

Hannover, 08.12.2014

## **Schalltechnische Untersuchung zur Wohngebietenentwicklung südwestlich Ehlershausen**

Auftraggeber: Stadt Burgdorf  
Der Bürgermeister  
31300 Burgdorf

Bearbeitung: Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. Kai Schirmer  
von der IHK Hannover öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger für  
Schallimmissionsschutz  
Tel.: (0511) 220688-0  
info@gta-akustik.de

Projekt-Nr.: B911410

Umfang: 21 Seiten Text, 19 Seiten Anlagen

## Inhaltsverzeichnis

<b>Textteil</b>	<b>Seite</b>	
1	Allgemeines und Aufgabenstellung	4
2	Untersuchungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
2.1	Vorschriften, Regelwerke und Literatur	5
2.2	Verwendete Unterlagen	6
2.3	Beurteilungsgrundlagen	7
2.4	Untersuchte Immissionsorte / Schutzbedürftige Bauflächen	8
3	Ermittlung von Geräuschemissionen	8
3.1	Schienenverkehrslärm	8
3.2	Straßenverkehrslärm	9
4	Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen	11
4.1	Allgemeines zum Verfahren – Verkehrslärm	11
4.2	Ergebnisse	12
4.3	Beurteilung	13
5	Zusammenfassung	21

### Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsplan mit Lage der Untersuchungsgebiete und der Verkehrslärm-Quellen
Anlage 2.1	Geräuschimmissionen, Flächen 1 und 2 Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 2.2	Geräuschimmissionen, Flächen 1 und 2 Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 2.3	Geräuschimmissionen, Fläche 2 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 2.4	Geräuschimmissionen, Fläche 2 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 2.5	Geräuschimmissionen, Fläche 2 mit Schallschutzwall, Variante Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 2.6	Geräuschimmissionen, Fläche 2 mit Schallschutzwall, Variante Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht

Anlage 2.7	Geräuschimmissionen, Fläche 2 mit Schallschutzwall Vollschutz, Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 2.8	Geräuschimmissionen, Fläche 2, zul. Höchstgeschw. 50 km / h Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 2.9	Geräuschimmissionen, Fläche 2, zul. Höchstgeschw. 50 km / h Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 3.1	Geräuschimmissionen, Fläche 3 Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 3.2	Geräuschimmissionen, Fläche 3 Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 3.3	Geräuschimmissionen, Fläche 3 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 3.4	Geräuschimmissionen, Fläche 3 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 3.5	Geräuschimmissionen, Fläche 3 mit Schallschutzwall Vollschutz, Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 4.1	Geräuschimmissionen, Fläche 4 Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 4.2	Geräuschimmissionen, Fläche 4 Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht
Anlage 4.3	Geräuschimmissionen, Fläche 4 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 2,0 m, Beurteilungszeit Tag
Anlage 4.4	Geräuschimmissionen, Fläche 4 mit Schallschutzwall Berechnungshöhe 5,8 m, Beurteilungszeit Nacht

## **1 Allgemeines und Aufgabenstellung**

Die Stadt Burgdorf beabsichtigt, im Bereich der Ortslage Ehlershausen Wohnbauflächen auszuweisen. Es kommen vier Bereiche am südlichen Rand von Ehlershausen in Frage. Die Flächen 1, 2 und 3 befinden sich direkt an der K 117, die Fläche 4 liegt in ca. 150 m Entfernung zur B 3. Alle Entwicklungsflächen sind vom Straßenverkehrslärm der K 117, der B 3 und gegebenenfalls der K 121 betroffen. Darüber hinaus kann ebenfalls ein Einfluss des Schienenverkehrslärms der Bahnstrecke 1720 Lehrte-Burgdorf-Celle auf die Flächen nicht ausgeschlossen werden.

Mit Blick auf eine mögliche Nutzung der Flächen zu allgemeinen Wohnzwecken (WA gemäß BauNVO [3]) sollen die Geräuschimmissionen auf den Flächen rechnerisch ermittelt und beurteilt werden. Gegebenenfalls sollen mögliche Maßnahmen zum Schutz der geplanten Nutzungen erarbeitet werden.

Bei den flächenhaften Immissionsberechnungen wurden Abschirmungen durch Hindernisse wie die Rampen der Brücke des Rotwegs und Dämpfungen durch das großflächige Waldstück zwischen Ehlershausen und der B 3 und durch dichte Wohnbebauung berücksichtigt. Darüber hinaus wurden Lärmschutzanlagen wie eine Schallschutzwand an der B 3, ein Blendschutzwall auf dem Mittelstreifen der B 3 und ein Erdwall im Bereich des Campingplatzes an der B 3 berücksichtigt.

In Abschnitt 2 dieser Untersuchung werden zunächst die für die Beurteilung der Geräuschimmissionen des Projekts relevanten Verordnungen, Vorschriften und Normen aufgeführt und auszugsweise zitiert. Daran anschließend werden in Abschnitt 3 die verwendeten Emissionsansätze einzelner Geräuschquellen aufgeführt. Abschnitt 4 erläutert die Berechnungsverfahren der Geräuschimmissionen, d. h. die Verknüpfung der in Abschnitt 3 dargestellten quellseitigen Emissions-Kennwerte mit den immissionsseitigen Beurteilungspegeln an den jeweils zu betrachtenden Immissionsorten / Berechnungspunkten von Lärmkarten. Abschnitt 4 schließt mit der Beurteilung der ermittelten Beurteilungspegel und diskutiert gegebenenfalls daraus resultierende Maßnahmen.

Die Ermittlung der maßgeblichen Beurteilungspegel erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 [5] in Verbindung mit den für jede Lärmart einschlägigen Vorschriften, d. h. den RLS-90 [4] und der Schall 03 [11].

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage des Beiblatts 1 zur DIN 18005.

## 2 Untersuchungs- und Beurteilungsgrundlagen

### 2.1 Vorschriften, Regelwerke und Literatur

Bei den nachfolgenden Untersuchungen wurden die Ausführungen der folgenden Unterlagen, Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien bezüglich der Messung, Berechnung und Beurteilung der schalltechnischen Größen zugrunde gelegt:

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| [1] | BImSchG                      | "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen u. ä. Vorgänge"<br>(Bundes-Immissionsschutzgesetz)<br>in der derzeit gültigen Fassung |
| [2] | Baugesetzbuch                | "Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl. I S. 1509) geändert worden ist"       |
| [3] | BauNVO                       | "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke"<br>(Baunutzungsverordnung - BauNVO)<br>in der derzeit gültigen Fassung  |
| [4] | RLS-90                       | "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"<br>Ausgabe 1990  |
| [5] | DIN 18005-1                  | "Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"<br>Ausgabe Juli 2002   |
| [6] | Beiblatt 1<br>zu DIN 18005-1 | "Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren –<br>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche<br>Planung"<br>Ausgabe Mai 1987   |
| [7] | DIN 4109                     | "Schallschutz im Hochbau;<br>Anforderungen und Nachweise"<br>Ausgabe November 1989   |
| [8] | DIN 4109-1:2013-06           | Norm-Entwurf "Schallschutz im Hochbau – Teil 1:<br>Anforderungen an die Schalldämmung"<br>Juni 2013  |

- [9] DIN 4109-4:2013-06 Norm-Entwurf "Schallschutz im Hochbau – Teil 4: Handhabung bauakustischer Prüfungen"  
Juni 2013
- [10] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"  
Ausgabe August 1987
- [11] Schall 03 "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Akustik 03"  
Ausgabe 1990
- [12] Schall 03 2012 "Schall 03" als Anlage 2 zu § 4 der in der Änderung befindlichen 16. BImSchV  
Drucksache 18/1280 des Deutschen Bundestages vom 30.04.2014
- [13] VLärmSchR 97 "Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes"  
Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997  
Bundesminister für Verkehr
- [14] 24. BImSchV "Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes"  
(Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)  
vom 04. Februar 1997

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- ALK-Daten im Format dxf,
- Übersichtsplan mit Lage der Entwicklungsflächen,
- AK5 mit Darstellung von Geländehöhen,
- Höhenplan der Brücke Rotweg,
- Gradientenplanung der B 3 aus dem Planfeststellungsverfahren,
- Angaben der Stadt Burgdorf zur DTV der K 117, B 3 und der K 121,
- Angaben der Stadt Burgdorf zur Verkehrsentwicklung 2010 bis 2030,
- Angaben der Stadt Burgdorf zu den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten,
- Betriebsprogramm der DB gemäß Schall 03 für die Strecke 1720, Abschnitt Ehlershausen, als Prognose 2025,

- Angaben der Stadt Burgdorf zur Lage und Höhe eines Erdwalls im Bereich der B 3, Höhe Campingplatz.

### 2.3 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage für eine schalltechnische Beurteilung von städtebaulichen Planungen bildet im Allgemeinen die DIN 18005. Neben Hinweisen zur Ermittlung der maßgeblichen Immissionspegel unterschiedlicher Lärmarten in den Abschnitten 2 bis 6 der Norm enthält Beiblatt 1 Orientierungswerte als Anhaltswerte für eine schalltechnische Beurteilung. Die richtliniengerecht und je nach Lärmart auf unterschiedliche Weise ermittelten Immissionspegel (Beurteilungspegel) werden zur Beurteilung mit den Orientierungswerten verglichen. Eine mögliche Überschreitung der Orientierungswerte kann ein Indiz für das Vorliegen „schädlicher Umwelteinwirkungen“ im Sinne des BImSchG sein. Der Begriff Orientierungswert zeigt, dass bei städtebaulichen Planungen keine strenge Grenze für die Beurteilungspegel der jeweiligen Lärmart existieren soll, sondern das Vorliegen „schädlicher Umwelteinwirkungen“ im Zusammenhang mit den nach § 1 BauGB [2] geforderten „gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen“ von weitaus mehr Faktoren abhängig sein kann. Dieser Sichtweise entspricht auch die ständige Rechtsprechung (vgl. hierzu z. B. die Urteile BVerwG 4CN 2.06 v. 22.03.2007 oder OVG NRW, 7D89/06.NE v. 28.06.2007).

Beiblatt 1 zu DIN 18005 enthält die folgenden Orientierungswerte, welche zwischen den einzelnen Gebietsarten der BauNVO differenzieren:

»...

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags 55 dB(A)                      nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

...

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

Bei Geräuscheinwirkungen unterschiedlicher Geräuschquellen ist gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Folgendes zu beachten:

»Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.«

## 2.4 Untersuchte Immissionsorte / Schutzbedürftige Bauflächen

Das in der Rechtsprechung aus § 50 BImSchG abgeleitete Optimierungsgebot soll unter dem Gesichtspunkt des Geräuschimmissionsschutzes zu einer nachbarschaftlichen Verträglichkeit verschiedener Gebietstypen der BauNVO führen. Durch die Ausweisung von differenzierenden Gebietstypen wird die Zulässigkeit von Vorhaben städteplanerisch gesteuert. Die unterschiedliche Prägung von Baugebieten führt nach Auffassung der ständigen Rechtsprechung zu unterschiedlichen Schutzbedürftigkeiten hinsichtlich Geräuschimmissionen. Über Beiblatt 1 zu DIN 18005 werden die Schutzbedürftigkeiten einzelner Gebietstypen in Form von Orientierungswerten (vgl. Abschnitt 2.2) konkretisiert. Eine aus anderen Richtlinien, Vorschriften oder Verordnungen bekannte konkrete Definition eines Immissionsorts, d. h. eines Punktes an dem die schalltechnische Beurteilung anhand von Orientierungswerten erfolgen soll, existiert im Städtebau nicht. Einen Hinweis gibt Beiblatt 1 zu DIN 18005, wonach der genannte Orientierungswert bereits am Gebietsrand eingehalten werden sollte. Demzufolge werden bei schalltechnischen Untersuchungen zur Bauleitplanung die Schutzbedürftigkeiten von Gebieten (Flächen) entweder flächenhaft oder durch das Gebiet repräsentierende Einzelpunkte (Immissionsorte) an den Gebietsrändern abgebildet. Eine „gebäudescharfe“ Ermittlung von Geräuschimmissionen kommt im Rahmen der Bauleitplanung nur in Einzelfällen in Betracht.

## 3 Ermittlung von Geräuschemissionen

### 3.1 Schienenverkehrslärm

Als Kennwert der Schallemission der oben genannten Bahn-Strecke wird der Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  berechnet; das ist der unter Referenzbedingungen (25 m Abstand, 3,50 m Höhe über Schienenoberkante, freie Schallausbreitung) bestimmte Mittelungspegel, in den Zuggeschwindigkeit, Scheibenbremsanteil, Fahrzeugart und Zuglänge eingehen.

Grundlage der Berechnungen ist ein Betriebsprogramm der DB als Prognose für 2025:

Tabelle 1: Betriebsprogramm Strecke 1720 für 2025

Anzahl		Zugart-	SB-Anteil	v_max	Länge	DFz
Tag	Nacht	Traktion	%	km/h	m	dB(A)
79	46	GZ-E	90	100	700	0
20	12	GZ-E	90	120	700	0
64	12	S	100	140	140	-2

Der unkorrigierte, auf Grundlage des Betriebsprogramms ermittelte Emissionspegel der Strecke 1720 ergibt sich zu (Tag/Nacht, beide Richtungen)

$$L_{m,E} = 69,6 / 70,0 \text{ dB(A)}.$$

Berücksichtigt man, dass im Verlauf der Strecke die Oberbauart Betonschwelle im Schotterbett mit  $D_{Fb} = +2 \text{ dB(A)}$  anzusetzen ist, so erhält man den korrigierten Emissionspegel zu:

$$L_{m,E,korr} = 71,6 / 72,0 \text{ dB(A)}.$$

Dabei ist abstimmungsgemäß kein Schienenbonus berücksichtigt worden.

Gemäß Schall 03 Abschnitt 6 ist als Höhe der Emission 0,6 m über Gelände bei Annahme eines 0,5 m hohen Schotterbetts anzusetzen.

### 3.2 Straßenverkehrslärm

Gemäß Gleichung 6 der RLS-90 bestimmt sich der Emissionspegel zu:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E.$$

Dabei bezeichnen die einzelnen Summanden die Korrektur des Mittelungspegels  $L_m^{(25)}$  für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten, die Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, den Zuschlag für Steigungen und Gefälle sowie eine Korrektur für Spiegelschallquellen. Der Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  wird aus der stündlichen Verkehrsstärke  $M$  in Kfz/h und dem mittleren Lkw-Anteil  $p$  in % für Lkw mit einem zGG. von mehr als 2,8 t errechnet. Je nach Eingangsdaten kann der genannte Kennwert auch nach Tabelle 3 der RLS-90 aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und dem maßgebenden Lkw-Anteil berechnet werden. Die genannten Verkehrsstärken sind Jahresmittelwerte.

Gemäß den Angaben des Auftraggebers ist von folgenden Verkehrsmengen auszugehen:

Tabelle 2: Gesamtverkehr und Lkw-Anteile - Bestand

Bezeichnung	Verkehr Kfz in 24 h	Lkw-Anteil tags	Lkw-Anteil nachts
B 3, 2010	18631	5,2 %	6,5 %
		Lkw-Anteil in 24 h	
K 117, 2009	3701	3,6 %	

Tabelle 3: Gesamtverkehr und Lkw-Anteile (M und p gem. RLS-90) - Bestand

Bezeichnung	M <sub>Pkw</sub> (Tag)	M <sub>Lkw</sub> (Tag)	M <sub>Pkw</sub> (Nacht)	M <sub>Lkw</sub> (Nacht)
K 121, 2002	269	23,96	50	2,03

Gemäß den Angaben des Auftraggebers ist von folgenden Verkehrssteigerungen auszugehen:

- Personenverkehr, Steigerung 2010 bis 2030 um 12,9 % (0,6 % pro Jahr)
- Güterverkehr, Steigerung 2010 bis 2030 um 38,9 % (1,945 % pro Jahr)

Der Lkw-Anteil gemäß RLS-90 (Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht von mehr als 2,8 t) wird als Güterverkehr interpretiert und mit der genannten Steigerung berücksichtigt. Die Verkehrsstärke der K 121 aus dem Jahre 2002 kann gemäß den Angaben der Stadt Burgdorf für die Hochrechnung auch auf das Jahr 2010 übertragen werden. Das bedeutet, dass für die 8 Jahre von 2002 bis 2010 keine Verkehrssteigerung in Ansatz gebracht wird.

Für die K 117 liegt der Lkw-Anteil nur als 24 h-Mittelwert vor. Zur Ermittlung einer Tag-Nacht-Verteilung kann aber auf die Tabelle 3 der RLS-90 zurückgegriffen werden.

Tabelle 4: Tabelle 3 der RLS-90

Straßengattung	tags (6-22 Uhr)		nachts (22-6 Uhr)	
	M [Kfz/h]	p [%]	M [Kfz/h]	p [%]
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,06*DTV	20	0,008*DTV	10

Verteilt man die ermittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke der Lkw gemäß Tabelle 3 der RLS-90 auf die Zeiten Tag und Nacht, so erhält man als neue Lkw-Anteile:

Für die K 117 mit 3,6 % in 24 h:

$$\text{Anteil } p_{Lkw,Tag} = 3,9 \%$$

$$\text{Anteil } p_{Lkw,Nacht} = 1,1 \%$$

Damit erhält man als Hochrechnung die folgenden Verkehre:

Tabelle 5: Gesamtverkehr und Lkw-Anteile (M und p gem. RLS-90) - Prognose 2030

Bezeichnung	M <sub>T</sub> (Tag)	p <sub>T</sub> (Tag)	M <sub>N</sub> (Nacht)	p <sub>N</sub> (Nacht)
B 3	1277,2	6,3 %	234,8	7,9 %
K 117	253,1	4,8 %	33,5	1,4 %
K 121	337,0	9,9 %	59,3	4,8 %

Mit diesen mittleren stündlichen Verkehrsstärken erhält man die folgenden Emissionspegel einzelner Straßenabschnitte:

Tabelle 6: Emissionspegel einzelner Straßenquerschnitte

Bezeichnung	zulässige Höchstgeschwindigkeit	$L_{m,E,Tag}$	$L_{m,E,Nacht}$
B 3	120 km / h	71,6 dB(A)	64,4 dB(A)
B 3	100 km / h	70,1 dB(A)	63,1 dB(A)
B 3	70 km / h	67,7 dB(A)	60,9 dB(A)
K 117	100 km / h	62,7 dB(A)	53,0 dB(A)
K 117	50 km / h	57,9 dB(A)	47,1 dB(A)
K 121	50 km / h	64,0 dB(A)	54,6 dB(A)
K 121	100 km / h	65,1 dB(A)	56,4 dB(A)
K 121	70 / 100 km / h	64,2 dB(A)	55,3 dB(A)

Dabei wurde im vorliegenden Fall keine Korrektur für die Fahrbahnoberfläche ( $D_{Stro} = 0$  dB) sowie kein Steigungszuschlag ( $D_{Stg} = 0$  dB) und keine Korrektur für Mehrfachreflexionen ( $D_E = 0$  dB) in Ansatz gebracht. Die Steigungen der Rampen der Brückenbauwerke der K 121 und der B 3 wurden in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da sie eine zu große Entfernung zu den Untersuchungsgebieten besitzen.

## 4 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

### 4.1 Allgemeines zum Verfahren – Verkehrslärm

Ausgehend von den in Abschnitt 3 ermittelten Geräuschemissionspegeln sowie den örtlichen Verhältnissen wird eine Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage der RLS-90 [4] und der Schall 03 [11] durchgeführt. In diesen Richtlinien werden für jeden Immissionsort die von den zu berücksichtigenden Geräuschquellen verursachten Immissionsschallpegel ermittelt, wobei die Einflüsse von Topographie, Entfernung, Luftabsorption, Meteorologie- und Bodendämpfung sowie Reflexionen und ggf. die Abschirmung durch vorgelagerte Hindernisse wie Lärmschutzbauwerke auf dem Ausbreitungsweg beachtet werden. Im vorliegenden Fall der Bauleitplanung erfolgen die Immissionsberechnungen bei freier Schallausbreitung. Für das großflächige Waldstück wurde ergänzend mit einem Absorptionsverlust von 0,02 dB(A) je m gerechnet (geringste Dämpfung der DIN ISO 9613-2), für die Abschirmung der dicht bebauten Ortsteile wurde typisierend mit 0,03 dB(A) je m gerechnet.

Als Quellhöhe der Straßenverkehrslärmquellen wird richtliniengerecht  $h_Q = 0,5$  m über Gelände, für Schienenwege  $h_Q = 0,6$  m verwendet.

Wie in Abschnitt 3 bereits angegeben, wird in dieser Untersuchung der in der Schall 03 beschriebene Schienenbonus nicht verwendet.

## 4.2 Ergebnisse

In den Plänen der Anlagen 2.1 bis 4.4 sind die bei freier Schallausbreitung und unter Berücksichtigung von Lärmschutzwällen berechneten Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm der B 3, K 117, K 121 und der Bahnstrecke für den Prognosehorizont 2030 flächenhaft in den einzelnen Entwicklungsflächen dargestellt. Die Lärmkarten stellen farbige die Bereiche gleichen Beurteilungspegels in 5 dB(A) Intervallen am Tage und in der Nacht dar. Hierbei ist zu beachten, dass die dargestellten Pegel nicht nach den RLS-90 gerundet wurden. Strenggenommen verschiebt sich bei Beachtung des Rundungsverfahrens die den jeweiligen Orientierungswert beschreibende Isophone um knapp ein Intervall mit einer Spanne von 1 dB(A). Man kann jedoch die Auffassung vertreten, dass das Rundungsverfahren der RLS-90 nur im Anwendungsbereich der 16. BImSchV, d. h. beim Neubau oder der wesentliche Änderung von Verkehrswegen zur Anwendung kommt. Hier markieren Immissionsgrenzwerte die Grenze zu schädlichen Umwelteinwirkungen, im Bereich der Bauleitplanung finden jedoch Orientierungswerte mit dem Charakter von Anhaltswerten Anwendung. Insofern ist es eine fachjuristische Fragestellung, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht beantwortet werden kann, ob bei der Abstimmung der Beurteilung städtebaulicher Planungen auf die in den Anlagen dargestellten ungerundeten Verkehrslärmpegel die den jeweiligen Orientierungswert markierende Isophone bereits eine Überschreitung des betreffenden Orientierungswerts um knapp 1 dB(A) darstellt.

Grundsätzlich hängen die ermittelten Beurteilungspegel des Verkehrslärms bei der hier verwendeten Berechnungssystematik von der Berechnungshöhe über dem Gelände ab. Mit zunehmender Höhe über Gelände nimmt der Beitrag des Dämpfungsterms für Boden- und Meteorologiedämpfung der RLS-90 ab. Der Beurteilungspegel steigt. Aus diesem Grund sind die Berechnungen beispielhaft in zwei Höhen über Gelände durchgeführt worden. Dabei stellt die Berechnung in 2 m Höhe auf die Beurteilung von Geräuschimmissionen in Außenwohnbereichen wie z. B. Terrassen ab. Die Berechnungen der Nachtimmissionen beziehen sich auf eine Höhe, die dem 1. Obergeschoss entspricht. Hierbei wird implizit auf eine für derartige städtebauliche Situationen typische Bebauung freistehender eingeschossiger Wohngebäude mit ausgebautem Dachgeschoss abgestellt. Die Ergebnisse sind jedoch auch mit nur geringen Abweichungen auf größere Geschosshöhen übertragbar.

### 4.3 Beurteilung

#### Entwicklungsflächen 1 und 2:

Dem Plan der Anlage 2.1 ist zu entnehmen, dass auf den Flächen 1 und 2 am Tage der Orientierungswert des Beiblatts 1 zur DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete bis zu einem Abstand von ca. 100 m zur Achse der K 117 durch Verkehrslärm überschritten wird. Am Rand der Flächen betragen die Überschreitungen bis zu 12 dB(A).

Nachts wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete durch Verkehrslärm bis zu einem Abstand von ca. 150 m zur Achse der K 117 überschritten. Die Überschreitungen betragen am südlichen Rand bis zu 12 dB(A).

#### Entwicklungsfläche 3:

Aufgrund der auf Höhe der Fläche 3 reduzierten zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der K 117 ergeben sich auf der Fläche 3 etwas geringere Pegel als auf den Flächen 1 und 2. Dem Plan der Anlage 3.1 ist zu entnehmen, dass der Orientierungswert bis zu einem Abstand von ca. 60 - 80 m zur Achse der K 117 durch Verkehrslärm überschritten wird. Am Rand der Fläche beträgt die Überschreitung bis zu 9 dB(A).

Nachts wird die Fläche zusätzlich stärker vom Verkehrslärm der B 3 belastet. Demnach wird der Orientierungswert durch Verkehrslärm auf der gesamten Fläche überschritten. Die Überschreitung beträgt am Rand bis zu 8 dB(A).

#### Entwicklungsfläche 4:

Dem Plan der Anlage 4.1 ist zu entnehmen, dass auf der Fläche 4 am Tage der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete auf ungefähr der Hälfte der Fläche durch Verkehrslärm überschritten wird. Der von Überschreitungen betroffene Teil ist Richtung B 3 orientiert. Am Rand der Fläche beträgt die Überschreitung bis zu rd. 1,5 dB(A).

Nachts wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete durch Verkehrslärm auf der gesamten Fläche überschritten. Die Überschreitung beträgt am Rand im Südosten bis zu 5,5 dB(A).

### **Aktive Schallschutzmaßnahmen (Vollschutzvarianten)**

Um einer fehlerhaften Abwägung vorzubeugen, ist zunächst die Frage zu beantworten, welche aktiven Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden oder -wällen erforderlich wären, um den gebietsbezogenen Immissionsschutz zu gewährleisten (vgl. hierzu z. B. HessVGHUrteil 4C694 10N vom 29.03.2012).

Hierzu sind schalltechnische Variantenberechnungen erfolgt. Dabei wurde die jeweilige Höhe von Lärmschutzwällen auf den einzelnen Entwicklungsflächen zum einen so dimensioniert, dass der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete am Tage in 2 m Höhe nahezu flächendeckend eingehalten wird. Zum anderen wurde in einer weiteren Berechnung auf eine möglichst flächendeckende Einhaltung nachts auf Höhe des ersten Obergeschosses abgestellt.

#### Entwicklungsflächen 1 und 2:

Zur überwiegenden Einhaltung des Orientierungswerts am Tage wäre am Rand der Flächen ein Wall parallel zur K 117 mit einer Höhe von 3,0 m bezogen auf die Straßenoberfläche der K 117 erforderlich (Anlage 2.3). Zur Einhaltung des Orientierungswerts nachts wäre eine Höhe von 6,0 m notwendig (Anlage 2.7).

In den Anlagen 2.8 und 2.9 sind die Auswirkungen einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 50 km / h dargestellt.

Als Variante ist der Schutz der Fläche 2 mit einem 2,5 m hohen Lärmschutzwall untersucht worden (Anlage 2.5, 2.6).

#### Entwicklungsfläche 3:

Ein entsprechender Wall auf der Fläche 3 müsste zur Erreichung des Tagesschutzziels entlang der K 117 eine Höhe von 2,5 m besitzen (Anlage 3.3). Nachts ändern sich die Immissionsverhältnisse auf dieser Fläche. Der Geräuschanteil der B 3 hat einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss. Eine Erreichung des Nachtschutzziels ist selbst mit einem Wall der Höhe von 20,0 m an dem zur B 3 orientierten Flächenrand sowie einem Wall von 5,5 m an der K 117 nicht möglich (Anlage 3.5).

#### Entwicklungsfläche 4:

Ein wirksamer Lärmschutzwall auf der Fläche 4 müsste am Südrand der Fläche errichtet werden. Um den Orientierungswert am Tage auf 2 m Höhe einzuhalten, wären 6,0 m Wallhöhe erforderlich (Anlage 4.3). Eine Einhaltung nachts auf Höhe des 1. Obergeschosses wäre bei einem 15,0 m hohen Wall auf ca. der Hälfte der Fläche möglich (Anlage 4.4).

### **Außenwohnbereiche**

Neben dem weiter unten diskutierten Schutz von Aufenthaltsräumen vor Verkehrslärm sind darüber hinaus die in der VLärmSchR[13] definierten Außenwohnbereiche vor Verkehrslärm zu schützen. Dieser Schutz wäre bei einer flächenhaften Einhaltung der Orientierungswerte durch aktiven Schallschutz am Tage automatisch gegeben. Allerdings kann der Schutz der Außenwohnbereiche ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen auch unter Nutzung der Eigenabschirmung von Gebäuden realisiert werden. Die DIN 4109 weist in Abschnitt 5.5.1 bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels darauf hin, dass dieser ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung auf jener der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite um 5 dB(A) gemindert werden darf. Demnach bewirkt die Eigenabschirmung der Baukörper eine Pegelminderung von mindestens 5 dB(A).

Bei den Entwicklungsflächen 1, 2 und 3 kann somit ein Schutz von geeignet angeordneten Außenwohnbereichen auch ohne aktiven Schallschutz erreicht werden, wenn die Gebäude einen Mindestabstand zur Straße einhalten. Demnach dürften die Gebäude auf den Flächen 1 und 2 bei Anordnung der Außenwohnbereiche an der Nordwestfassade dann nur bis an die 60-dB(A)-Isophone herangeplant werden. Seitlich gelegene Außenwohnbereiche

können durch Schallschirme (Mauern, geschlossene massive Holzwände mit einem Flächengewicht von mehr als  $15 \text{ kg/m}^2$ , ...), welche eine Höhe von mehr als 2 m bezogen auf die befestigte Fläche des Außenwohnbereichs besitzen, geschützt werden. Auf der Fläche 4 wäre bei einer Anordnung der Außenwohnbereich an der Nordwestfassade eine beliebige Position der Gebäude möglich. Der Orientierungswert wäre eingehalten. Allerdings sind die ohne aktive Schallschutzmaßnahmen auf der Fläche 4 ermittelten Überschreitungen des Orientierungswerts am Tage von bis zu rd.  $1,5 \text{ dB(A)}$  ohnehin der Abwägung zugänglich.

Dies gilt jedoch strenggenommen nicht für die Entwicklungsfläche 3, bei der der Schalleintrag von zwei Seiten erfolgt. Hier kann formal gesehen keine der Lärmquelle abgewandte Gebäudeseite definiert werden. Allerdings liegen die Beurteilungspegel des Verkehrslärms am Tage im südlichen Bereich der Fläche, wo der Einfluss der B 3 nachweisbar wird, ohnehin deutlich unter dem Orientierungswert.

Sollte im Rahmen der Abwägung festgestellt werden, dass aktive Schallschutzmaßnahmen im vorliegenden Fall mit weiteren städtebaulichen Zielen nicht vereinbar sind, kann beim Schutz von Aufenthaltsräumen zukünftiger Nutzungen auf passive Schallschutzmaßnahmen abgestellt werden.

### **Aufenthaltsräume - Passive Schallschutzmaßnahmen**

Auf die rechnerisch ermittelten bereichsweisen Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 kann nach Abwägung von Möglichkeiten zur aktiven Reduzierung der Immissionen durch Verkehrslärm im Plangebiet ggf. durch Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen reagiert werden. Dabei wird mit der Festlegung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile von Gebäuden ein ausreichender Schutz von Aufenthaltsräumen bei geschlossenen Fenstern angestrebt.

Allerdings ist nach Auffassung der Gerichte als erste Maßnahme die sog. architektonische Selbsthilfe in Erwägung zu ziehen. Setzt sich ein Vorhaben Lärmimmissionen aus, muss es sich in zumutbarer Weise selbst schützen. Dabei werden passive Schallschutzmaßnahmen nicht als architektonische Selbsthilfe angesehen. Primär wäre als erste geeignete Maßnahme zum Schutz von Aufenthaltsräumen deren Anordnung an der lärmabgewandten Gebäudeseite zu nennen. Bei offener Bauweise ergibt sich hier ein um  $5 \text{ dB(A)}$  geringerer, bei geschlossener Bauweise ein um  $10 \text{ dB(A)}$  geringerer Geräuschpegel.

An dieser Stelle kann auf die Diskussion zu den Geräuschimmissionen in den Außenwohnbereiche verwiesen werden.

Sollte eine geeignete Anordnung von Aufenthaltsräumen nicht möglich sein, kann der Immissionsschutz im Fall von Verkehrslärm auch durch Festsetzung von Maßnahmen zum baulichen Schallschutz (näheres hierzu weiter unten im Text), also Vorgaben für die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile, sichergestellt werden.

Hinweis: Auch bei Überschreitungen am Rand eines Plangebiets von mehr als  $10 \text{ dB(A)}$  kann gemäß eines Urteils des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG 4 CN 2.06 vom

22.03.2007) auf aktive Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden, wenn besondere städtebauliche Gründe dies erfordern.

### **Dimensionierung baulichen Schallschutzes**

Anforderungen an den baulichen Schallschutz werden in der DIN 4109 [7], der VDI 2719 [10] und der 24. BImSchV [14] beschrieben. Die VDI 2719 und die 24. BImSchV geben dabei Rechenverfahren an, mit deren Hilfe bei vorgegebenem Immissionspegel vor dem Fenster und einem angestrebten Innenpegel das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile abgeschätzt werden kann. Die 24. BImSchV enthält dabei zusätzlich Informationen über den für unterschiedliche Raumnutzungen einzuhaltenden Innenpegel. Die beiden Richtlinien erlauben eine differenzierte Betrachtung der Tages- und Nachtzeit.

Ausgangswert für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen im Fall von Verkehrslärm ist der um 3 dB erhöhte Außenlärmpegel vor dem Fenster. In der DIN 4109 wird dieser Wert maßgeblicher Außenlärmpegel genannt.

Die DIN 4109 enthält ebenfalls Angaben zu erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßen von Außenbauteilen. Diese Norm klassifiziert den maßgeblichen Außenlärmpegel in Bereiche mit einer Spanne von 5 dB. Diese Bereiche werden Lärmpegelbereiche genannt. Für unterschiedliche Arten von Aufenthaltsräumen werden dann je Lärmpegelbereich Angaben zu den erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maßen gemacht. Eine Berücksichtigung unterschiedlicher Raumgrößen und Fensterflächenanteile ist pauschal möglich. Diese Vorgehensweise ist allgemein gehalten und berücksichtigt nicht explizit bestimmte einzuhaltende Innenpegel. Darüber hinaus wird bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels auf den während der Tageszeit vorliegenden Mittelungspegel abgestellt. Eine differenzierte Unterscheidung zwischen Tageszeit und Nachtzeit findet nicht statt.

Bei den in Tabelle 8 der DIN 4109 ausgewiesenen Bau-Schalldämm-Maßen ist zu beachten, dass sich diese auf den eingebauten Zustand beziehen. Bei einem lt. DIN 4109 anzusetzenden Vorhaltemaß von 2 dB sind somit Fenster mit einem um 2 dB höheren Schalldämm-Maß erforderlich. Das Vorhaltemaß soll dabei die durch den Einbau eines Fensters entstehenden Toleranzen abdecken. Die entstehenden Fugen werden zwar luftdicht verschlossen, aus akustischer Sicht verringern Dichtstoffe allerdings die Schalltransmission wesentlich schlechter als die Fensterkonstruktion. In der Summe reduziert sich das mittlere Schalldämm-Maß der Fensterkonstruktion. Diese Verringerung der Schalldämmwirkung des Fensters im eingebauten Zustand wird in der DIN 4109 mit 2 dB angegeben.

### Erläuterungen zu den Besonderheiten des Verkehrslärms in der vorliegenden Situation

Ziel des passiven Schallschutzes, d. h. der schalltechnischen Dimensionierung von Außenbauteilen ist, bei gegebenem Außenpegel einen angemessenen Innenpegel zu erreichen. Der jeweils zu erreichende Innenpegel hängt von der unterschiedlichen Nutzung des betreffenden Raums ab. Dieses Konzept liegt implizit auch der DIN 4109 zu Grunde. Aus anderen Quellen, welche sich mit der Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen

befassen ([10], [14]) ist zu entnehmen, dass der anzustrebende Innenpegel bei Räumen mit reiner Tagesnutzung (Wohnzimmer) deutlich über dem anzustrebenden Innenpegel bei Räumen mit Nachtnutzung (Schlaf- und Kinderzimmer) liegt. In der VDI 2719 ist bei den anzustrebenden Innenpegeln eine 5 dB(A) umfassende Spanne genannt. Darüber hinaus differenziert diese Richtlinie bei den Innenpegeln zwischen den Gebietsarten. Als Differenz der Innenpegel am Tage und in der Nacht kann der VDI 2719 je nach Wahl der dort angegebenen oberen oder unteren Grenze der Spanne ein Wert von 5 - 10 dB(A) entnommen werden. D. h. der Innenpegel sollte gemäß VDI 2719 in der Nacht mindestens 5 - 10 dB(A) unter dem Innenpegel am Tage liegen. Der 24. BImSchV liegt eine Tag-Nacht-Differenz von 10 dB(A) zugrunde.

Die DIN 4109 11-1989 stellt bei ihrem Konzept der Dimensionierung der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen auf den Tagespegel zuzüglich 3 dB ab. Das mit Tabelle 8 der genannten Norm dimensionierte Bauteil mindert den Außenlärmpegel auf einen Wert, welcher tags zu einem angemessenen Innenpegel führt. Um nun nachts einen gegenüber dem Tag um 10 dB(A) geringeren Innenpegel zu erreichen, muss der Außenlärmpegel ebenfalls um 10 dB(A) geringer sein. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist dieses Kriterium im Allgemeinen erfüllt (vgl. Tag-Nacht-Verteilung in Tabelle 3 der RLS-90). Teilweise liegen jedoch, wie im vorliegenden Fall, andere Immissionsverhältnisse vor. Die Tag-Nacht-Differenz der Außenpegel beträgt weniger als 10 dB(A). Folgt man nun bei der Dimensionierung des Schallschutzes streng dem Regelwerk der DIN 4109 mit Bezugnahme auf den Tagespegel, so ergeben sich bei Gebäuden an Schienenwegen nachts Innenpegel, die über dem eigentlich angestrebten Innenpegel für Schlafräume liegen. Dieses Problem kann behoben werden, indem man bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels den Nachtpegel zugrundelegt, diesen um 10 dB(A) erhöht und dadurch auf die tatsächlichen Nachtimmissionen abstellt und das erforderliche Schalldämm-Maß somit um 10 dB anhebt. Aus diesem Pegel wird der maßgebliche Außenlärmpegel dann durch einen weiteren Zuschlag von 3 dB(A) gebildet, sodass sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den Nachtimmissionen zuzüglich 13 dB(A) errechnet:

$$L_a = L_{r,N} + 10 + 3 \text{ dB} = L_{r,N} + 13 \text{ dB}$$

Dieser maßgebliche Außenlärmpegel kann dann wieder den Lärmpegelbereichen der DIN 4109 11-1989 zugeordnet werden. Aus Tabelle 8 der DIN 4109 11-1989 ergeben sich dann Schalldämm-Maße, welche bei den angesprochenen Immissionsverhältnissen auch für Schlafräume zu angemessenen Innenpegeln führen.

#### Aktueller Entwurf der DIN 4109-4:2013-06

Der aktuelle Normentwurf der DIN 4109-1:2013-06 [8] unterscheidet sich hinsichtlich der Festlegungen zum Umfang passiver Schallschutzmaßnahmen nicht von der aktuellen Version der DIN 4109 11-1989. Allerdings hat sich das Verfahren zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel geändert. Gemäß DIN 4109-4:2013-06 (Entwurf) [9] ist bei einer

Tag-Nacht-Differenz von weniger als 10 dB(A) der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel nachts zuzüglich 13 dB zu errechnen:

$$L_a = L_{r,N} + 13 \text{ dB.}$$

Im vorliegenden Fall ergibt sich eine Tag-Nacht-Differenz des Beurteilungspegels von:

- 7 dB(A) für die Flächen 1, 2 und 3,
- 4 dB(A) für die Fläche 4.

Somit ist festzustellen, dass die Tag-Nacht-Differenz der Außenlärmpegel weniger als 10 dB(A) beträgt. Es muss davon ausgegangen werden, dass in den Flächen 1 bis 3 in Schlafräumen nachts Innenpegel auftreten können, die um 3 dB(A) über den anzustrebenden Werten liegen. Auf der Fläche 4 können die Innenpegel nachts um 6 dB(A) über den anzustrebenden Werten liegen. Aus diesem Grund wird bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel auf den Entwurf der DIN 4109-4:2013-06 abgestellt.

Es ergeben sich überschlägig für alle Flächen die Lärmpegelbereiche II und III. Die Grenze verläuft entlang der 47 dB(A)-Isophone nachts (in den Anlagen rot dargestellt).

Hinweis: Eine Ermittlung der Lärmpegelbereich auf Grundlage der derzeit noch gültigen DIN 4109 hätte bei den Flächen 1, 2 und 3 ebenfalls die Lärmpegelbereiche II und III, bei Fläche 4 allerdings um eine Stufe reduzierte Lärmpegelbereiche I und II zum Ergebnis.

## **Raumbelüftung**

Bei Einhaltung der jeweiligen Orientierungswerte von Gebieten, in denen Wohnnutzungen allgemein zulässig sind, wird in der DIN 18005 offenbar davon ausgegangen, dass auch bei geöffneten Fenstern im Inneren von Gebäuden ein ausreichender Schallschutz besteht. In Beiblatt 1 zu DIN 18005 wird allerdings darauf hingewiesen, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) nachts selbst bei teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht möglich ist. Soll im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 der Schallimmissionsschutz durch passive Schallschutzmaßnahmen sichergestellt werden, so wird auf einen ausreichenden Schutz der Aufenthaltsräume im Innern von Gebäuden abgestellt. Dieser ist ggf. schon bei geschlossenen Fenstern, ohne die Umsetzung besonderer schalltechnischer Anforderungen an die Außenbauteile gegeben. Allerdings muss dann eine ausreichende Belüftung der Aufenthaltsräume sichergestellt sein. Am Tage kann davon ausgegangen werden, dass eine kurzzeitige Stoßlüftung über die Fenster dem allgemeinen Nutzerverhalten entspricht. Diese Art der Lüftung ist ebenso aus energetischen wie raumhygienischen Gründen ratsam. Von einer übermäßigen Geräuschbelastung bzw. Störung der Bewohner während der Lüftungsphasen bei Überschreitung der jeweiligen Orientierungswerte ist nicht auszugehen, da eine ausreichende Ruhe durch Schließen der Fenster jederzeit wieder hergestellt werden kann. Nachts liegen in Schlaf- und Kinderzimmern andere Verhältnisse vor. Dort muss die Möglichkeit einer dauerhaften Lüftung (Schlafen bei gekipptem Fenster) gegeben sein. Um einen ausrei-



chenden Schallschutz nachts bei geschlossenem Fenster sicherzustellen und gleichzeitig die Umsetzung des erforderlichen Luftwechsels zu gewährleisten, können als passive Schallschutzmaßnahmen schallgedämmte Lüftungsöffnungen vorgesehen werden. Unabhängig vom maßgeblichen Orientierungswert sollte bei Beurteilungspegeln von mehr als 45 dB(A) nachts die angesprochene Belüftung bei geschlossenen Fenstern möglich sein.

Dies ist nachts bei freier Schallausbreitung ohne aktiven Schallschutz bei fast allen Entwicklungsflächen auf der gesamten Fläche der Fall.

Je nach Bauweise bewirkt die Eigenabschirmung des jeweiligen Baukörpers allerdings eine Pegelminderung von bis zu 5 dB(A) oder bis zu 10 dB(A), sodass gegebenenfalls bei an der quellabgewandten Gebäudeseite angeordneten Schlafräumen und Kinderzimmern Schlafen bei gekipptem Fenster möglich ist. Bei einer Überschreitung der jeweiligen Orientierungswerte nachts muss in jedem Fall die Belüftung bei geschlossenen Fenstern sichergestellt werden.

Im Fall der Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen sind in den von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Bereichen bei Neubaumaßnahmen passive Schallschutzmaßnahmen bei Aufenthaltsräumen vorzusehen.

### Vorschläge für die textliche Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen

#### Flächen 1+2:

Es wird vorausgesetzt, dass ein Wall der Höhe 2,5 m bezogen auf die Fahrbahnoberfläche der K 117 errichtet wird. Eine textliche Festsetzung könnte lauten:

*„Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete nachts bis zu einem Abstand von 95 m vom Rand der K 117 um bis zu 5 dB(A) durch den Verkehrslärm der K 117 sind Maßnahmen zum passiven Schallschutz vorzusehen.*

*Vorzugsweise sind Fenster von zum Schlafen genutzten Räumen auf jener der K 117 abgewandten Seite der Gebäude anzuordnen.*

*Die sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 ergebenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind grundsätzlich zu beachten.*

*Für die der K 117 abgewandten Seiten von Gebäuden (parallel zur K 117) darf der Lärmpegelbereich ohne Nachweis um eine Stufe verringert werden.*

*Bis zu einem Abstand von 95 m vom Rand der K 117 ist bei Räumen, die zum Schlafen genutzt werden ein ausreichender Luftwechsel bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen. Dies kann z. B. durch den Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erfolgen.“*

### Fläche 3

Es wird vorausgesetzt, dass in unmittelbarer Nähe zur K 117 keine Wohngebäude errichtet werden dürfen. Eine textliche Festsetzung könnte lauten:

*„Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete durch den Verkehrslärm der K 117, der B 3 und der DB-Strecke 1720 sind Maßnahmen zum passiven Schallschutz vorzusehen. Am Tage wird der Orientierungswert bis zu einem Abstand von 10 m vom Rand der K 117 um 5 bis 8 dB(A), im Abstand von 10 m bis 40 m um 5 bis 1 dB(A) und in der Nacht im gesamten Plangebiet überschritten. Nachts kann die Überschreitung im Nahbereich der K 117 bis zu 7 dB(A) betragen.*

*Im Abstand bis zu 40 m von der K 117 sind die Außenwohnbereiche (Terrassen, Freisitze, ...) grundsätzlich auf jener der K 117 abgewandten Gebäudeseite anzuordnen. Eine seitliche Anordnung kann erfolgen, wenn die Außenwohnbereiche durch lokale Schallschutzmaßnahmen mit einer Höhe von mindestens 2 m (Schallschirme,...) geschützt werden.*

*Vorzugsweise sind Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume auf jener der K 117 abgewandten Seite der Gebäude anzuordnen.*

*Die sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 ergebenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind grundsätzlich zu beachten.*

*Im gesamten Plangebiet ist bei Räumen, die zum Schlafen genutzt werden ein ausreichender Luftwechsel bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen. Dies kann z. B. durch den Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erfolgen.“*

Falls im Nahbereich der K 117 doch Gebäude zugelassen werden sollen, kann optional folgender Hinweis in die textlichen Festsetzungen aufgenommen werden:

*„Im Abstand bis zu 10 m können auch bei auf jener der K 117 abgewandten Gebäudeseite angeordneten Außenwohnbereichen Überschreitungen des Orientierungswerts am Tage von bis zu 3 dB(A) auftreten.“*

### Fläche 4

*„Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete nachts um bis zu 5 dB(A) durch den Verkehrslärm der B 3 und der DB-Strecke 1720 sind Maßnahmen zum passiven Schallschutz vorzusehen.*

*Die sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 ergebenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind grundsätzlich zu beachten.*

*Im gesamten Plangebiet ist bei Räumen, die zum Schlafen genutzt werden ein ausreichender Luftwechsel bei geschlossenen Fenstern sicherzustellen. Dies kann z. B. durch den Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erfolgen.*

*Am Tage können in Außenwohnbereichen Überschreitungen des genannten Orientierungswerts von bis zu 1,5 dB(A) auftreten.“*

Mit Blick auf die aktuelle Rechtsprechung sollte ein Hinweis auf die Verfügbarkeit von DIN-Normen gegeben werden, wenn diese in den textlichen Festsetzungen erwähnt werden. Ein Hinweis könnte lauten:

*Die DIN ... kann bei ... im Rathaus Etage ... eingesehen werden.*

Bei der Angabe von Lärmpegelbereichen der DIN 4109 kann auf die derzeit gültige Ausgabe Bezug genommen werden, da hier nur für die maßgeblichen Außenlärmpegel das Ermittlungsverfahren der im Entwurf befindlichen DIN 4109-4:2013-06 angewandt und zudem erläutert wurde.

## **5 Zusammenfassung**

In dieser Untersuchung ist für 4 Erweiterungsflächen in Ehlershausen rechnerisch die Verkehrslärm-Belastung der K 117, der B 3, der K 121 und der Bahnstrecke 1720 ermittelt worden.

Es ergaben sich teilweise Überschreitungen der einschlägigen, zur Beurteilung städtebaulicher Planungen heranzuziehenden Orientierungswerte. Aus diesem Grund sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen dimensioniert worden. Dabei wurden in Variantenberechnungen unterschiedliche Schutzziele verfolgt. Zum einen wurde als Abwägungsgrundlage auf eine Einhaltung des Orientierungswerts am Tage im Erdgeschoss, zum anderen auf eine Einhaltung auch nachts im 1. Obergeschoss abgestellt.

Die grundsätzlichen Möglichkeiten, auf Überschreitungen von Orientierungswerten auch ohne aktive Schallschutzmaßnahmen reagieren zu können, wurden diskutiert. Hier kommt zunächst die „architektonische Selbsthilfe“, d. h. eine geeignete Grundrissgestaltung in Frage. Als zweite Möglichkeit kann die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen genannt werden. Der Umfang kann über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen beschrieben werden.

GTA mbH



Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. Kai Schirmer

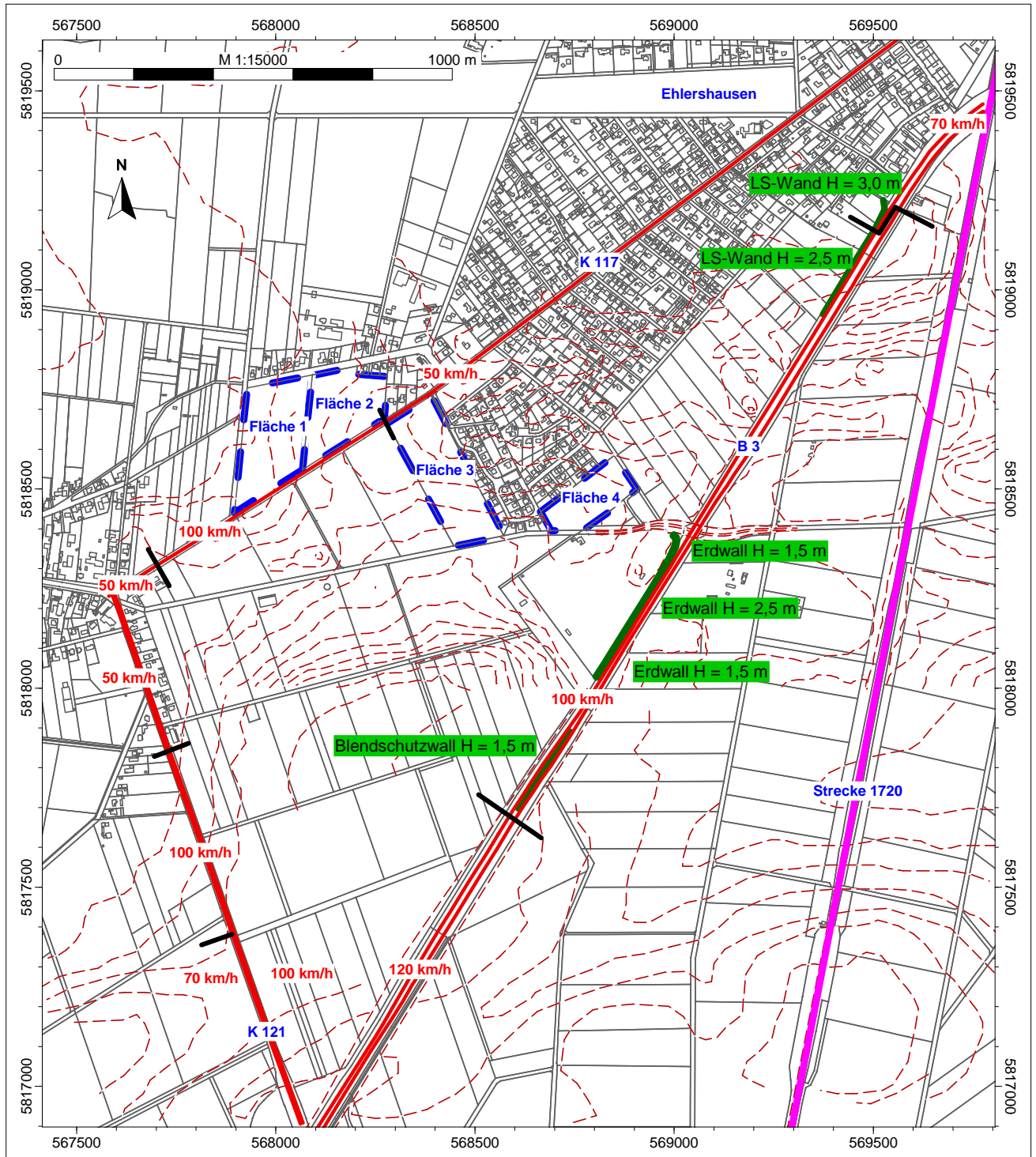
im Rahmen der Qualitätssicherung gelesen:



Dr.-Ing. Wolfgang Heitkämper

© 2014 GTA Gesellschaft für Technische Akustik mbH

Auszüge aus diesem Gutachten dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verfassers vervielfältigt werden.



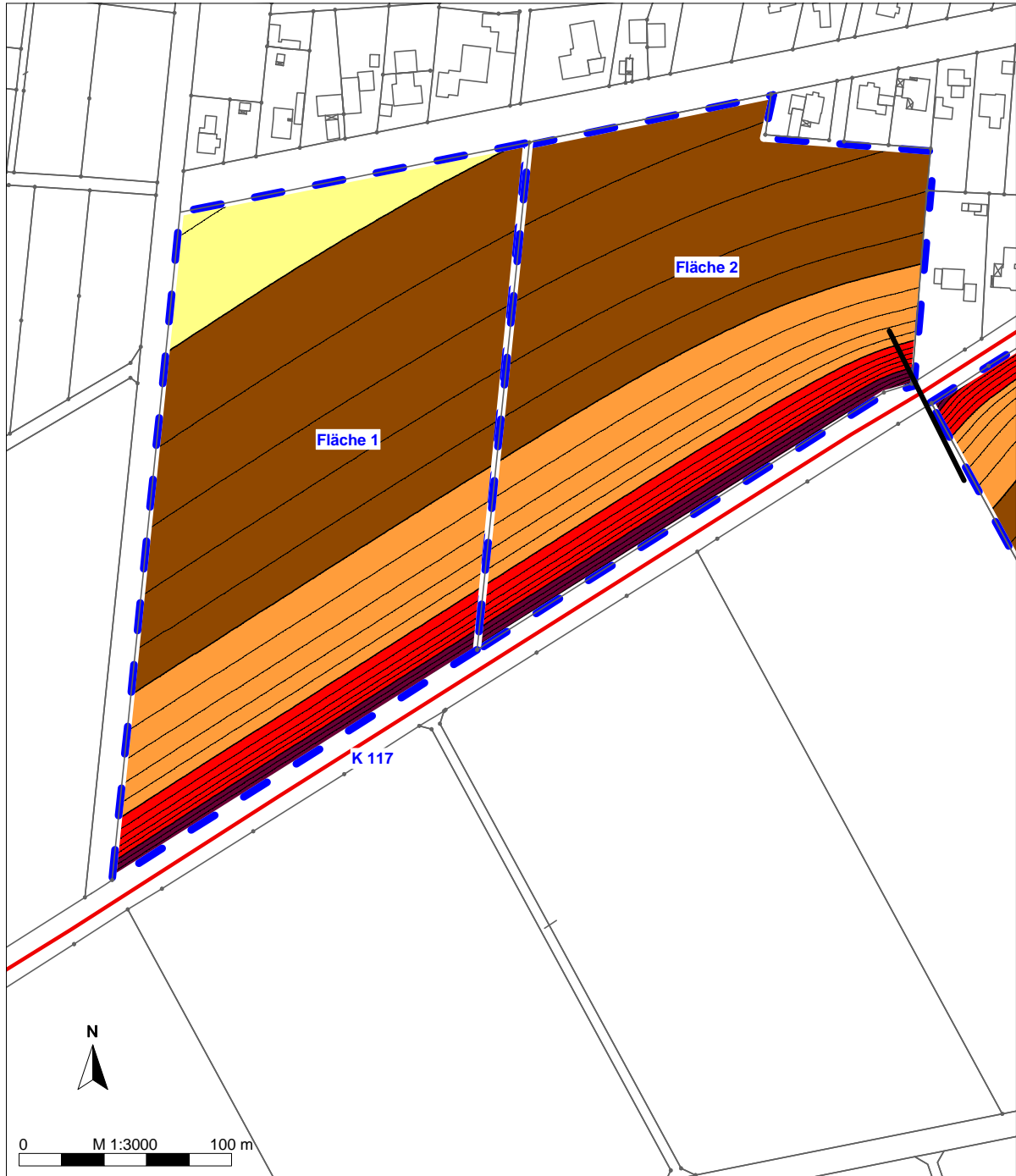
Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf

Darstellung: Übersichtsplan mit Lage der Entwicklungsflächen und der Verkehrslärmquellen

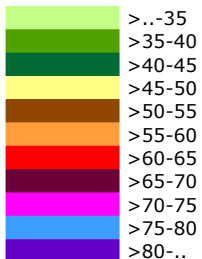
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 14.11.2014

Anlage: 1



Tag  
Pegel  
dB(A)



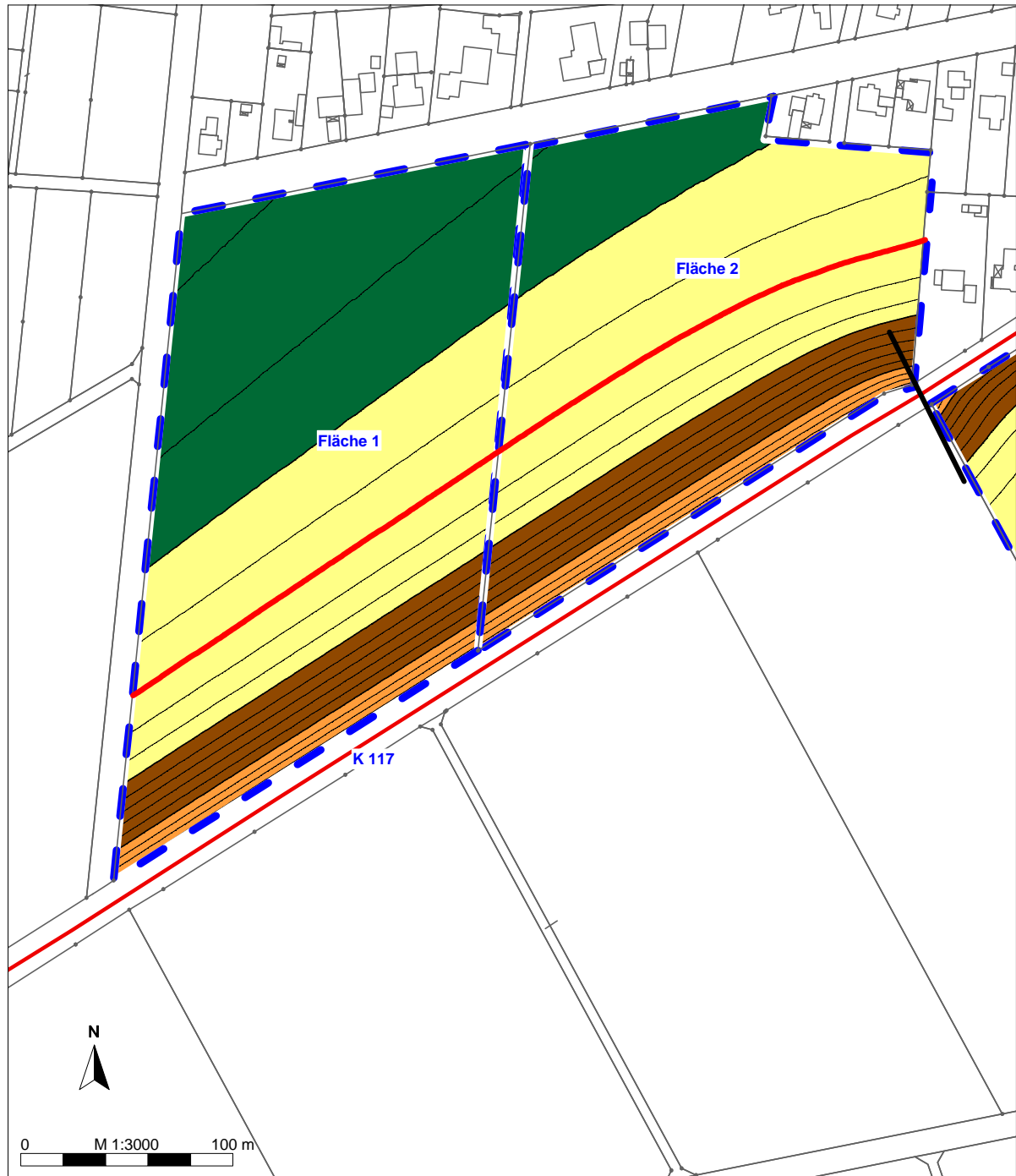
Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm (Straße + Schiene)  
Flächen 1 + 2, Tag, H = 2 m ü. GOK

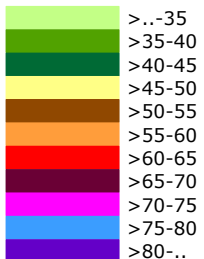
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 14.11.2014

Anlage: 2.1



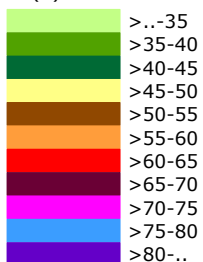
Nacht  
Pegel  
dB(A)



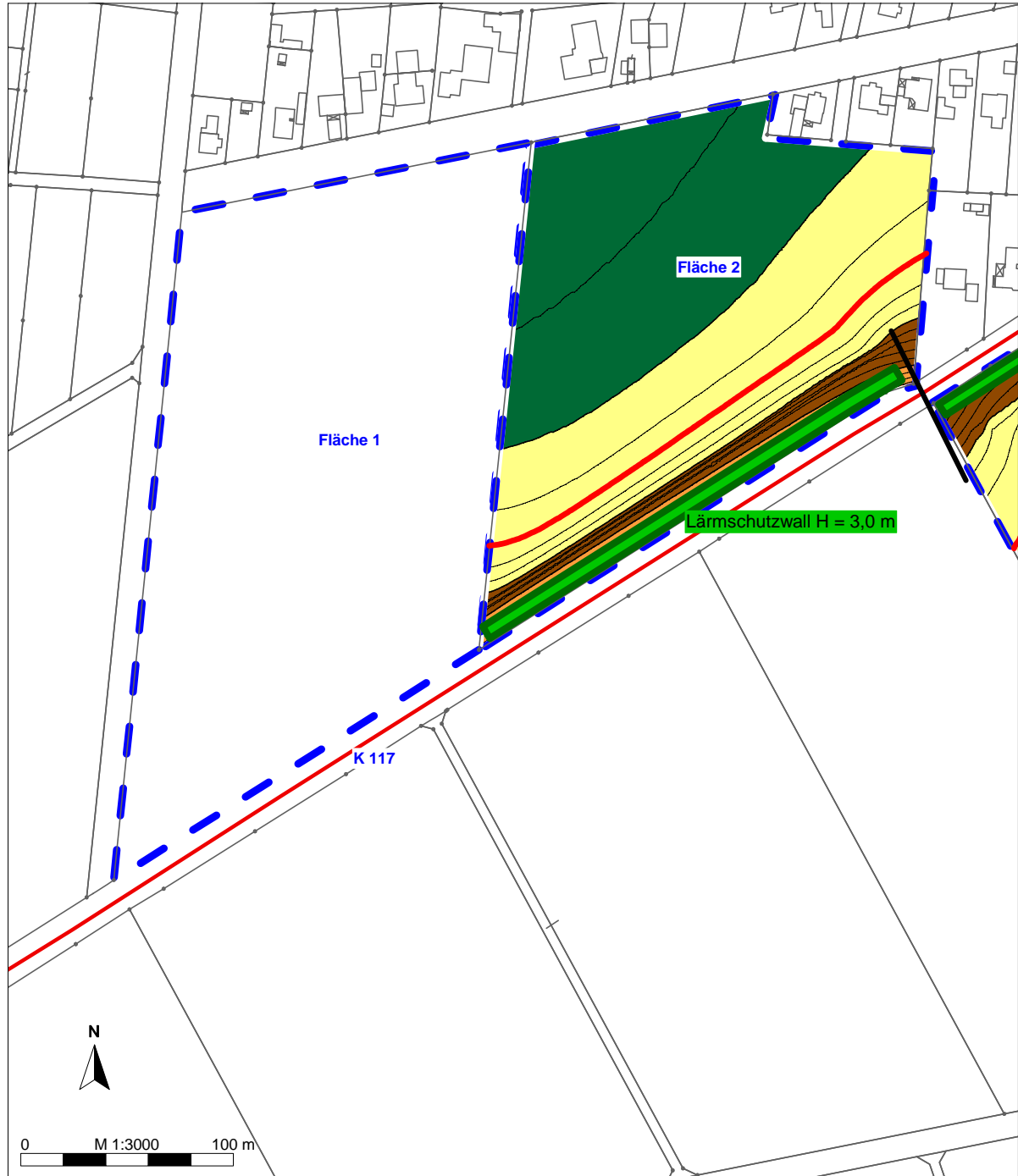
Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm (Straße + Schiene), 47-dB(A)-Isophone (rot) Flächen 1 + 2, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	14.11.2014
Anlage:	2.2



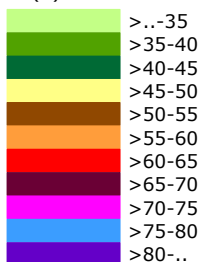
Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm Vollschutz Tag Fläche 2, Tag, H = 2 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	17.11.2014
Anlage:	2.3



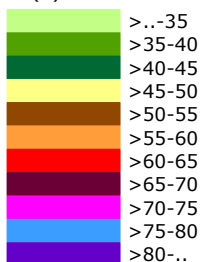
Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm mit aktivem Schallschutz, 47-dB(A)-Isophone (rot) Fläche 2, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	14.11.2014
Anlage:	2.4



Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen  
südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm  
mit aktivem Schallschutz  
Fläche 2, Tag, H = 2 m ü. GOK

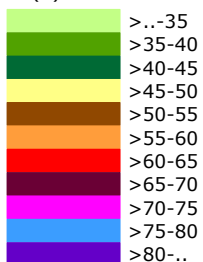
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 17.11.2014

Anlage: 2.5



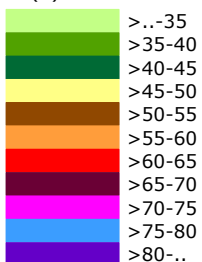
Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm mit aktivem Schallschutz, 47-dB(A)-Isophone (rot) Fläche 2, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	14.11.2014
Anlage:	2.6



Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm  
Vollschutz Nacht, 47-dB(A)-Isophone (rot)  
Fläche 2, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK

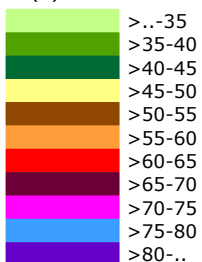
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 14.11.2014

Anlage: 2.7



Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm  
zul. Höchstgeschwindigkeit K 117 50 km/h  
Fläche 2, Tag, H = 2 m ü. GOK

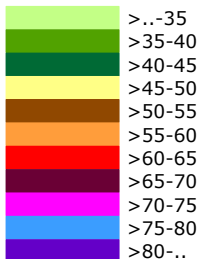
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 04.12.2014

Anlage: 2.8



Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm  
zul. Höchstgeschwindigkeit K 117 50 km/h  
Fläche 2, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK

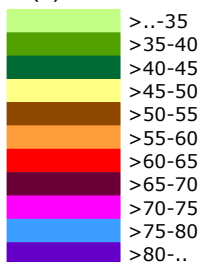
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 04.12.2014

Anlage: 2.9



Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm (Straße+Schiene)  
Fläche 3, Tag, H = 2 m ü. GOK

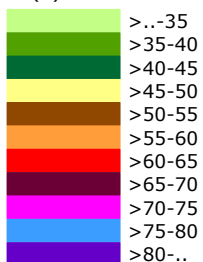
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 14.11.2014

Anlage: 3.1



Nacht  
Pegel  
dB(A)



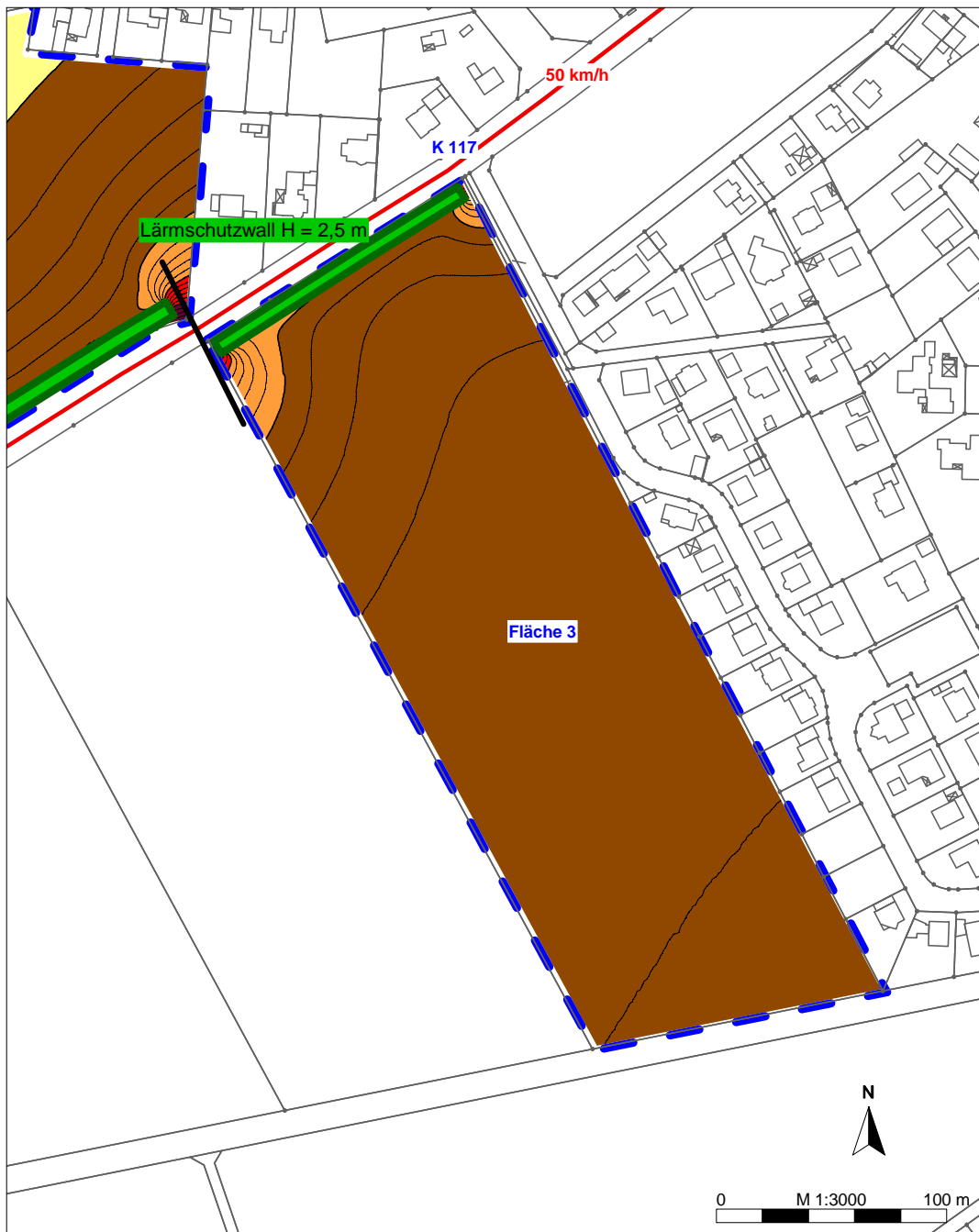
Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm (Straße+Schiene), 47-dB(A)-Isophone (rot)  
Fläche 3, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK

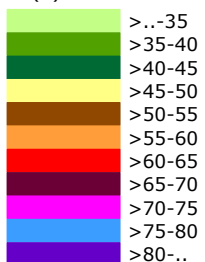
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 14.11.2014

Anlage: 3.2



Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm  
Vollschutz Tag  
Fläche 3, Tag, H = 2 m ü. GOK

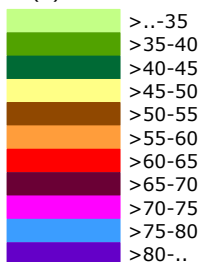
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 17.11.2014

Anlage: 3.3



Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt: Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen  
Stadt Burgdorf

Darstellung: Immissionen durch Verkehrslärm mit aktivem Schallschutz, 47-dB(A)-Isophone (rot)  
Fläche 3, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK

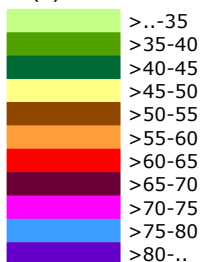
Projekt-Nr.: B911410

Datum: 17.11.2014

Anlage: 3.4



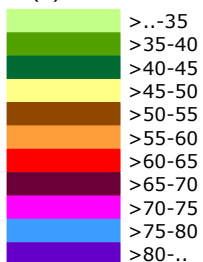
Nacht  
Pegel  
dB(A)



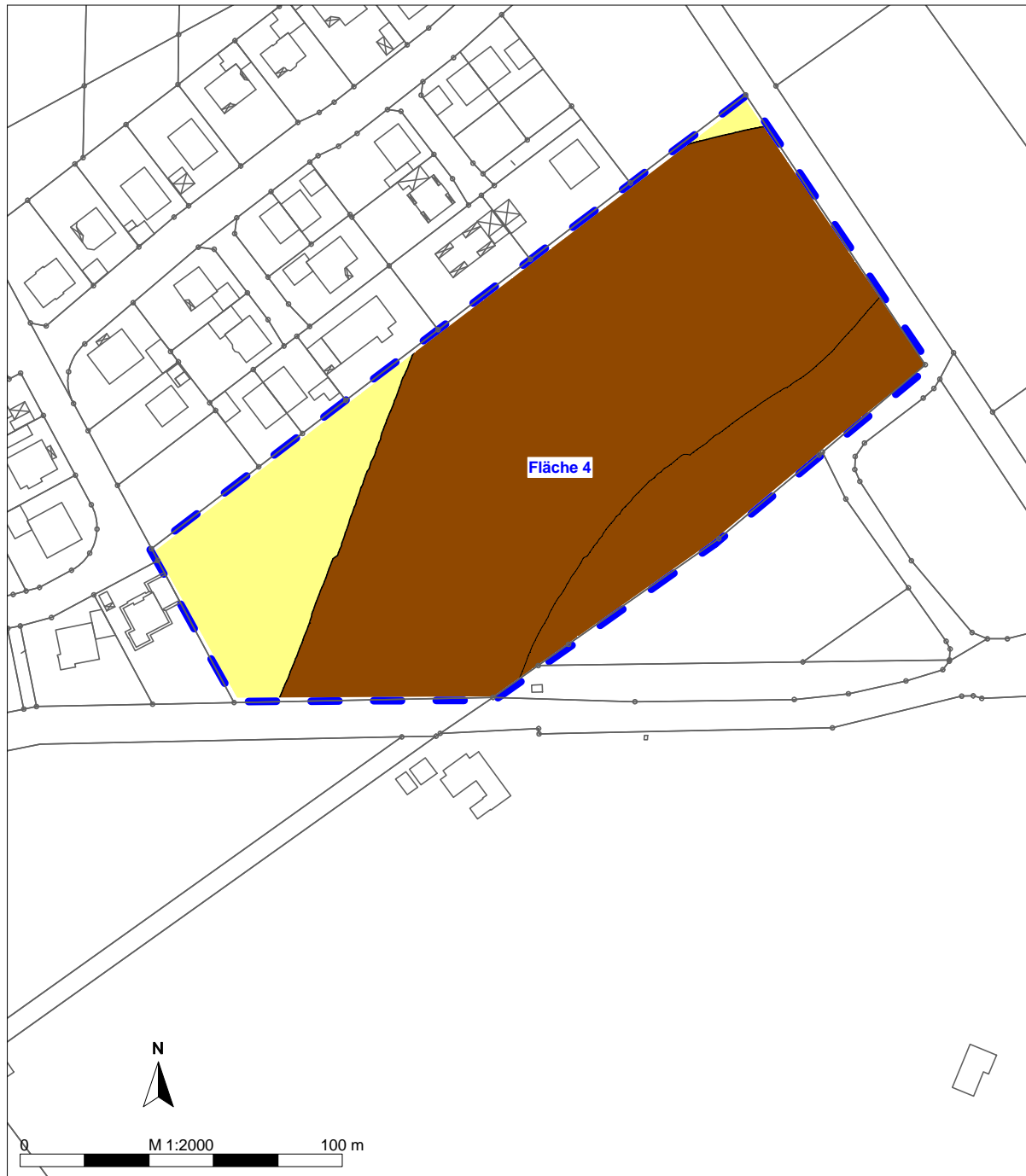
Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm Vollschutz Nacht, 47-dB(A)-Isophone (rot) Fläche 3, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	17.11.2014
Anlage:	3.5



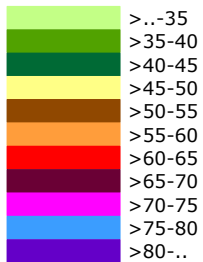
Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm (Straße + Schiene) Fläche 4, Tag, H = 2m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	14.11.2014
Anlage:	4.1



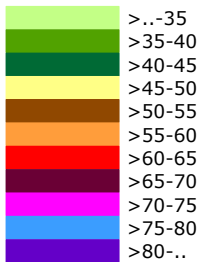
Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm (Straße + Schiene), 47-dB(A)-Isophone (rot) Fläche 4, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	14.11.2014
Anlage:	4.2



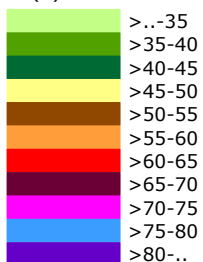
Tag  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm Vollschutz Tag Fläche 4, Tag, H = 2 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	18.11.2014
Anlage:	4.3



Nacht  
Pegel  
dB(A)



Projekt:	Entwicklung von Wohnbauflächen südwestlich von Ehlershausen Stadt Burgdorf
Darstellung:	Immissionen durch Verkehrslärm Vollschutz Nacht, 47-dB(A)-Isophone (rot) Fläche 4, Nacht, H = 5,8 m ü. GOK
Projekt-Nr.:	B911410
Datum:	18.11.2014
Anlage:	4.4