | |
| 1 | SVG-E-100 | | 12,0 | 7,0 | 100 | 696 | - | 83,4 | 66,7 | 41,7 | 84,0 | 67,4 | 42,3 | | | | | | | | | | |
| 2 | SVG-E-120 | | 5,0 | 4,0 | 120 | 696 | - | 80,7 | 63,6 | 41,8 | 82,8 | 65,7 | 43,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | SPFV | | 8,0 | - | 160 | 283 | - | 77,8 | 59,7 | 50,1 | - | - | - | | | | | | | | | | |
| 4 | SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 5 | SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 | | | | | | | | | | |
| 6 | SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 | | | | | | | | | | |
| - | Gesamt | | 55,0 | 16,0 | - | - | - | 86,8 | 69,8 | 57,1 | 86,7 | 69,9 | 52,3 | | | | | | | | | | |
| 71+716 | Standardfahrbahn | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | |

cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden

| SP82_B-Plan Nr. 20, Lübstorf Emissionsberechnung Schienenverkehr | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|------|--------|-------|------|------|
| Strecke 6441 | | Gleis: 1c | | Richtung: | | | | Abschnitt: 2 Km: 75+984 | | | | | |
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m |
| | 1 SVG-E-100 | | 6,0 | 7,0 | 100 | 696 | - | 80,4 | 63,7 | 38,7 | 84,0 | 67,4 | 42,3 |
| | 2 SVG-E-120 | | 3,0 | 4,0 | 120 | 696 | - | 78,5 | 61,4 | 39,6 | 82,8 | 65,7 | 43,9 |
| | 3 SPFV | | 8,0 | - | 160 | 283 | - | 77,8 | 59,7 | 50,1 | - | - | - |
| | 4 SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 |
| | 5 SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 |
| | 6 SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 |
| | - Gesamt | | 47,0 | 16,0 | - | - | - | 85,0 | 68,0 | 57,0 | 86,7 | 69,9 | 52,3 |
| Schienenkilometer km | Fahrbahnart c1 | Fahrflächenzustand c2 | Strecken-geschwin km/h | Kurvenfa-geräusch dB | Gleisbrems-geräusch KL dB | Vorkehrungen g Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB | Brücke KBr dB | | KLM dB | | | |
| 75+984 | Standardfahrbahn | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Strecke 6441 | | Gleis: 1d | | Richtung: | | | | Abschnitt: 3 Km: 76+987 | | | | | |
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m |
| | 1 SVG-E-100 | | 12,0 | 7,0 | 100 | 696 | - | 83,4 | 66,7 | 41,7 | 84,0 | 67,4 | 42,3 |
| | 2 SVG-E-120 | | 5,0 | 4,0 | 120 | 696 | - | 80,7 | 63,6 | 41,8 | 82,8 | 65,7 | 43,9 |
| | 3 SPFV | | 8,0 | - | 160 | 283 | - | 77,8 | 59,7 | 50,1 | - | - | - |
| | 4 SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 |
| | 5 SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 |
| | 6 SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 |
| | - Gesamt | | 55,0 | 16,0 | - | - | - | 86,8 | 69,8 | 57,1 | 86,7 | 69,9 | 52,3 |
| Schienenkilometer km | Fahrbahnart c1 | Fahrflächenzustand c2 | Strecken-geschwin km/h | Kurvenfa-geräusch dB | Gleisbrems-geräusch KL dB | Vorkehrungen g Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB | Brücke KBr dB | | KLM dB | | | |
| 76+987 | Standardfahrbahn | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Strecke 6441 | | Gleis: 1d | | Richtung: | | | | Abschnitt: 4 Km: 77+018 | | | | | |
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m |
| | 1 SVG-E-100 | | 12,0 | 7,0 | 100 | 696 | - | 88,4 | 66,7 | 41,7 | 89,1 | 67,4 | 42,3 |
| | 2 SVG-E-120 | | 5,0 | 4,0 | 120 | 696 | - | 85,3 | 63,6 | 41,8 | 87,4 | 65,7 | 43,9 |
| | 3 SPFV | | 8,0 | - | 160 | 283 | - | 81,8 | 59,7 | 50,1 | - | - | - |
| | 4 SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 80,9 | 61,2 | 51,9 | 76,1 | 56,5 | 47,1 |
| | 5 SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 75,5 | 51,8 | 50,1 | 72,5 | 48,8 | 47,1 |
| | 6 SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 75,2 | 52,7 | 51,1 | 68,3 | 45,8 | 44,1 |
| | - Gesamt | | 55,0 | 16,0 | - | - | - | 91,4 | 69,8 | 57,1 | 91,5 | 69,9 | 52,3 |
| Schienenkilometer km | Fahrbahnart c1 | Fahrflächenzustand c2 | Strecken-geschwin km/h | Kurvenfa-geräusch dB | Gleisbrems-geräusch KL dB | Vorkehrungen g Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB | Brücke KBr dB | | KLM dB | | | |
| 77+018 | Bahnübergang | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Strecke 6441 | | Gleis: 1d | | Richtung: | | | | Abschnitt: 5 Km: 77+031 | | | | | |
| Schienenkilometer km | Zugart Name | Fahrflächenzustand c2 | Anzahl Züge | | Geschwindigkeit km/h | Länge je Zug m | Max | Emissionspegel L'w [dB(A)] | | | | | |
| | | | Tag | Nacht | | | | Tag | | | Nacht | | |
| | | | | | | | | 0 m | 4 m | 5 m | 0 m | 4 m | 5 m |
| | 1 SVG-E-100 | | 12,0 | 7,0 | 100 | 696 | - | 83,4 | 66,7 | 41,7 | 84,0 | 67,4 | 42,3 |
| | 2 SVG-E-120 | | 5,0 | 4,0 | 120 | 696 | - | 80,7 | 63,6 | 41,8 | 82,8 | 65,7 | 43,9 |
| | 3 SPFV | | 8,0 | - | 160 | 283 | - | 77,8 | 59,7 | 50,1 | - | - | - |
| | 4 SPNV-1 | | 12,0 | 2,0 | 160 | 151 | - | 76,9 | 61,2 | 51,9 | 72,1 | 56,5 | 47,1 |
| | 5 SPNV-2 | | 8,0 | 2,0 | 160 | 67 | - | 71,6 | 51,8 | 50,1 | 68,6 | 48,8 | 47,1 |
| | 6 SPNV-3 | | 10,0 | 1,0 | 160 | 67 | - | 71,3 | 52,7 | 51,1 | 64,3 | 45,8 | 44,1 |
| | - Gesamt | | 55,0 | 16,0 | - | - | - | 86,8 | 69,8 | 57,1 | 86,7 | 69,9 | 52,3 |
| Schienenkilometer km | Fahrbahnart c1 | Fahrflächenzustand c2 | Strecken-geschwin km/h | Kurvenfa-geräusch dB | Gleisbrems-geräusch KL dB | Vorkehrungen g Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB | Brücke KBr dB | | KLM dB | | | |
| 77+031 | Standardfahrbahn | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

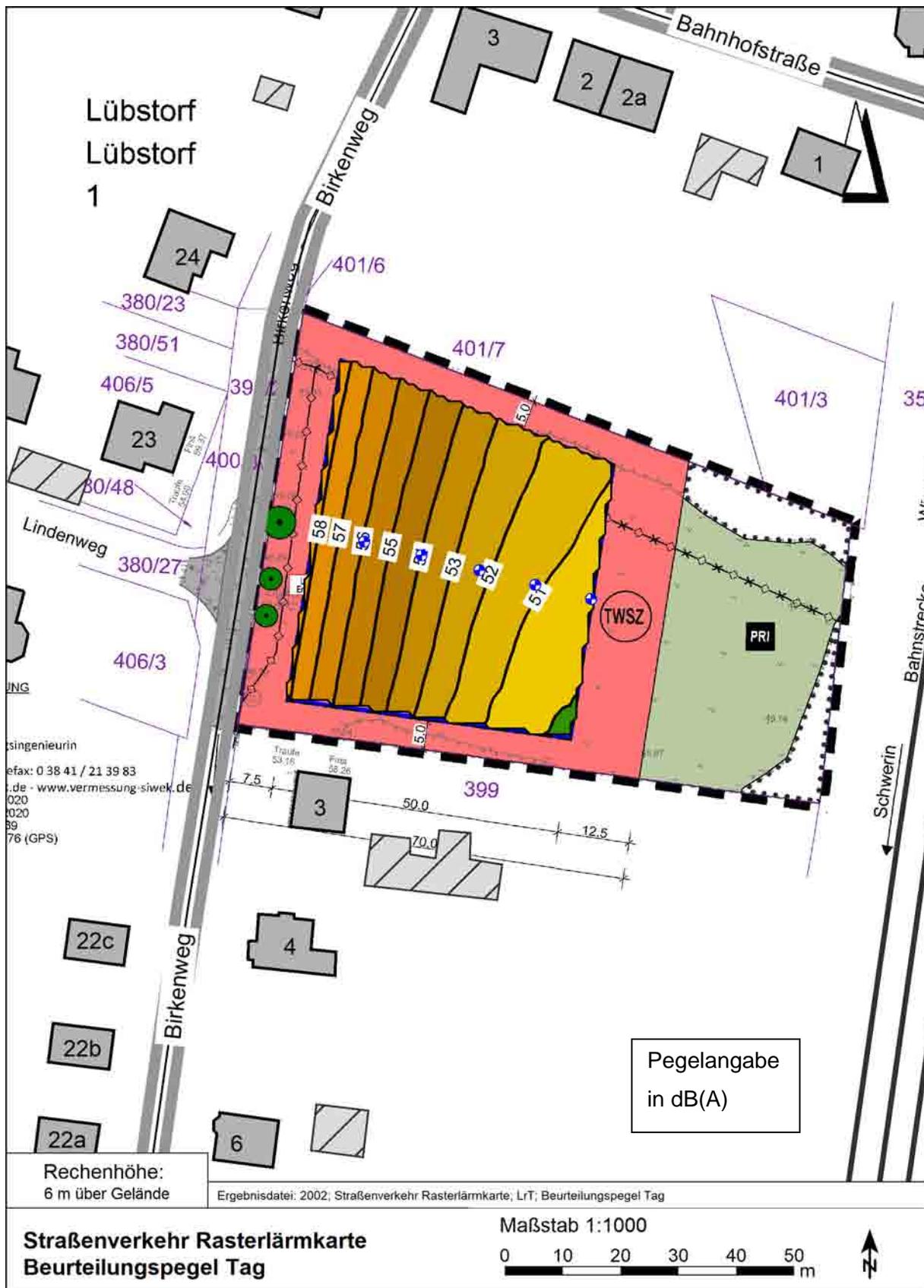
Anhang 3 Lageplan Rechenmodell



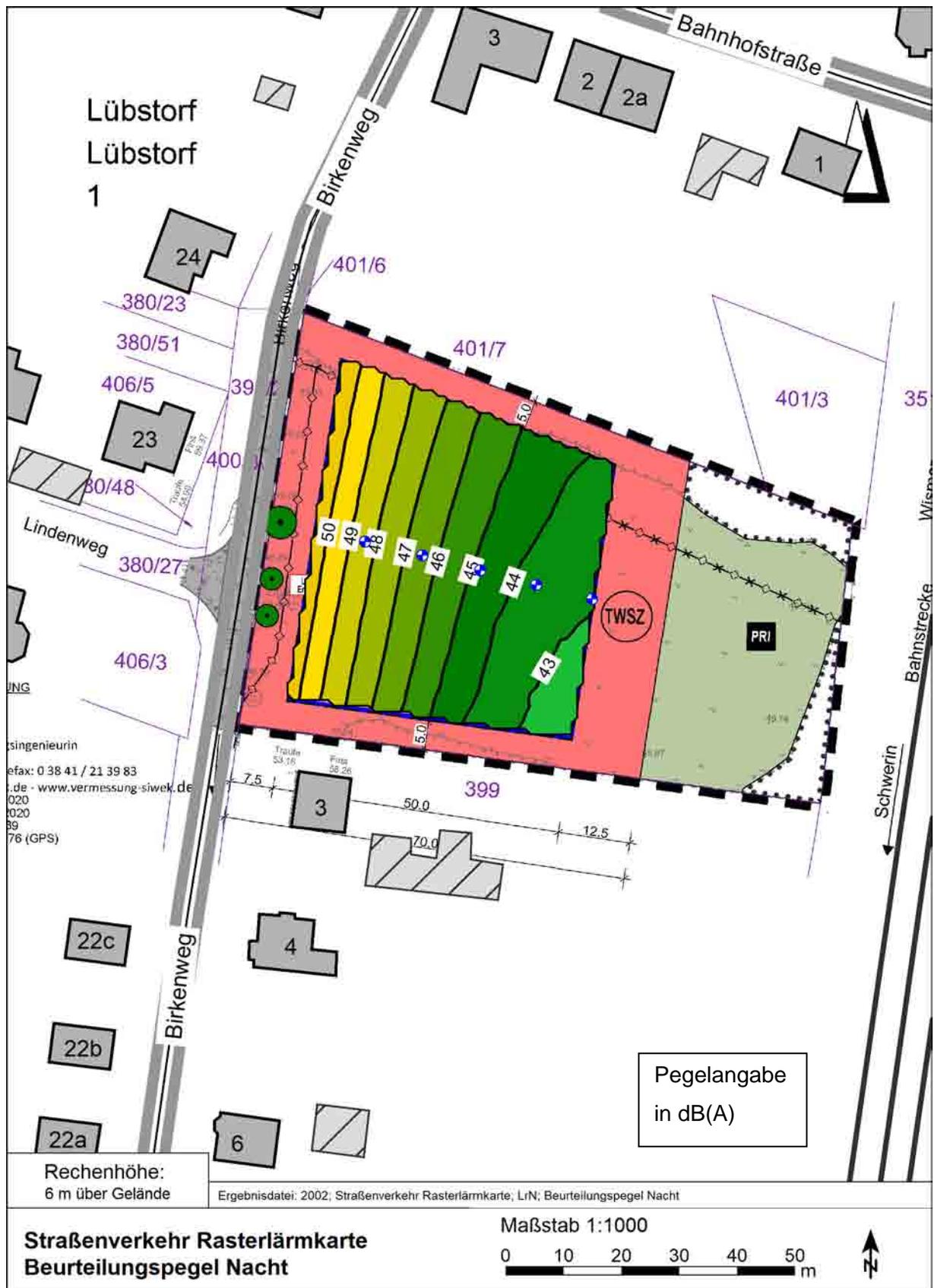
Anhang 4 Rasterlärmkarten Verkehrslärm

Anhang 4.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Anhang 4.1.1 RLK Beurteilungspegel Straße - Tag

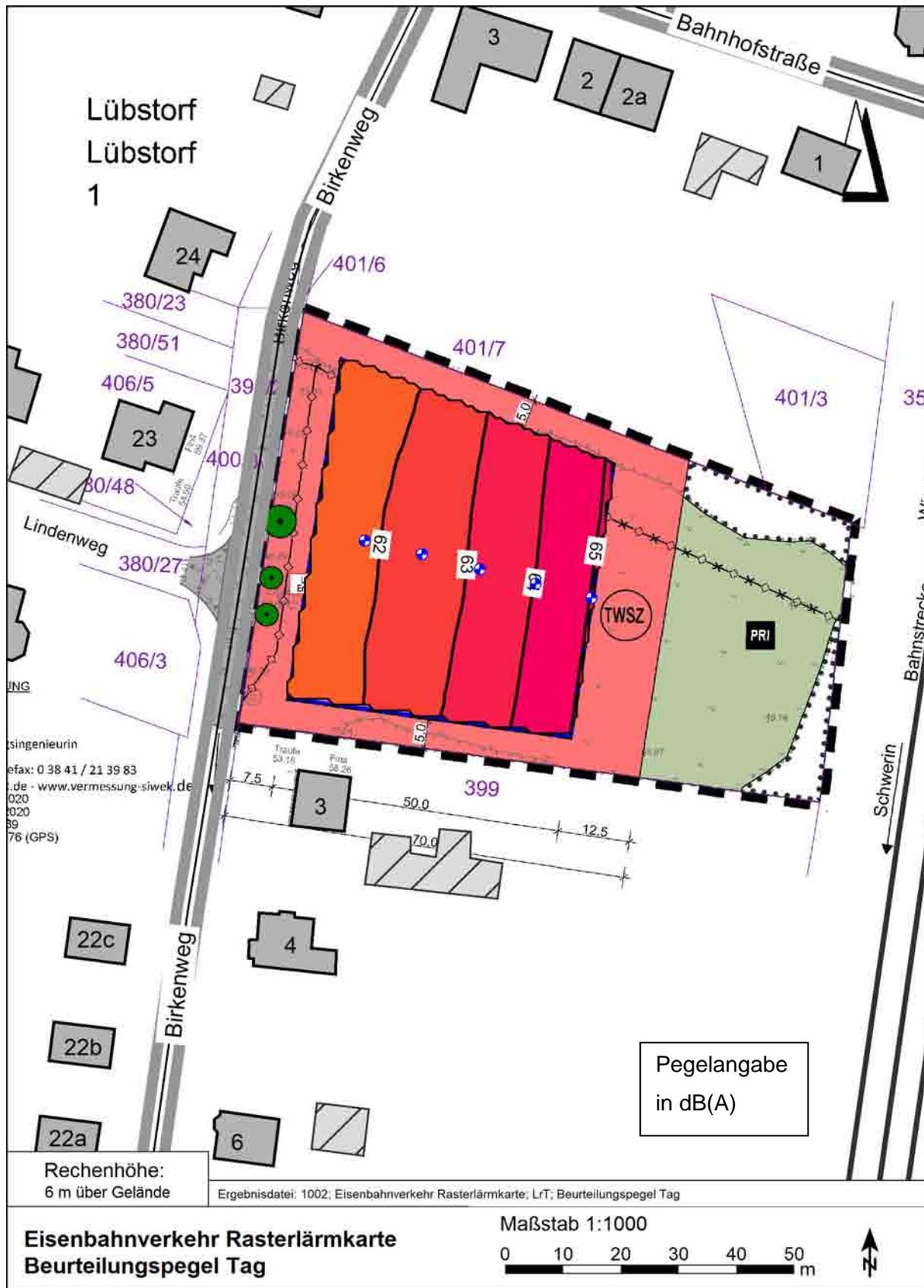


Anhang 4.1.2 RLK Beurteilungspegel Straße - Nacht



Anhang 4.2 Beurteilungspegel Eisenbahnverkehr

Anhang 4.2.1 RLK Beurteilungspegel Eisenbahn - Tag

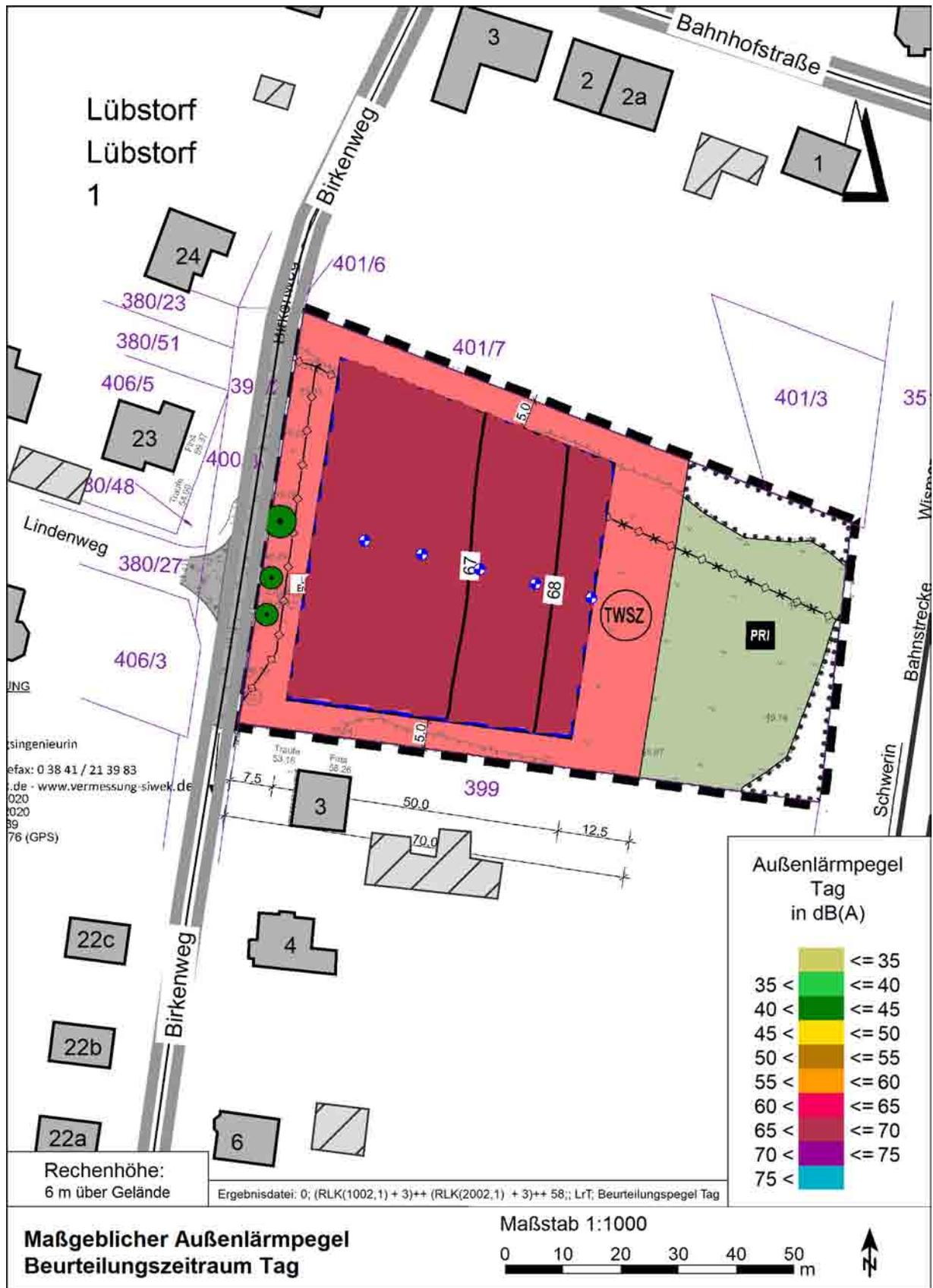


Anhang 4.2.2 RLK Beurteilungspegel Eisenbahn - Nacht

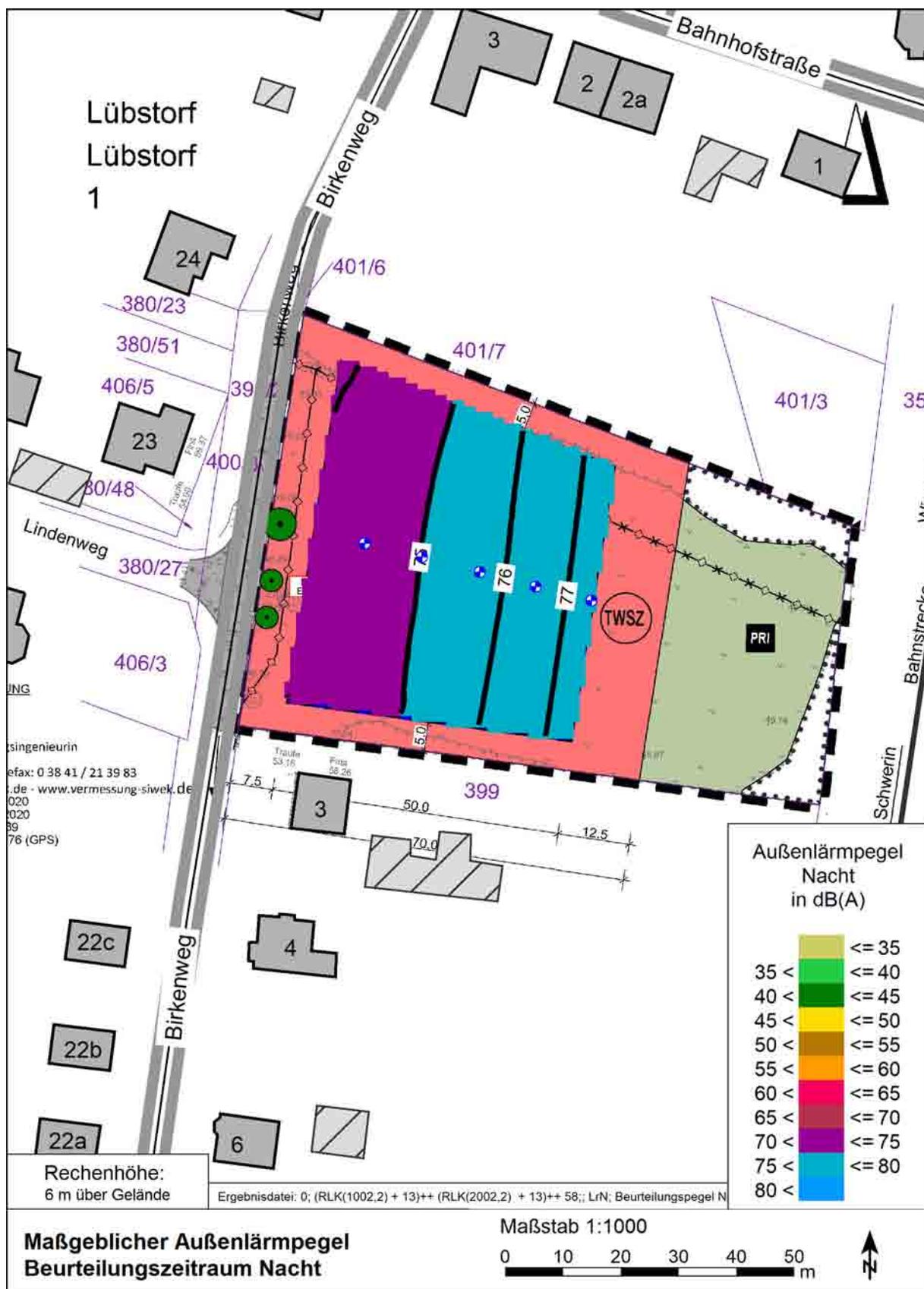


Anhang 5 Karte der Maßgeblichen Außenlärmpegels

Anhang 5.1 Maßgeblichen Außenlärmpegel - Tag



Anhang 5.2 Maßgeblichen Außenlärmpegel - Nacht



Anhang 6 Tabelle der Lärmpegel

| Immissionsort Name | Nutz. | IRW RW,T in dB(A) | Gewerbe La | | Eisenbahnverkehr Lr | | Straßenverkehr Lr | | Außenlärmpegel La Verkehr | | Außenlärm ges. La.res | |
|-----------------------|-------|-------------------------|------------------|-------------------|------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| | | | LaGT in dB(A) | La,GN in dB(A) | Lr,T in dB(A) | Lr,N in dB(A) | Lr,T in dB(A) | Lr,N in dB(A) | La,VT in dB(A) | La,VN in dB(A) | La,resT in dB(A) | La,resN in dB(A) |
| IO 1 | WA | 55 | 58 | 58 | 65,0 | 64,4 | 50,5 | 43,1 | 68,2 | 77,4 | 68,6 | 77,5 |
| IO 2 | WA | 55 | 58 | 58 | 64,0 | 63,3 | 51,2 | 43,7 | 67,2 | 76,4 | 67,7 | 76,5 |
| IO 3 | WA | 55 | 58 | 58 | 63,2 | 62,5 | 52,2 | 44,8 | 66,5 | 75,6 | 67,1 | 75,7 |
| IO 4 | WA | 55 | 58 | 58 | 62,5 | 61,8 | 54,0 | 46,4 | 66,0 | 74,9 | 66,7 | 75,0 |
| IO 5 | WA | 55 | 58 | 58 | 61,8 | 61,2 | 55,9 | 48,3 | 65,8 | 74,4 | 66,5 | 74,5 |

Anmerkung: Außenlärmpegel ungerundet