


FESTSTELLUNGSENTWURF

Aufhebung des Bahnübergangs im Zuge der
Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße in Sarstedt

Schalltechnische Prognoseeinschätzung zu baubedingten Schallimmissionen

Gliederung der Unterlage 17.2:

- 17.2.1 Erläuterungsbericht
- 17.2.2 Zusammenstellung der Emissionspegel der Bauphasen
- 17.2.3 Lagepläne - Rasterlärmkarten der Bauphasen

<p>aufgestellt:</p> <p>Stadt Sarstedt, Fachbereich 3 Sarstedt, den 16.07.2018</p>  <p>Rembert Andermann</p>	

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Aufgabenstellung dieses Gutachtens	3
2. Örtliche Verhältnisse	3
3. Bauablauf	4
4. In der Abschätzung verwendete Bauzeiten und Baumaschinen	5
5. Vorbelastung Schienen- und Straßenverkehrslärm	6
6. Berechnung der Geräuschimmissionen - Rechenverfahren - Baulärm	6
7. Beurteilung	7
7.1 Grundlage	7
7.2 Rechenergebnisse	10
8. Maßnahmen	14
8.1 Allgemeine Grundsätze	14
8.2 Minderungsmaßnahmen	14
9. Zusammenfassung	19
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	21

Unterlage 17.2.2 Bauphasen/Maschineneinsatz

Unterlage 17.2.3 Rasterlärmkarten Bauphasen

ERLÄUTERUNGSBERICHT

zur geplanten Aufhebung des Bahnübergangs im Zuge der Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße in Sarstedt.

1. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadt Sarstedt plant die Aufhebung des Bahnübergangs der Strecke 1732 im Zuge der Friedrich-Ludwig-Jahrstraße. Als Ersatzmaßnahme ist eine Straßenunterführung (Trogstrecke) der Bahnstrecke ca. 120 m südlich des Bahnübergangs vorgesehen.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zu den Baumaßnahmen sollen die Schallimmissionen möglicher zum Einsatz kommenden Maschinen für die angrenzende Nachbarschaft abgeschätzt und beurteilt werden. Für den geplanten Brücken- und Straßenneubau kommen verschiedene Baumaschinen zum Einsatz. Der tatsächliche Bauablauf, insbesondere die genauen Bauzeiten der einzelnen Vorgänge, kann aufgrund der Möglichkeiten (z.B. Geräteeinsatz, Personalkapazitäten usw.) der ausführenden Firma gegenüber dem hier erläuterten Bauablauf abweichen.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt unter Beachtung der Regelungen der *AVV Baulärm*¹. Dabei wird der zu erwartende Beurteilungspegel an der nächstgelegenen Bebauung ermittelt und anhand möglicher Wirkkorridore aufgeführt.

2. Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse sind in dem Erläuterungsbericht zu dem Vorhaben vom Dezember 2017, sowie unter Kap. 4 der schalltechnischen Untersuchung zum Betrieb – Unterlage 17.1, beschrieben.

Als Grundlage dieses Gutachtens dienen:

- schalltechnische Berechnungsmodell und Eingangsdaten der Unterlage 17.1,
- Übersicht zu Bauphasen und Arbeitsvorgängen der Baumaßnahmen (GRBV v. 24.11.2017),
- Abstimmung mit dem Auftraggeber zu den möglichen zum Einsatz kommenden Geräten bei den Baumaßnahmen

Nachfolgend eine Übersicht der Örtlichkeit im Bereich des Bahnübergangs (BÜ) der Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße im westlichen Bereich von Sarstedt.

Abb. 1: Übersicht „BÜ Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße“ in Sarstedt (Quelle: OpenRailwayMap 2017)



3. Bauablauf

Die Errichtung des Straßenneubaus und des Trogbauwerks der Straßenunterführung unter der Bahnstrecke 1732 erfordern im Wesentlichen folgende Abläufe auf der Baustelle:

- Baugrubenverbau Gleisbereich (Bohrgeräte)
- Baugrubenverbau im Trogbereich (Rammgeräte)
- Einbau Hilfsbrücken
- Straßenbauarbeiten
- Rückbau vorhandener Bahnübergang (BÜ)

Es werden zunächst die Vorarbeiten zur Vorbereitung des Baugrubenverbau vorgenommen. Der Baugrubenverbau wird im Gleisbereich mittels Bohrgeräte zum Einbringen der Verankerung durchgeführt. Im weiteren Verlauf werden zum Einbringen der Spundwände bis zu drei Rammgeräte für den Einsatz vorgesehen. Dann erfolgt die Durchführung der Straßenbaumaßnahmen zur Herstellung des Straßenneubaus. Die Gründung der geplanten Schallschutzwände (jeweils beiderseits der Bahnstrecke) sowie der Rückbau des vorhandenen Bahnübergangs sind im letzten Bauabschnitt vorgesehen.

Zur Materiallagerung, Maschinenabstellung und sonstige baustellenüblichen Versorgungseinheiten werden insgesamt drei BE-Flächen, je nach Baufortschritt, westlich und östlich des geplanten Trogbauwerks angeordnet.

4. In der Abschätzung verwendete Bauzeiten und Baumaschinen

Für die vorliegende Abschätzung werden der Bauphasenplan sowie die Angaben des Auftraggebers zu den beabsichtigten Bauzeiten herangezogen. Durch die Unterführung der Bahnstrecke sind Bauaktivitäten im direkten Bahnbereich erforderlich und in diesem Zusammenhang werden Sperrpausen vorgehalten. In diesen Sperrpausen werden die Bauarbeiten an den Ingenieurbauwerken durchgängig durchgeführt. Die Bauarbeiten zum Straßenneubau/Verkehrsanlagen sowie die Herstellung der Schallschutzwände sollen ausschließlich im Tageszeitraum durchgeführt werden.

Die verwendeten Baumaschinen und Geräte und ihre Zuordnung zu den einzelnen Bauphasen sind in der Unterlage 17.2.2 zu diesem Gutachten aufgeführt. Bei den während der Bauphase 1 zum Einsatz kommenden Bohrgeräten zur Herstellung des Baugrubenverbau wird hinsichtlich der Schalleistung davon ausgegangen, dass diese dem Stand der Technik entsprechend mit Schneckenputzern (Abstreifern) ausgestattet sind.

Die aus der Unterlage 17.2.2 herangezogenen Bauphasen und die damit errechneten Beurteilungspegel stellen die jeweils ungünstigste Situation dar. Das bedeutet, dass an dem Tag bzw. in der Nacht, an dem sich die Maßnahme auf Höhe des jeweiligen Gebäudes befindet bzw. alle Baumaschinen für die jeweilige Bauphase gleichzeitig im Einsatz sind, der höchste Beurteilungspegel zu erwarten ist. Die Zeitdauer der maximalen Einwirkung beschränkt sich aufgrund der üblichen

Bauabläufe und -fortschritte auf wenige Tage resp. Stunden. Damit kann von einem rund 5 - 10 dB(A) geringeren Beurteilungspegel für die überwiegende Zeit der einzelnen Bauleistungen ausgegangen werden.

Für die Bauarbeiten der einzelnen Phasen wird bei dem Betrieb von den in Unterlage 17.2.2 dargestellten Szenarien ausgegangen.

Warnanlagen/Typhone

Der Einsatz von Typhonen ist nach Aussage des Auftraggebers nicht vorgesehen, da feste Absperreinrichtungen bzw. Gleisperrungen geplant sind. Gegebenenfalls kommen automatische Warnsysteme zum Einsatz, die punktuell einsetzbar sind.

5. Vorbelastung Schienen- und Straßenverkehrslärm

Die derzeitige Immissionssituation für die entlang der Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße und der Bahnstrecke 1732 gelegenen Wohngebiete stellt sich unter Berücksichtigung des Straßen- und Schienenverkehrslärms (Unterlage 17.1) folgendermaßen dar.

- Beurteilungspegel an Gebäuden im Nahbereich des Bahnübergangs:
 - Tag: zwischen 72 - 77 dB(A)
 - Nacht: zwischen 73 - 79dB(A)

Damit werden die Immissionsrichtwerte der AVV für das Allgemeine Wohngebiet (55/40 dB(A) Tag/Nacht) in der derzeitigen Situation bereits deutlich (rd. 22/39 dB(A) Tag/Nacht) überschritten.

6. Berechnung der Geräuschimmissionen - Rechenverfahren - Baulärm

Die Berechnung zum Baulärm erfolgt entsprechend der DIN EN ISO 9613-2ⁱⁱ. Aufgrund der Unsicherheit in der Prognose wurde auf eine frequenzselektive Betrachtung verzichtet. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder punktförmiger Geräuschemissionen wurde im Sinne der angesprochenen Norm beachtet. Die Berechnungen werden entsprechend der genannten Richtlinie durchgeführt. Dabei werden die einzelnen Schallleistungspegel der Maschinen innerhalb der jeweiligen Bauphase als Summenpegel zusammengefasst. Alle für

die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Die für die Immissionsberechnung erforderlichen geometrischen Daten wurden vom Auftraggeber digital geliefert.

Für alle zum Einsatz kommenden Baumaschinen (Zweiwegebagger, Radlader, Bagger etc.) wurde eine typische Quellhöhe von

$$\langle h_Q \rangle = 2,0 \text{ m über OK Gelände}$$

angesetzt.

Für die Schlagramme und das Bohrgerät wird eine mittlere Quellhöhe von

$$\langle h_Q \rangle = 4 \text{ m über OK Gelände}$$

berücksichtigt.

Die Baumaschinen der untersuchten Bauphasen werden modellhaft entsprechend ihrer Abstrahlcharakteristik als Flächen- bzw. Punktschallquelle berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgten unter Verwendung des Programms *SoundPLAN*®ⁱⁱⁱ (Version 7.4).

Berechnet wurden jeweils die durch die o.g. Geräuschquellen verursachten Mittelungspegel für die Zeit von 07.00 – 20.00 Uhr (Tag) und 20.00 – 07.00 Uhr (Nacht) nach *AVV Baulärm*.

7. Beurteilung

7.1 Grundlage

Im BImSchG^{iv} wird im Hinblick auf Geräuschimmissionen durch **Baulärm** u.a. auf verschiedene Verwaltungsvorschriften verwiesen. Zum einen werden Regelungen zum **Betrieb** von Baumaschinen und –geräten im Abschnitt 3 der angesprochenen Verordnung^v (Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung v. 29. August 2002) getroffen.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt unter Beachtung der Regelungen der *AVV Baulärm*^{vi}.

Nach den Regelungen der *AVV Baulärm* ist der Beurteilungspegel durch Baulärm primär grundsätzlich messtechnisch zu ermitteln. Dies gilt jedoch nicht für die Baulärmprognose in der Genehmigungsplanung, in diesem Fall muss der dem

Beurteilungspegel zugrunde liegende Wirkpegel rechnerisch prognostiziert werden. Grundlage hierzu bildet Punkt 6.3.3 der *AVV Baulärm*. Demnach ist das Verfahren dieser Verwaltungsvorschrift auch auf einzelne Baumaschinen anwendbar. Der Wirkpegel wird gemäß Punkt 6.5 der *AVV Baulärm* nach dem mit dem so genannten *Takt-Maximalpegelverfahren* ermittelten Schalldruckpegel am Immissionsort ermittelt. Zur Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkdauer eines Geräuschs sind nach Punkt 6.7.1 in der *AVV Baulärm* die folgenden Zeitkorrekturen angegeben:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer:

<u>7 – 20 Uhr:</u>	D_T
Bis 2,5 Stunden:	10 dB
Über 2,5 bis 8 Stunden:	5 dB
Über 8 Stunden:	0 dB

20 – 7 Uhr:

Bis 2 Stunden:	10 dB
Über 2 bis 6 Stunden:	5 dB
Über 6 Stunden:	0 dB

Das geschilderte Verfahren wird mit Verweis auf Punkt 6.3.3 jeweils auf eine Geräuschquelle und nicht auf die gesamten Baulärm-Immissionen bezogen. Das bedeutet, dass die genannten Zeitkorrekturen für jede Quelle einzeln angewendet werden. Es erfolgt keine „kontinuierliche“ zeitliche Mittelung über die jeweiligen Beurteilungszeiträume, sondern eine diskontinuierliche 3-stufige Zeitmittelung mit den oben genannten Einwirkzeiten. Es wird unterstellt, dass das in der *AVV Baulärm* beschriebene Mittelungsverfahren speziell auf die Besonderheiten des Baulärms abgestimmt ist. Durch die Einteilung der Zeitkorrekturen in drei Intervalle zeigen die prognostizierten zeitbewerteten Pegel keine Abhängigkeit gegenüber Abweichungen der tatsächlichen Einwirkzeiten von Geräuschen einzelner Maschinen, wenn die jeweilige tatsächliche Betriebsdauer im selben Zeitintervall liegt, wie die prognostizierte. Gerade hierin ist ein Charakteristikum des Baulärms zu sehen, da die konkreten Betriebsdauern einzelner Maschinen im Voraus nicht exakt planbar sind und von Arbeitstag zu Arbeitstag schwanken werden.

Der Wirk-Schalleistungspegel L_{wATmr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich demnach wie folgt:

$$L_{wATmr} = L_{wATm} - D_T$$

In der Unterlage 17.2.2 sind die nach dem *Takt-Maximalpegelverfahren* ermittelten Schalleistungspegel bzw. die der entsprechenden Fachliteratur entnommenen Schalleistungspegel der an den Bauphasen beteiligten Maschinen und Geräte zusammengestellt.

Desweiteren wird hinsichtlich möglicher Maximalpegel für den Nachtzeitraum folgendes in der AVV aufgeführt:

„3.1.3 Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der nach Nummer 6 ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Meßwert oder mehrere Meßwerte (Nummer 6.5) den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Im vorliegenden Fall wird die Differenz zwischen kurzzeitigen Geräuschen und dem Mittelungspegel deutlich weniger als 20 dB(A) betragen. Demzufolge stellt das oben zitierte „Maximalpegelkriterium nachts“ keine weitere Verschärfung der Beurteilung dar. Diese kann ausschließlich auf Grundlage des Mittelungspegels erfolgen.

Der sachliche Geltungsbereich der angesprochenen AVV ist wie folgt definiert:

Diese Vorschrift gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Sie enthält Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen, das Meßverfahren und über Maßnahmen, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen.

Baustelle im Sinne des Gesetzes ist der Bereich, in dem Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten Verwendung finden, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Zu den Baumaschinen im Sinne des § 1 Abs. 2 des Gesetzes gehören auch die auf der Baustelle betriebenen Kraftfahrzeuge.

Bauarbeiten im Sinne des Gesetzes sind Arbeiten zur Errichtung, Änderung oder Unterhaltung von baulichen Anlagen sowie Abbrucharbeiten. Bauarbeiten sind nicht Arbeiten im Rahmen der Aufsuchung, Gewinnung oder Aufbereitung von Bodenschätzen, auch solcher Bodenschätze, die als Baustoffe bei der Herstellung baulicher Anlagen Verwendung finden (Steine, Sand, Kies usw.).

Unter der Ziffer 5.2.2 der AVV *Baulärm* ist ausgeführt:

Von der Stilllegung der Baumaschine kann trotz Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten

- 1. zur Verhütung oder Beseitigung eines Notstandes oder zur Abwehr sonstiger Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung oder*
- 2. im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.*

In der AVV sind die Beurteilungszeiten für den Tag von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr und für den Nachtzeitraum von 20:00 bis 07:00 Uhr definiert.

In Abhängigkeit der jeweiligen Gebietsnutzungen werden die in der Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte festgelegt.

Tabelle 1: IMMISSIONSRICHTWERTE (IRW) nach AVV

Gebietsnutzung gem. AVV (entspricht BauNVO ^{vii})	s.a. Nr. 3.1.1 AVV	Immissionsrichtwerte „Tag“ [dB(A)]	Immissionsrichtwerte „Nacht“ [dB(A)]
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	f)	45	35
Reine Wohngebiete	e)	50	35
Allgemeine Wohngebiete	d)	55	40
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	c)	60	45
Gewerbegebiet	b)	65	50
Industriegebiete	a)	70	70

7.2 Rechenergebnisse

In nachfolgender Tabelle werden anhand der ermittelten Geräuscheinwirkungen aus den Bauphasen der Unterlage 17.2.2 die jeweils zu erwartende schalltechnische Situation für den Belastungsfall skizziert, dass die Bauaktivität den geringsten Abstand zum nächstgelegenen Gebäude hat und alle Baumaschinen der jeweiligen Bauphase zeitgleich im Einsatz sind. Aufgrund der Unwägbarkeit von Baustellenabläufen und deren Maschineneinsatz ist nicht auszuschließen, dass die in nachfolgender Tabelle genannten Werte auftreten können.

Dabei wird daraufhin gewiesen, dass u.g. Werte aufgrund des Baufortschritts i.d.R. nur über einen kurzen Zeitraum von wenigen Stunden auftreten können.

Tabelle 2: Höchste Geräuscheinwirkung der untersuchten Bauphasen

Bauphase Nr. s. Unterlage 17.2.2	Höchster Beurteilungspegel, wenn die Bauaktivität den geringsten Abstand zum Allgemeinen Wohngebiet hat in [dB(A)] gerundet		Korridor bis zur Einhaltung des IRW Allgemeines Wohngebiet in ca. [m] *	
	Tag - IRW 55 dB(A)	Nacht – IRW 40 dB(A)	Tag - IRW 55 dB(A)	Nacht – 40 dB(A)
1	71	75	130 - 220	300 – 1.000
2	90	95	300 - 700	> 1.200
3	70	74	90 - 270	300 - 800
4	65 - 71	-	120 - 200	-
5	76	-	130 - 280	-

*Korridor in Abhängigkeit der Bebauungsdichte

Die in obiger Tabelle zu erwartenden Beurteilungspegel werden hinsichtlich einer möglichen zeitlichen Dauer anhand des Bauzeitenplans in Tabelle 3 aufgeführt. In dieser Tabelle wird die voraussichtliche maximale Dauer der zu erwartenden Geräuscheinwirkung der einzelnen Bauphasen dargestellt.

Tabelle 3: Voraussichtliche Dauer der Bauphasen¹

Bauphase-Nr., s. Unterlage 17.2.2	Voraussichtliche Dauer der Bauphasen
(Hauptbauphase)	01/2020 – 09/2022
1	Baugrubenverbau Trogbereich, 57 Tage
2	Baugrubenverbau Spundwände, 45 Tage
3	Gleisumbau/Hilfsbrücken, 3 Tage
4	Straßenbau, 60 Tage
5	Rückbau BÜ, 100 Tage

Die in Tabelle 3 genannten Zeiten stellen die voraussichtliche Dauer der Maschineneinsätze in den jeweiligen Bauphasen dar. Es ist aber davon auszugehen, dass die tatsächlichen Betriebszeiten darunter liegen. Im Trogbereich sind die Arbeiten für tags und nachts (Sperrpausen) vorgesehen. Die Herstellung

¹ grbv Ingenieure GmbH & Co.KG Hannover, Bauzeitenplan Stand: 09.2017

der geplanten Schallschutzwände, die Straßenbauarbeiten und der Rückbau des Bahnübergangs werden ausschließlich im Tageszeitraum (07:20 Uhr) durchgeführt.

Beurteilung Bauphase 1 (Baugrubenverbau Bohrpfahlwand)

Durch die Baumaßnahmen kann der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (55/40 dB(A) Tag/Nacht) für den Zeitraum „Tag“ und „Nacht“ um rd. 16/35 dB(A) Tag/Nacht am nächstgelegenen Gebäude überschritten werden. Bei diesen Bauaktivitäten können Werte von bis zu 71/75 dB(A) Tag/Nacht erreicht werden. Pegelbestimmend ist der zeitgleiche Einsatz von bis zu drei Bohrgeräten.

Beim Einsatz von Bohrgeräten sollten diese mit einem sog. Schneckenputzer oder auch Abstreifer ausgerüstet werden, um die auffälligen impulshaltigen Geräusche beim Ausschlagen der Bohrkronen zur Reinigung und das Vor- und Rückdrehen des Rohres zu vermeiden.

Die Werte aus der Vorbelastung Schienen- und Straßenverkehrslärm tags werden von den Bauaktivitäten unterschritten. Im Nachtzeitraum liegen die Werte aus der Bauphase 1 in etwa in gleicher Größenordnung bzw. darunter zu den Werten aus der Vorbelastung.

Beurteilung Bauphase 2 (Baugrubenverbau Spundwände)

Während der Bauphase 2 (Rammarbeiten) können Pegelwerte während des Einsatzes des Rammgeräts innerhalb des Tageszeitraums von bis 90 dB(A) und nachts von bis 95 dB(A) nicht ausgeschlossen werden. Hier ist die Schlagramme pegelbestimmend und bestimmt damit die Ausdehnung des Wirkkorridors. Diese Pegelwerte tags bzw. nachts können kurzfristig für die nächstgelegenen Gebäude im direkten Einflussbereich des Rammgeräts auftreten. Hier ist anzumerken, dass diese Werte in der Regel nur über einen kurzen Zeitraum von wenigen Stunden auftreten, da die Maßnahme eine fortschreitende Baustelle ist.

Die zu erwartenden Pegelwerte aus der Bauphase 2 liegen unter den Werten aus der Vorbelastung Schienen- und Straßenverkehrslärm.

Beurteilung Bauphase 3 (Gleisbau/Hilfsbrücken)

Bei den Baumaßnahmen im Gleisbereich sind am nächstgelegenen Wohngebäude Pegelwerte von rd. 70 dB(A) am Tag und ca. 75 dB(A) für den Nachtzeitraum nicht auszuschließen. Diese Bauaktivitäten sind ca. 3 Tage vorgesehen und können aufgrund der kurzen Zeitspanne als kurzfristige Belastung für die direkt angrenzenden Bewohner/Wohngebäude eingestuft werden.

Die Pegelwerte aus der Vorbelastung (Straße/Schiene) liegen damit deutlich (bis zu 4 dB(A)) über den zu erwartenden Werten aus der Bauphase 3.

Beurteilung Bauphase 4 (Straßenbau)

Die Herstellung der neuen Straße findet ausschließlich im Tageszeitraum statt. Dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei Einsatz aller Baumaschinen gleichzeitig eine Überschreitung des IRW tags von über 10 dB(A), je nach Baufortschritt, auftreten kann. Die Pegelwerte von bis zu 71 dB(A) während dieser Bauphase 4 können im ungünstigsten Fall, bei gleichzeitigem Einsatz aller Baumaschinen, für das angrenzende Wohngebiet auftreten.

Da die Straßenbauarbeiten eine kontinuierlich sich fortbewegende Baumaßnahme ist, werden diese genannten Werte nur dann erreicht, wenn diese Baugeräte direkt auf Höhe des jeweiligen Gebäudes aktiv sind. Durch die fortschreitende Baustelle ist die zeitliche Einwirkdauer auf ein kurzes Zeitfenster von wenigen Stunden begrenzt und stellt keine Dauerbelastung dar.

Die Pegelwerte aus der Vorbelastung (Straße/Schiene) liegen damit deutlich (bis zu 5 dB(A)) über den zu erwartenden Werten aus der Bauphase 4.

Beurteilung Bauphase 5 (Rückbau BÜ)

Der Rückbau des bestehenden Bahnübergangs soll ausschließlich innerhalb des Tageszeitraums stattfinden. Diese Maßnahme ist örtlich eng auf den direkten Bereich des BÜ's begrenzt und findet ausschließlich im Tageszeitraum statt.

Dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei Einsatz insbesondere des Stemmeißels eine Überschreitung des IRW tags von bis zu 21 dB(A) für die direkt am BÜ angrenzenden Gebäude auftreten können. Die Pegelwerte von bis zu 76 dB(A) während dieser Bauphase 4 werden aus dem Einsatz des Stemmeißels und der örtlichen Nähe zu den Gebäuden generiert.

Die Pegelwerte aus der Vorbelastung (Straße/Schiene) liegen damit in gleicher Größenordnung zu den zu erwartenden Werten aus der Bauphase 5.

8. Maßnahmen

8.1 Allgemeine Grundsätze

Nachfolgend werden allgemeine und baustellenspezifische Möglichkeiten formuliert, die einer Minimierung der Geräuschbelastung der betroffenen Nachbarbebauung dienen. Sie beruhen tlw. auf der Schweizerischen Baulärm-Richtlinie² und deren Anwendungshilfe zu dieser Baulärm-Richtlinie³.

- Nach Möglichkeit Einsatz vorgefertigter Bauelemente
- Ausschließlicher Einsatz schallgedämmter Bauaggregate und vergleichbarer, als „lärmarm“ gekennzeichneten Maschinen und Geräte. Insbesondere für die auf der BE-Fläche „ortsfest“ eingesetzten Baugeräte und –maschinen
- Aufstellung von weitgehend ortsfest installierten und kontinuierlich emittierenden Maschinen in möglichst großem Abstand zur betroffenen Bebauung, wo möglich sollte eine Einhausung erfolgen, z.B. Baustellenkreissäge
- Herstellung möglichst ebener Fahrwege für die Baufahrzeuge auch innerhalb der Baufelder
- Information der Anwohner: Eine frühzeitige und umfassende Information der betroffenen Anwohner führt im Allgemeinen zu einer höheren Akzeptanz und teilweise damit auch zur Minderung des Belästigungsempfindens.
- Benennung eines Ansprechpartners vor Ort, als Kontaktstelle für die betroffenen Anwohner.

8.2 Minderungsmaßnahmen

Nach Nr. 4.1 der AVV Baulärm werden die folgenden Maßnahmen aufgeführt:

- a) *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle.*
- b) *Maßnahmen an den Baumaschinen.*
- c) *Die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen⁴.*
- d) *Die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren.*
- e) *Die Beschränkung der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen.*

² Baulärm-Richtlinie, aktualisierte Ausgabe v. 24.03.2006, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2006

³ Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie, Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute, August 2005

⁴ Der neueste Stand der Technik entspricht der Kennzeichnung mit dem Umweltzeichen 53 für lärmarme Baumaschinen (Deutsches Umweltbundesamt und dem Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung), RAL-ZU 53: Blauer Engel.

Die im Abschnitt 4.1 der *AVV-Baulärm* angesprochenen Maßnahmen werden nachfolgend im Hinblick auf die für das vorliegende Vorhaben vorgesehenen Maschineneinsatz (Unterlage 17.2.2) beurteilt.

Zu a) Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle

Der Einsatzort bspw. für die Ramm- oder Bohrgeräte liegt aufgrund der einzubringenden Gründungen fest; eine abweichende Standortwahl ist damit nicht möglich.

Die Einrichtung der Baustelle und die Lage der BE-Flächen sind im vorliegenden Fall vor dem Hintergrund des zu erwartenden Erdaushubs und der damit verbundenen Massen, der erforderlichen Lagerkapazität und der örtlichen Nähe vorgenommen worden. Auf diesen Flächen sind Materiallagerung, Maschinenabstellung und sonstige baustellenüblichen Versorgungseinheiten vorgesehen.

Für die zu den BE-Flächen nächstgelegenen Gebäude (Ziegeleistraße 4, Nordring 2A und 3) sollte die Aufstellung von immissionswirksamen Abschirmeinrichtungen (z.B. Baucontainer) vorgesehen werden. Im Folgenden wird die Einsatzmöglichkeit mobiler Lärmschutzwände (aufblasbare Module) diskutiert:

- Sogenannte mobile Schallschutzwände (aufblasbare Kunststoff-Module) können derzeit aufgrund fehlender Zulassungen nicht in Baustellenbereichen mit Bahnbetrieb eingesetzt werden.
- Derzeit gibt es keine temporären Schallschutzwände, die den Anforderungen des §11 der VV Bau⁵ genügen.
- Des Weiteren müssten diese temporären Schallschutzwände mindestens die Höhe des Mäklers des Rammgeräts von rd. 8 m (in Abhängigkeit der Gründungstiefe) haben, um eine sinnvolle Abschirmung zur Nachbarschaft zu erreichen.

⁵ Verwaltungsvorschrift über die Bauaufsicht im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau (VV BAU), Version 4.53 v. 01.07.2013

Zu b) Maßnahmen an den Baumaschinen

Auf Basis der Regelwerke bestehen nur eingeschränkt Minderungsmöglichkeiten hinsichtlich der Schallabstrahlung von Rammgeräten, da erheblicher Schall vom bearbeitenden Werkstück abgestrahlt wird, das vom Rammbar angeregt wird. Schallquellen sind u.a. auch die Auspufföffnungen, die ggf. über Schalldämpferkammern geleitet werden können. Grundsätzlich sind Maßnahmen zur Schallminderung bei Schlag- und Vibrationsrammen kaum möglich.

Bei den während der Bauphase 1 zum Einsatz kommenden Bohrgeräten zur Gründung der Bohrpfahlwand wird hinsichtlich der Schalleistung davon ausgegangen, dass diese dem Stand der Technik entsprechend mit Schneckenputzern (Abstreifern) ausgestattet sind.

Zu c) Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

Grundsätzlich sollten nach Möglichkeit nur Baumaschinen zum Einsatz kommen, die gem. Richtlinie 2000/14/EG mit dem CE-Zeichen unter Angabe des garantierten Schalleistungspegels gekennzeichnet sind.

Zu d) Anwendung geräuscharmer Bauverfahren

Für die Rammarbeiten ist nach derzeitiger Kenntnis das gewählte Bauverfahren des Einrammens mittels Schlagkraft für die Herstellung der Gründung der Verbauträger zwingend erforderlich. Der Einsatz einer Schlagramme wird durch das Ergebnis zum Prüfverfahren des Baugrunds vorgeschrieben. Gleiches gilt für den Einsatz der Bohrgeräte, da eine Rückverankerung zur Herstellung der Bohrpfahlwand erforderlich ist. Für den Abriss des Bahnübergangs bestehen keine Alternativen zum Einsatz eines Stemmeißels und damit keine weitergehende Möglichkeit einer Lärminderung. Aufgrund der beschriebenen Erfordernisse im Zusammenhang mit den vorgesehenen Bauverfahren bestehen keine Minderungsmöglichkeiten bzw. Alternativen.

Zu e) Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Für die Bauarbeiten, die während der Gleissperrpausen durchgeführt werden, sind zwingend Nacharbeiten erforderlich, um außerhalb des Zugbetriebs zu arbeiten. Hier würde bspw. eine Reduzierung der Einsatzzeit auf bspw. 2 h in der Nacht für die Rammgeräte eine Reduzierung der zu erwartenden Pegelwerte um 10 dB(A) reduzieren. Mit dieser zeitlichen Reduzierung wäre weiterhin eine Überschreitung des IRW nachts von 40 dB(A) gegeben. Bei einer zeitlichen Reduzierung würde sich damit die Bauzeit verlängern. Es muss daher offen bleiben, ob eine Reduzierung der (täglichen) Einsatzzeiten mit der Folge einer entsprechenden Verlängerung der Gesamt-Bauzeit tatsächlich einer Verminderung der mit den Bauarbeiten verbundenen Immissionsbelastung der betroffenen Wohnnachbarschaft dienen kann.

Bei einer Umsetzung o.g. Maßnahmen ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts für die geräuschintensiven Bauphasen Tag und Nacht weiter gegeben.

Unabhängig davon ist eine weitergehende Reduzierung der Einsatzzeit aufgrund der festgelegten Sperrpausen nicht möglich.

Vor dem Hintergrund des Immissionsschutzes wurden bereits im Vorfeld die Baumaßnahmen zum Straßenbau, Bau der Schallschutzwand und dem Rückbau des BÜ ausschließlich für den Tageszeitraum vorgesehen.

Darüber hinaus können nachfolgend aufgeführte Möglichkeit in die Abwägung einbezogen werden:

Passiver Schallschutz

Es ist eine Rechtsfrage, inwieweit der vorhandene bauliche Schallschutz der betroffenen Gebäude - speziell die Schalldämmung der Fenster – in die Überlegungen einbezogen werden kann. Eine diesbezügliche Abschätzung zeigt folgenden Zusammenhang:

Nach Nummer 6.2 der TA Lärm wäre tagsüber ein IMMISSIONSRICHTWERT „innen“ von 35 dB(A) zu beachten. Da das Schalldämm-Maß der Wandkonstruktionen im Regelfall deutlich über dem der Fenster liegt, kann in der Abschätzung der Innenpegel auf das Schalldämm-Maß der Fenster abgestellt werden. Darüber

hinaus stimmt die Korrektur für den *Fensterflächenanteil* der Außenwand in erster Näherung mit der Raumkorrektur überein. Der Innenpegel L_i berechnet sich dann aus dem Außenpegel L_a und dem Schalldämm-Maß $R_{w,F'}$ des Fensters sowie einem Korrekturwert E für den Frequenzverlauf des Außengeräusches zu:

$$L_i \approx L_a + 3 + E - R_{w,F'}$$

Bei der Abwicklung „passiver Schallschutzmaßnahmen“ wurden durch unser Büro die im Gebäudebestand vorhandenen Schalldämm-Maße an einer großen Zahl von Objekten erhoben. Danach kann davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Fenster im Regelfall ein Schalldämm-Maß von 33 dB nicht unterschreiten. Mit einem Korrekturwert $E = +4$ dB, ergibt sich der Zusammenhang zwischen dem Innenpegel in einem betroffenen Aufenthaltsraum und dem Außenlärmpegel bei geschlossenem Fenster zu:

$$L_i = L_a + 3 + 4 - 33 = L_a - 26 \text{ dB(A)}.$$

Danach kann der nach Nr. 6.2 der TA Lärm am Tage zu beachtende BEURTEILUNGSPEGEL „innen“ bis zu einem Wirkpegel „außen“ (BEURTEILUNGSPEGEL, vgl. LÄRMKARTEN) von rd. 61 dB(A) eingehalten werden.

Für diejenigen Gebäude, für die ein Anspruch dem Grunde nach in der schalltechnischen Untersuchung zum Betrieb (Unterlage 17.1) ermittelt wurde und für die nach Realisierung der Schallschutzmaßnahmen Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen verbleiben (s. Unterlage 17.1.4, 17.1.7), ist zu untersuchen, inwieweit dieses Maßnahmen bereits vor Beginn der Baumaßnahmen realisiert werden können. Damit kann die Immissionssituation während der Baumaßnahme für die Anwohner innerhalb der Gebäude bereits verbessert werden, um ein störungsfreies Wohnen in den Wohn- und Schlafräumen zu ermöglichen.

Ersatzwohnraum

Zur Konfliktminimierung für die durch die Lärmbelastung betroffenen Anwohner können Ersatzräume (Hotel etc.) angeboten werden. Dabei sollten diese außerhalb der lärmbelasteten Baubereiche liegen. Diese Möglichkeit sollte insbesondere bei der Lärmbelastung durch die Rammgeräte (Bauphase 2) für die direkt angrenzenden Bewohner (Wohngebäude Ziegeleistraße 4, Nordring 2A und 3) in Betracht gezogen werden.

9. Zusammenfassung

In der vorliegenden schalltechnischen Stellungnahme zu den schalltechnischen Auswirkungen aus den Baumaßnahmen wurden den verschiedenen Bauphasen die in der Anlage 17.2.2 aufgeführten Maschinen und Geräte zugeordnet. Die so für die einzelnen Bauphasen, für den Tages- bzw. Nachtbetrieb, durchgeführten Immissionsberechnungen und den daraus ermittelten Wirkkorridoren sind in der Tabelle 2 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, in welcher Größenordnung Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gem. AVV an der nächstgelegenen Bebauung nicht auszuschließen sind. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse wurden verschiedene Möglichkeiten zur Minimierung der Geräuschbelastung für die angrenzende Wohnnachbarschaft aufgezeigt und beurteilt.

Während der Herstellung des Trogbauwerks (BP 1 -3) können Pegelwerte tags zwischen 70 – 71 dB(A) in Ausnahmefällen auch bis 90 dB(A) für die direkt angrenzenden Gebäude nicht ausgeschlossen werden. Ähnliche Werte können während dieser Bauphasen auch im Nachtzeitraum auftreten. Eine Reduzierung der Einsatzzeiten würde eine Verlängerung der Gesamt-Bauzeit bewirken, ohne dass damit eine Einhaltung der IRW insbesondere für die Nachtzeit erreicht werden würde.

Die Werte aus der Vorbelastung (Straße/Schiene) liegen in etwa in gleicher Größenordnung wie die zu erwartenden Pegelwerte aus den einzelnen Bauphasen, mit Ausnahme der Bauphase 2 (Rammgeräte).

Anmerkung

In einer Untersuchung zu Baulärm-Prognosen^{viii} wurde ermittelt, dass die bei Baulärm-Prognosegutachten berücksichtigten deklarierten Maschinen-Schallleistungspegel (gem. 2000/14/EG) gegenüber der realen Geräuschemission um bis zu 10 dB(A) höher liegen können. Dies sollte auch im Rahmen der Abwägung berücksichtigt werden.

Die Bauarbeiten der BP 4 und 5 werden nach vorliegender Information nur im Tageszeitraum durchgeführt und stellen damit eine Minderung gemäß Nr. 4.1, Pkt. e) bezüglich der zeitlichen Beschränkung dar.

Desweiteren wird vorgeschlagen für die nächstgelegenen Gebäude zu den BE-Flächen (Ziegeleistraße 4, Nordring 2A und 3) eine Abschirmung z.B. durch Aufstellung von Baucontainer als Minderung der Immissionen aus den Baustellentätigkeiten zu prüfen.

Für die Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz (dem Grunde nach) entsprechend der Unterlage 17.1 sollten nach Möglichkeit diese Maßnahmen bereits vor Baubeginn begonnen werden. Damit kann die Immissionssituation innerhalb der Gebäude bereits während der Baumaßnahmen verbessert werden.

Für besonders exponierte Gebäude ist ggf. das Angebot von Ersatzwohnräume während der besonders emissionsstarken Bauphase 2 in die Abwägung einzubeziehen.

Bonk-Maire-Hoppmann GbR

Sachbearbeiter

vertreten durch (Dipl. Phys. M. Krause)

(Dipl.-Ing. S. Krause)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehörriichtig" anzunehmen)

D_T : Zeitkorrektur für die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer Tag/Nacht in dB

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

IO: Immissionsort, Berechnungspunkt an der Gebäudefassade.

Mittelungspegel "L_m" in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Baulärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Gewerbe-/Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. *Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm*.

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht HQ = 0,5 m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen HQ = Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Die Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 8.Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (Abl. EG Nr. L 162 S.1, Nr. L 311 S.50) in deutsches Recht.
 - ii DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, vgl. hierzu A.1.4 der TA Lärm
 - iii Braunstein & Berndt GmbH, D 71522 Backnang
 - iv *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge **BImSchG*** - Bundes-Immissionsschutzgesetz unter Beachtung der Neufassungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wie in der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 aufgeführt.
 - v „Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung“ vom 29.August 2002 – (32. BImSchV) zuletzt geändert durch Art. 83 V v. 31.08.2015
 - vi Die Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 8.Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (Abl. EG Nr. L 162 S.1, Nr. L 311 S.50) in deutsches Recht.
 - vii Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke – Baunutzungsverordnung BauNVO
 - viii Zur Unsicherheit von Baulärm-Prognosen mit garantierten Schalleistungspegeln gemäß 2000/14/EG

BE-Fläche

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WAr} Tag dB(A)	L _{WAr} Nacht dB(A)	Literatur
			h/Tag	h/Nacht							
BE-Flächen, Erdaushub	Bagger (80kW)	1	8	8	99		-5	0	94	99	1
	Planierraupe (108 kW)	1	8	8	109		-5	0	104	109	1
	Radlader (90 kW)	1	8	8	101		-5	0	96	101	1
	LKW (Be-/Entladung) ²⁾	30	5	5	106	4	-5	-5	105	105	1

Bauphase 1 Einbringen Baugrubenverbau im Trogbereich (57 Tage)

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WAr} Tag dB(A)	L _{WAr} Nacht dB(A)	Quellen- nachweis
			h/Tag	h/Nacht							
Bohrpfahlwand	Bohrpfahlgerät ¹⁾	3	8	8	112		-5	0	111,8	116,8	4

Bauphase 2 Einbringen Baugrubenverbau im Trogbereich (45 Tage)

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WAr} Tag dB(A)	L _{WAr} Nacht dB(A)	Quellen- nachweis
			h/Tag	h/Nacht							
Spundwand	Schlagramme	2	8	8	130	6	-5	0	134	139	5

*Gründung LSW-Pfosten findet nur im Tageszeitraum mit einem Rammgerät statt

Bauphase 3 Gleisumbau durch Einbau Hilfsbrücken (3 Tage)

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WA,r} Tag dB(A)	L _{WA,r} Nacht dB(A)	Quellen- nachweis
			h/Tag	h/Nacht							
Einbau Hilfsbrücken	Zweiwegebagger	1	8	8	105		-5	0	100	105	4
	Mobilkran	2	8	8	107,3		-5	0	105,3	110,3	1

Bauphase 4 Straßenbauarbeiten (60 Tage)

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WA,r} Tag dB(A)	L _{WA,r} Nacht dB(A)	Quellen- nachweis
			h/Tag	h/Nacht							
Neu-/Ausbau in neuer Linienführung Herstellen der Anschlussbereiche und Gehwege	Bagger	1	8	0	93		-5	0	88		2
	Radlader	1	8	0	104,4	3,5	-5	0	102,9		3
	Straßenfertiger	1	8	0	110		-5	0	105		1
	Vibrationswalze	1	8	0	105		-5	0	100		1
	LKW (Be-/Entladung) ²⁾	30	5	0	106	4	-5	0	105		1
	Verdichter (Vibrationswalze)	1	8	0	109		-5	0	104		1

Bauphase 5 Rückbau BÜ (100 Tage)

Arbeitsschritt	Gerät	Anzahl	Zeit		L _{WAeq/Gerät} dB(A)	K _I dB(A)	D _T Tag (Zeitkorrektur AVV)	D _T Nacht (Zeitkorrektur AVV)	L _{WA,r} Tag dB(A)	L _{WA,r} Nacht dB(A)	Quellen- nachweis
			h/Tag	h/Nacht							
Rückbau BÜ (Abbruch)	Zweiwegebagger mit Schaufel	1	8	0	100,8	5	-5	0	100,8		3
	Zweiwegebagger mit Stemmeißel	1	8	0	113,9	7,7	-5	0	116,6		3
	Radlader 30t	1	8	0	108,5		-5	0	103,5		2

¹⁾ Ausgangswert ist, dass die reine Bohrtätigkeit einer Schicht ca. 8 h incl. Umrüsten u. Umsetzen dauert, Bohrpfahlgerät mit Abstreifer (Schneckenputzer)

²⁾ Einwirkzeit je LKW 10 Min., entspricht 300 Min/Tag

³⁾ Kapselung der Kreissägen mit ca. 3-5cm Spanplatten, Fugen abgedichtet, Flächengewicht ca. 25 kg/m², L_{Wa} -16 dB

Quelle:

- 1) ISDAT Ingenieurbüro für schalltechnische Daten Dr. Trautmann, Stahnsdorf/Berlin von 2005
- 2) 2000/14/EG
- 3) HLUG; Technischer Bericht Geräuschemissionen Baumaschinen, 2004
- 4) Eigene Erhebungen
- 5) Taschenbuch der Technischen Akustik, Müller/Möser, Springer Verlag 2004



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Döhrbruch 103
30559 Hannover
+49 511 860 55 0
info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
Ingenieure im Bauwesen
GmbH & Co. KG
Expo Plaza 10
30539 Hannover
Tel. 0511/98 49 4-0
Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
INGENIEURE

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
Hans-Böckler-Allee 9
30173 Hannover

Fachplaner BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name
		bearbeitet 19.12.2017	SK
		gezeichnet 19.12.2017	SK
		geprüft 20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

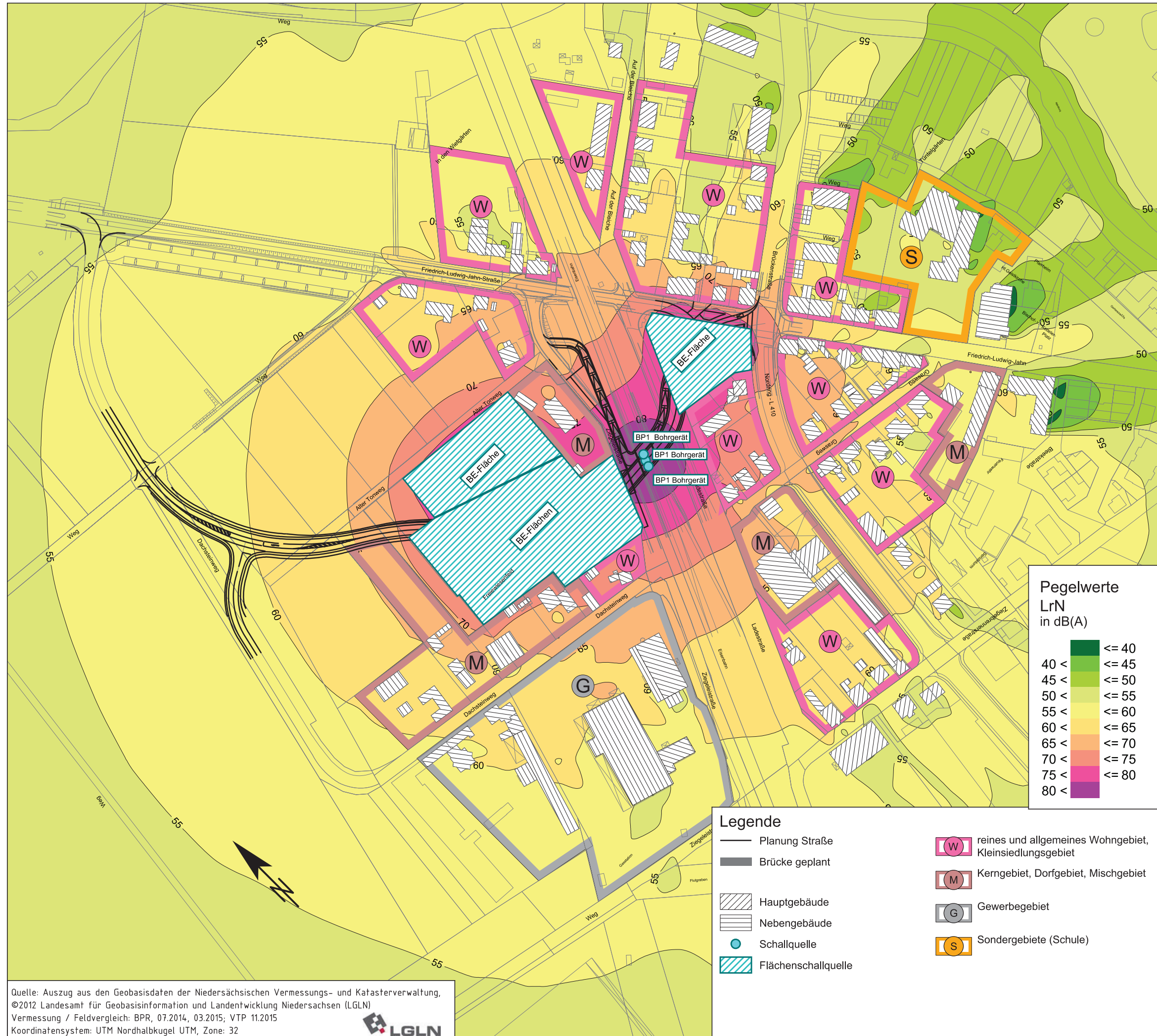
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 1 Projekt-Nr. 2299
	Datum Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 1 Tag Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:
Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name
		bearbeitet 19.12.2017	SK
		gezeichnet 19.12.2017	SK
		geprüft 20.12.2017	Krause

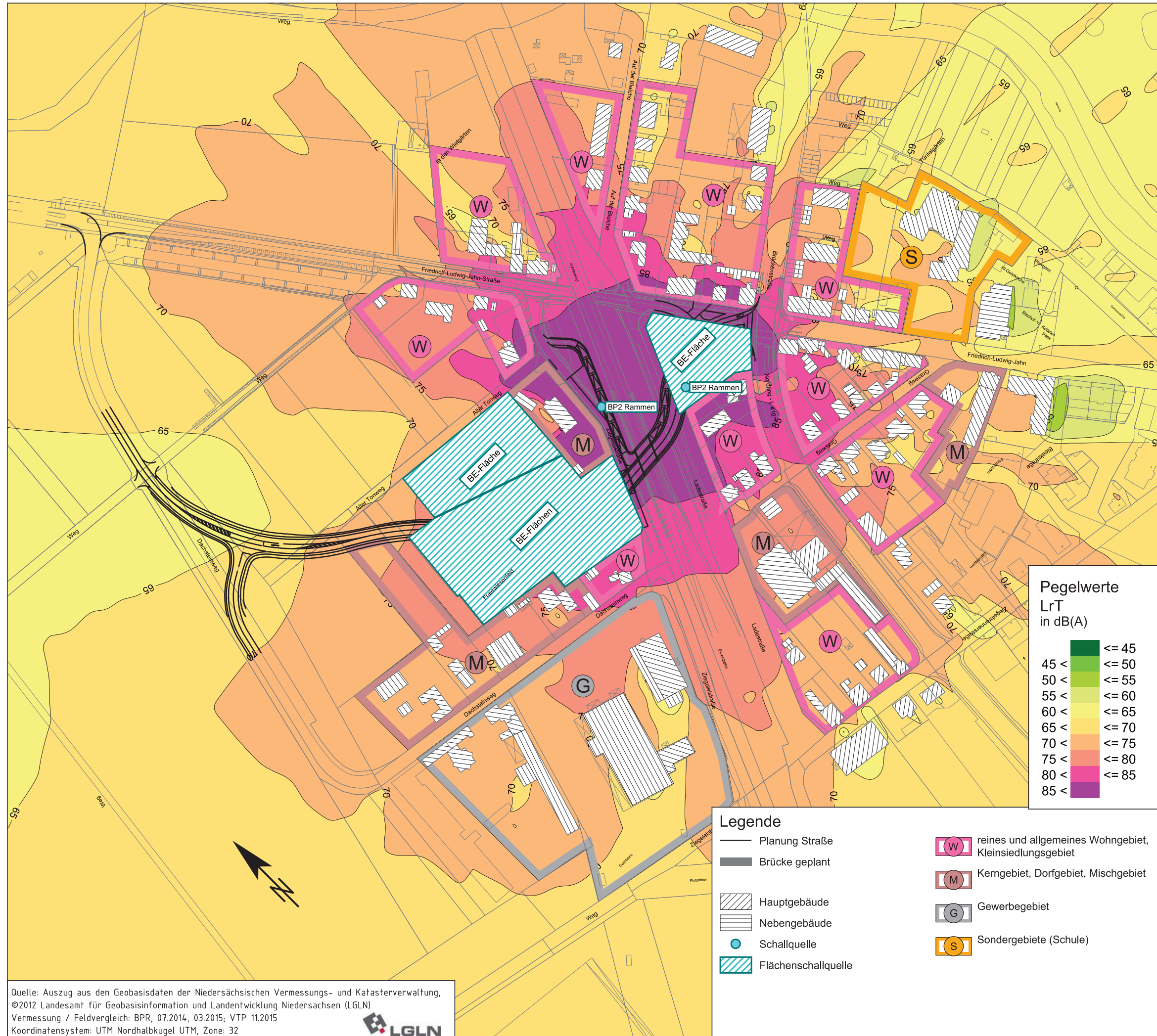
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 2 Projekt-Nr. 2299	
	Datum	Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft	
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 1 Nacht Maßstab: M. 1 : 2500	

aufgestellt:
 Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018
R. Andermann
 Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH		Datum	Name
Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	bearbeitet	19.12.2017	SK
	gezeichnet	19.12.2017	SK
	geprüft	20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

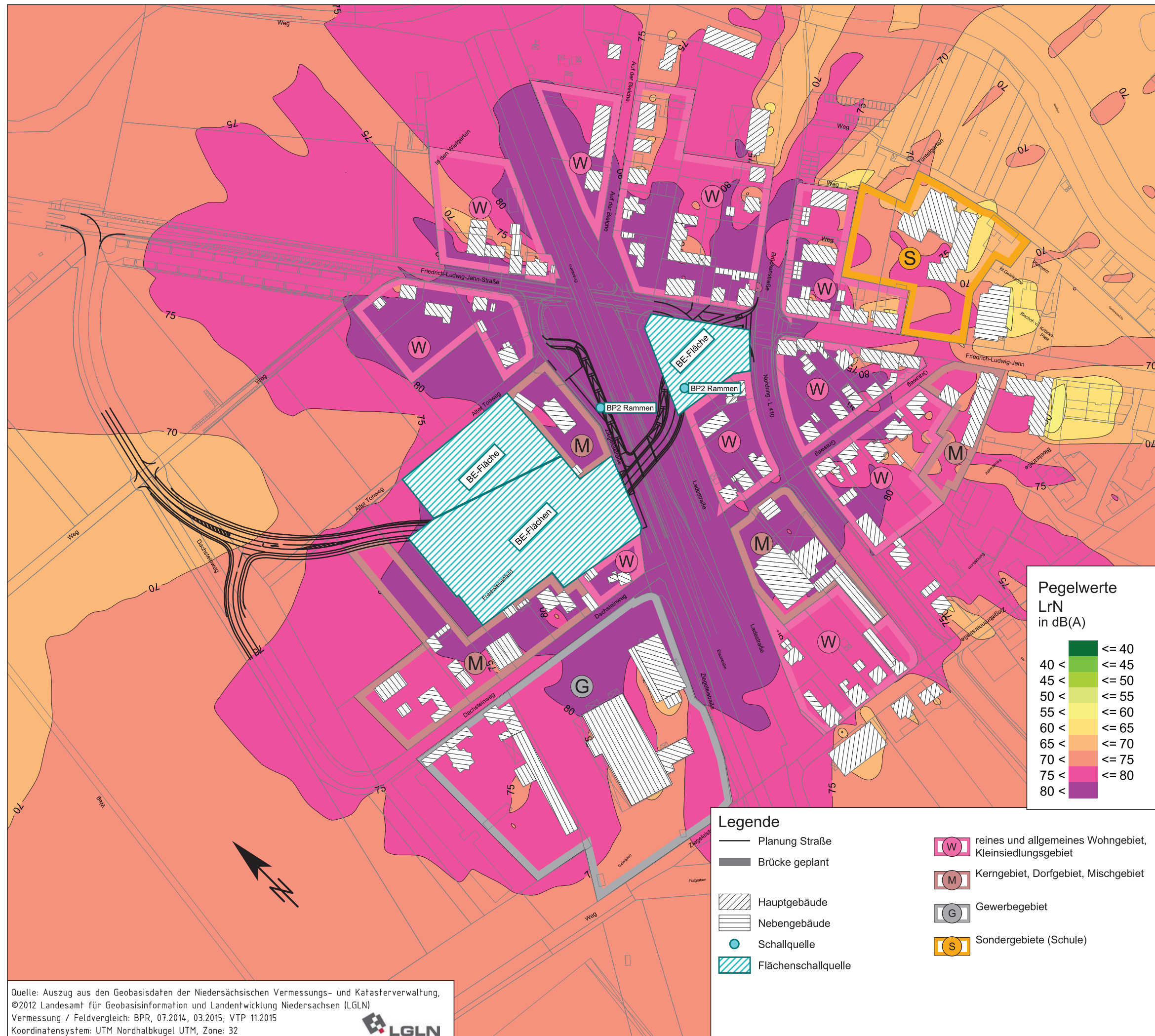
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt	Unterlage 17.2.3
Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Blatt Nr. 3
	Projekt-Nr. 2299
	Datum
	Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 2 Tag Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:
Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN) Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32

Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Döhrbruch 103
30559 Hannover
+49 511 860 55 0
info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
Ingenieure im Bauwesen
GmbH & Co. KG
Expo Plaza 10
30539 Hannover
Tel. 0511/98 49 4-0
Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
INGENIEURE

Ingenieurbüro
Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
Hans-Böckler-Allee 9
30173 Hannover

Fachplaner BMH		Datum	Name
Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	bearbeitet	19.12.2017	SK
	gezeichnet	19.12.2017	SK
	geprüft	20.12.2017	Krause

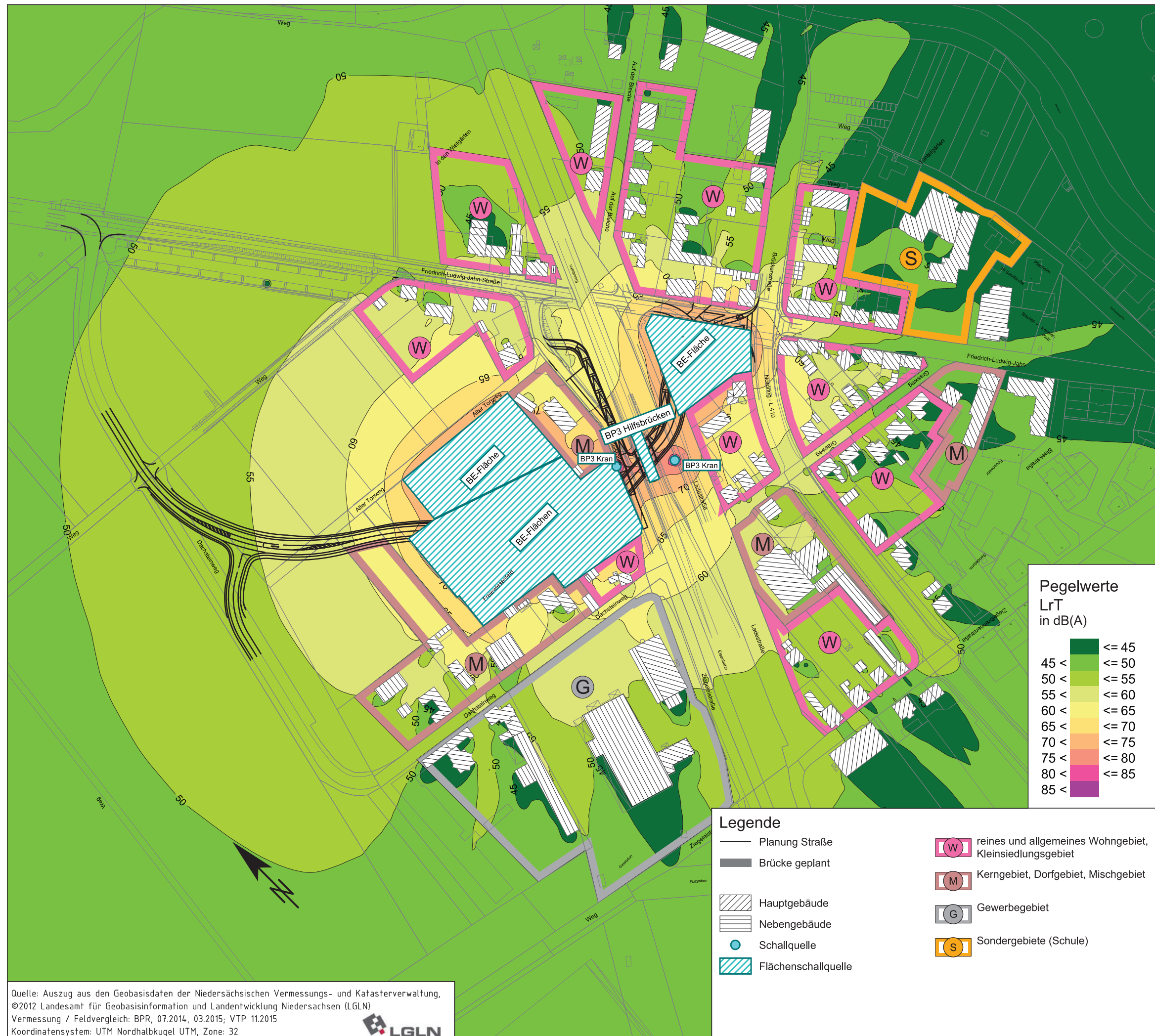
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 4 Projekt-Nr. 2299
	Datum Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 2 Nacht Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:
Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018
R. Andermann
Rembert Andermann



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name
	bearbeitet	19.12.2017	SK
	gezeichnet	19.12.2017	SK
	geprüft	20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

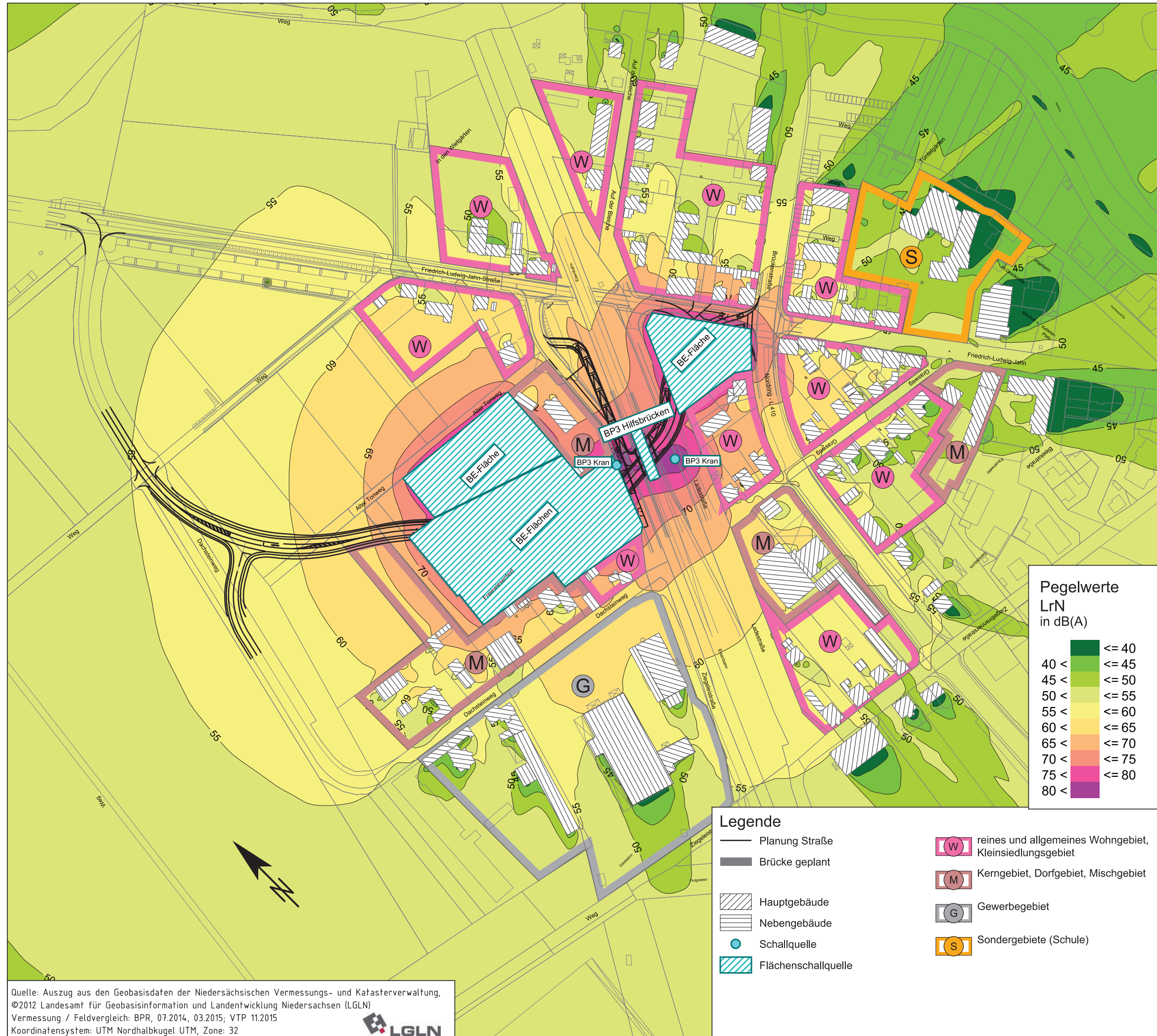
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 5 Projekt-Nr. 2299
	Datum Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 3 Tag Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:
Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name	
		bearbeitet	19.12.2017	SK
		gezeichnet	19.12.2017	SK
		geprüft	20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

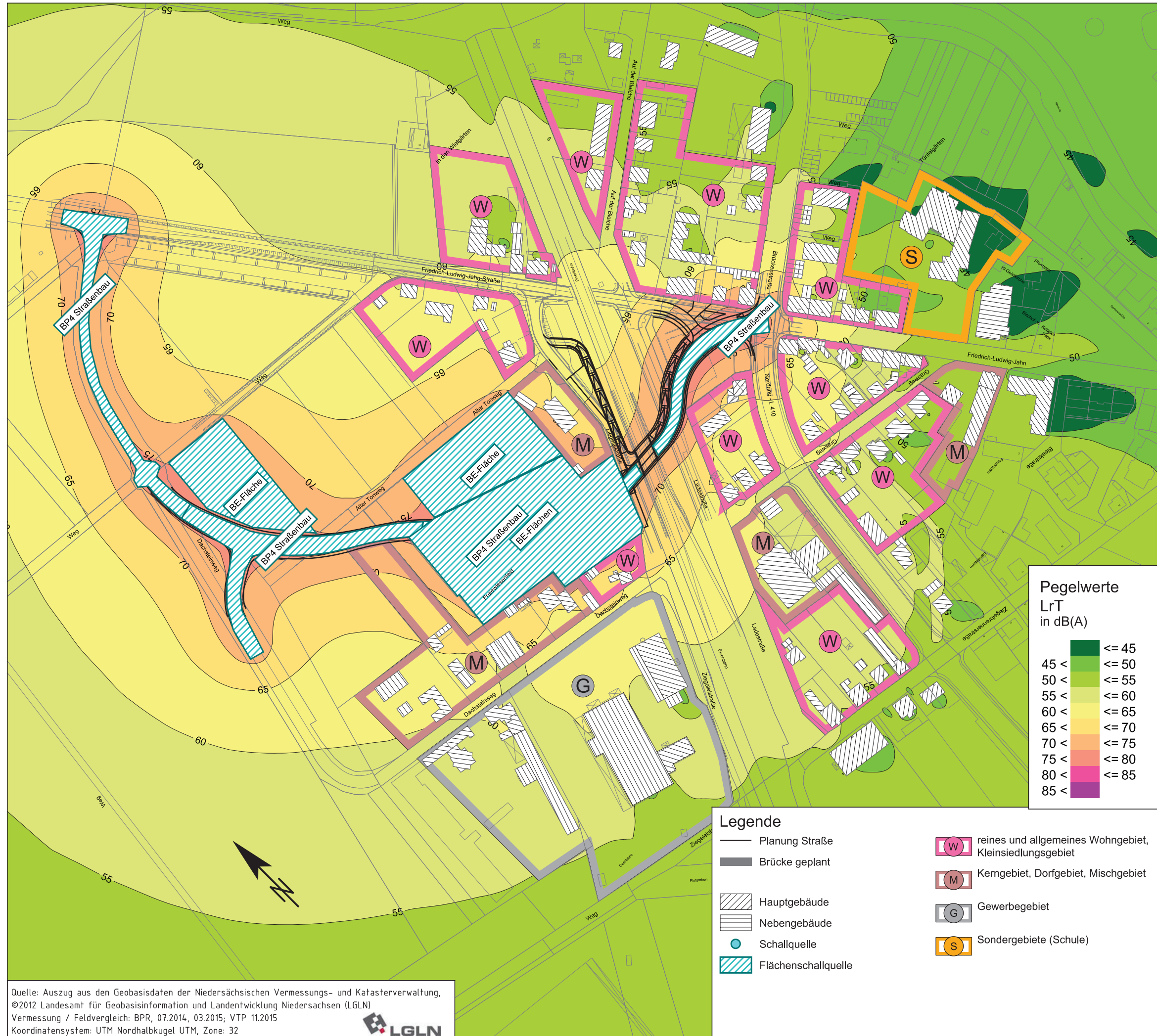
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber	Stadt Sarstedt	Unterlage	17.2.3
		Blatt Nr.	6
		Projekt-Nr.	2299
Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de		Datum	Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft	
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 3 Nacht Maßstab: M. 1 : 2500	

aufgestellt:
 Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
 Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH 	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name	
		bearbeitet	19.12.2017	SK
		gezeichnet	19.12.2017	SK
		geprüft	Krause	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

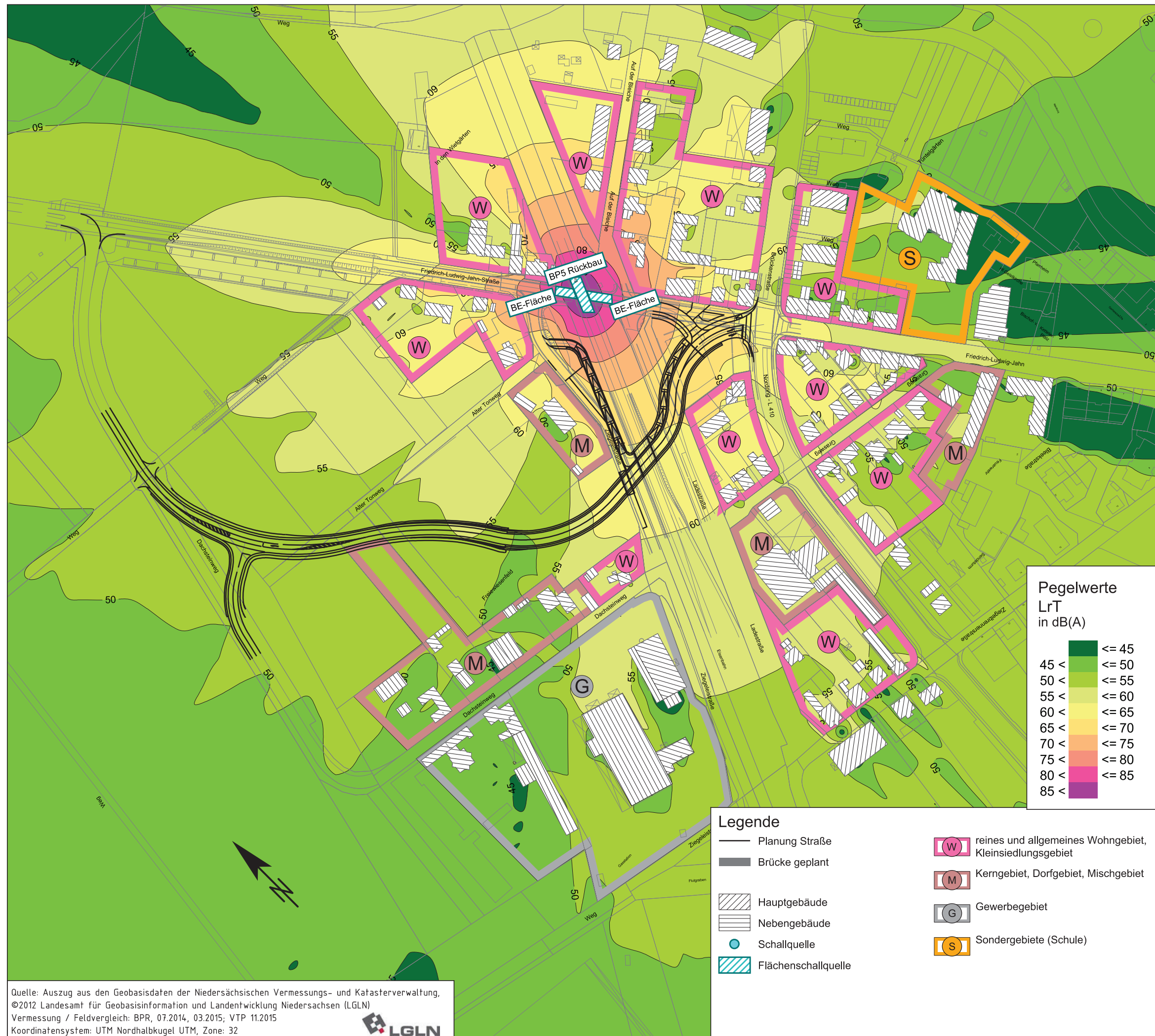
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber	Stadt Sarstedt	Unterlage	17.2.3
		Blatt Nr.	7
		Projekt-Nr.	2299
Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Die Stadt an der Innerste	Datum	Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft	
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 4 Tag Maßstab: M. 1 : 2500	

aufgestellt:
 Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

Rembert Andermann



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name
		bearbeitet	19.12.2017 SK
		gezeichnet	19.12.2017 SK
		geprüft	20.12.2017 Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 8 Projekt-Nr. 2299
	Datum Zeichen

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft
	Schalltechnischer Lageplan Bauphase 5 Tag Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:
**Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018**

R. Andermann
Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name
		bearbeitet 19.12.2017	SK
		gezeichnet 19.12.2017	SK
		geprüft 20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

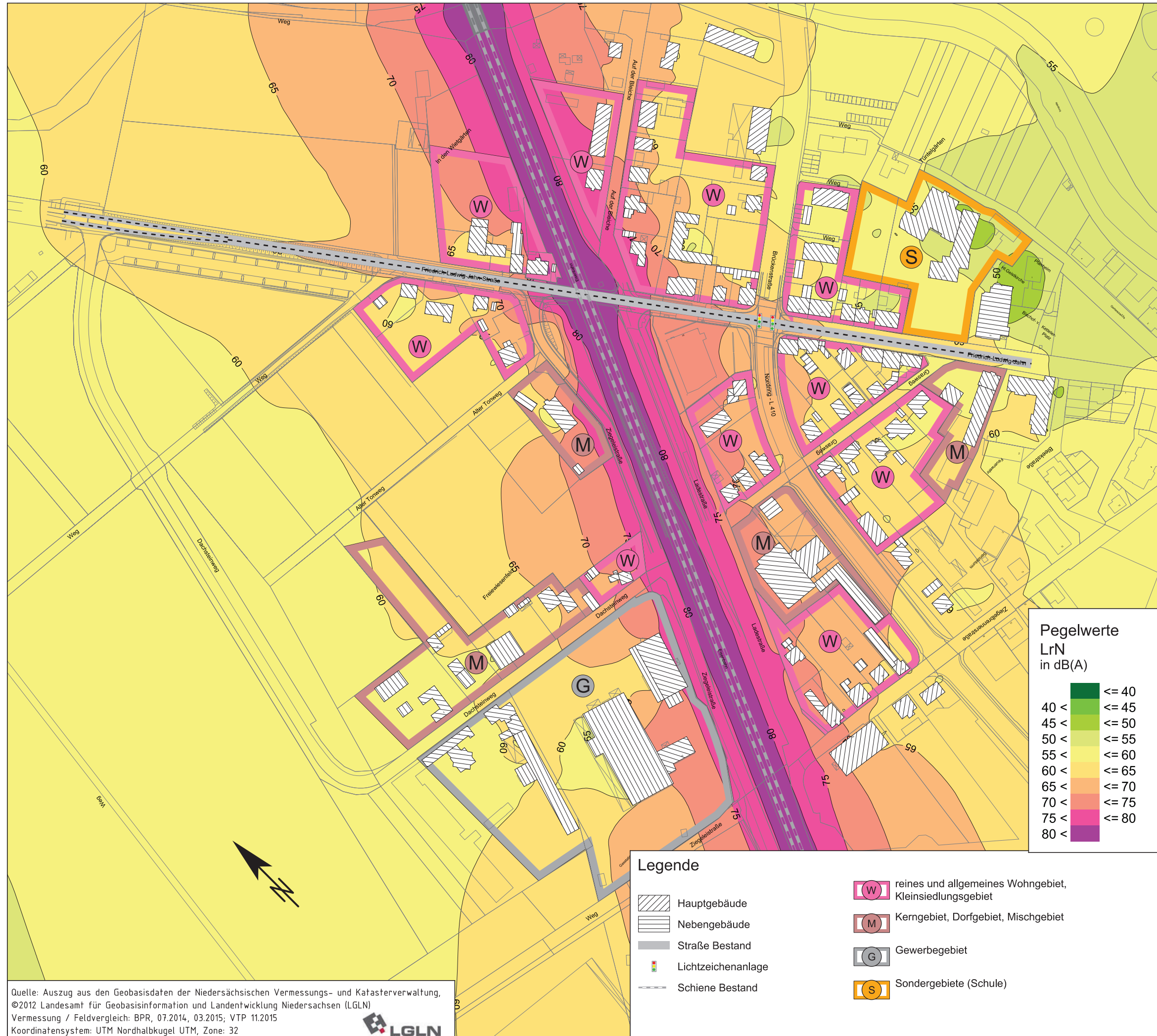
FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber Stadt Sarstedt Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de	Unterlage 17.2.3 Blatt Nr. 9 Projekt-Nr. 2299 Datum Zeichen
---	---

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt	nachgeprüft Schalltechnischer Lageplan Vorbelastung Tag Maßstab: M. 1 : 2500
--	---

aufgestellt:
Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
Rembert Andermann



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 ©2012 Landesamt für Geobasisinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
 Vermessung / Feldvergleich: BPR, 07.2014, 03.2015; VTP 11.2015
 Koordinatensystem: UTM Nordhalbkugel UTM, Zone: 32



Planung Ingenieurgesellschaft

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
 Beratende Ingenieure mbB
 Döhrbruch 103
 30559 Hannover
 +49 511 860 55 0
 info@bpr-hannover.de

BPR

grbv
 Ingenieure im Bauwesen
 GmbH & Co. KG
 Expo Plaza 10
 30539 Hannover
 Tel. 0511/98 49 4-0
 Fax. 0511/98 49 4-20

grbv
 INGENIEURE IM BAUWESEN

VÖSSING
 INGENIEURE

Ingenieurbüro
 Dipl. Ing. H. Vössing GmbH
 Hans-Böckler-Allee 9
 30173 Hannover

Fachplaner BMH BMH	Bonk - Maire - Hoppmann GbR Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik Beratende Ingenieure Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG Rostocker Str. 22 30823 Garbsen Tel.: 05137 8895-0	Datum	Name	
		bearbeitet	19.12.2017	SK
		gezeichnet	19.12.2017	SK
		geprüft	20.12.2017	Krause

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Auftraggeber	Stadt Sarstedt	Unterlage	17.2.3
		Blatt Nr.	10
		Projekt-Nr.	2299
		Datum	
		Zeichen	

Steinstraße 22 31157 Sarstedt +49 5066 805-0 rathaus@sarstedt.de

Planung einer Eisenbahnüberführung für den innerörtlichen Straßenverkehr in Sarstedt

nachgeprüft

Schalltechnischer Lageplan
 Vorbelastung Nacht

Maßstab: M. 1 : 2500

aufgestellt:

Stadt Sarstedt, Fachbereich 3
 Sarstedt, den 16.07.2018

R. Andermann
Rembert Andermann