TÜV RHEINLAND ENERGIE UND UMWELT GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11120-02-00

Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider sowie zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 629 - "An der Langstraße" in Sankt Augustin

TÜV-Bericht Nr.: 936/21225937/03
Köln, 17. September 2014

www.umwelt-tuv.de

teu-service@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Lärmschutz

Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider sowie zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 629 - "An der Langstraße" in Sankt Augustin

AUFTRAGGEBER:	Rhein-Sieg- Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Pleiser Hecke 53721 Siegburg
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/8289485/2014
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	936/21225937/03
TÜV-KUNDEN-NR.:	184317
AUFTRAG VOM:	07.07.2014
BEARBEITER:	Mathias Rottmann M.Sc. Tel.: 0221 806-2303 Email: Mathias.Rottmann@de.tuv.com
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	60
BERICHT VOM:	17. September 2014

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1 Aufgabenstellung 3

2 Gutachten Nr. 936/21221984/01 mit Berücksichtigung der Ergänzung Nr. 936/21225937/01 3

2.1 Aufgabenstellung 3
2.2 Vorgehensweise 4
2.3 Grundlagen 5
2.4 Geräuschemissionen 11
2.5 Beurteilung der Geräuschsituation 15
2.6 Qualität der Prognose 17

3 Gutachten Nr. 936/21222986/02 18

3.1 Aufgabenstellung 18
3.2 Vorgehensweise 20
3.3 Örtliche Verhältnisse 21
3.4 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen 23
3.5 Verkehrslärm 23
3.6 Geräuschkontingentierung für das geplante Sondergebiet 35
3.7 Planungsrechtliche Umsetzung der Ergebnisse im B - Plan 41
3.8 Qualität der Ergebnisse 45
3.9 Zusammenfassung 46

Anhang 1 : Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen 49

Anhang 2 : Schallquellenplan 51

Anhang 3 : Beschreibung der Geräuschemissionen 52

Anhang 4 : Berechnung der Geräuschimmissionen 56

1 Aufgabenstellung

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen durch den geplanten Betrieb einer Holzaufbereitungsanlage und einer Umladestation für Altkleider auf einer freistehenden Fläche beim Entsorgungs- und Verwertungspark in Sankt Augustin wurde vom TÜV Rheinland ein schalltechnisches Gutachten Nr. 936/21221984/01 mit Datum vom 07.05.2013 erstellt. In einer 1. Ergänzung Nr. 936/21225937/01 mit Datum vom 15.07.2014 wurde das in dem o.g. Gutachten angesetzte Betriebsszenario aktualisiert.

In einem zweiten schalltechnischen Gutachten Nr. 936/21222986/02 vom TÜV Rheinland mit Datum vom 02.10.2013 wurden zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 629 – „An der Langstraße“ in 53575 Sankt Augustin Einwirkungen auf das Plangebiet ermittelt und eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 durchgeführt.

Die beiden o. g. schalltechnischen Untersuchungen sollen nun mit Berücksichtigung der o. g. Ergänzung in einem Gutachten zusammengefasst werden. Weitere Berechnungen sind dabei nicht vorgesehen.

2 Gutachten Nr. 936/21221984/01 mit Berücksichtigung der Ergänzung Nr. 936/21225937/01

2.1 Aufgabenstellung

Die Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH (RSAG) plant den Betrieb einer Holzaufbereitungsanlage und einer Umladestation für Altkleider auf einer freistehenden Fläche beim Entsorgungs- und Verwertungspark in Sankt Augustin.

Im Rahmen der Genehmigung für das o.g. Vorhaben sollen die Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten durch den zukünftigen Betrieb ermittelt und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] beurteilt werden.

Da die Holzaufbereitungsanlage und die Umladestation ausschließlich tagsüber betrieben werden sollen, wird in dem schalltechnischen Gutachten ausschließlich der Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) untersucht.

2.2 Vorgehensweise

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Abstimmung der Vorgehensweise und der Beurteilungsgrundlagen für die schalltechnische Untersuchung mit der Behörde.
- Ortsbesichtigung zur Aufnahme der örtlichen Verhältnisse und zur gemeinsamen Festlegung eines Betriebsszenarios, welches der schalltechnischen Berechnung zugrunde gelegt wird.
- Ermittlung der emittierenden Schallleistungspegel der einzelnen Geräuschquellen im Frequenzbereich von 63 Hz bis 8 kHz auf der Grundlage von Erfahrungswerten, Planungsunterlagen für die zukünftigen Betriebsbereiche sowie auf der Grundlage des festgelegten Freiflächenverkehrs.
  - Für stationäre Außenanlagen (z. B. Lüftungsanlagen) werden maximal zulässige Werte zugrunde gelegt.
  - Bei der Schallabstrahlung über die Außenbauteile werden aus den Schalldruckpegeln innen und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 berechnet.
  - Berechnung der Geräuschemissionen durch das Freiflächengeschehen auf dem Betriebsgelände auf der Grundlage von TÜV-Erfahrungswerten sowie einschlägigen Studien.
- Erstellung eines digitalen Geländemodells vom Untersuchungsgebiet mit Schallquellen, Gebäuden und der Topographie.
- Berechnung der Geräuschimmissionen in der angrenzenden Wohnnachbarschaft mittels einer Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.
- Bildung der Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche. Beurteilung der Geräuschsituation nach TA Lärm.

2.3 Grundlagen

2.3.1 Örtliche Verhältnisse

Das maßgebliche Grundstück liegt auf dem Gelände des Entsorgungs- und Verwertungsparks in Sankt Augustin nördlich der Langstraße. Nordöstlich grenzt eine Deponie der RSAG an das Betriebsgrundstück an. Südlich der Langstraße befinden sich einzelne Gewerbebetriebe, wie z.B. eine Firma für Schornsteintechnik oder eine Schreinerei. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich nördlich der Langstraße ca. 10 m südwestlich sowie südöstlich von der Grundstücksgrenze entfernt.

Abbildung 2.1, Seite 7, zeigt das Untersuchungsgebiet mit dem Standort der Anlage.

2.3.2 Immissionsschutzanforderungen

Beurteilungspegel

Die Beurteilung der Betriebsgeräusche erfolgt nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [2]. Nach TA Lärm sind die Betriebsgeräusche zur Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) getrennt zu beurteilen. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist die lauteste Stunde zu betrachten. Wie in Kapitel 1 beschrieben, wird nachfolgend ausschließlich der Beurteilungszeitraum nachts (22:00 – 06:00 Uhr) betrachtet.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes[1] zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34 BauGB).

Laut Aussage der Stadt Sankt Augustin [22] existiert kein B-Plan für die umgebende Nachbarschaft. Für die maßgeblichen Immissionsorte wird gemäß ehemaligen Gutachten [23] und einer Ortsbesichtigung vom 09.04.2013 vom Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) ausgegangen.

[1] Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 1989, u.a. Wohn- und Büroräume, etc.

Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden. Unterschreitet die von einer nach BImSchG [1] genehmigungsbedürftigen Anlage ausgehende Zusatzbelastung die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB, so darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung die Genehmigung für diese Anlage in der Regel nicht versagt werden (Nr. 3.2.1 TA Lärm). In Anlehnung an Nummer 4.2 c) TA Lärm wird dies auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen angewendet.

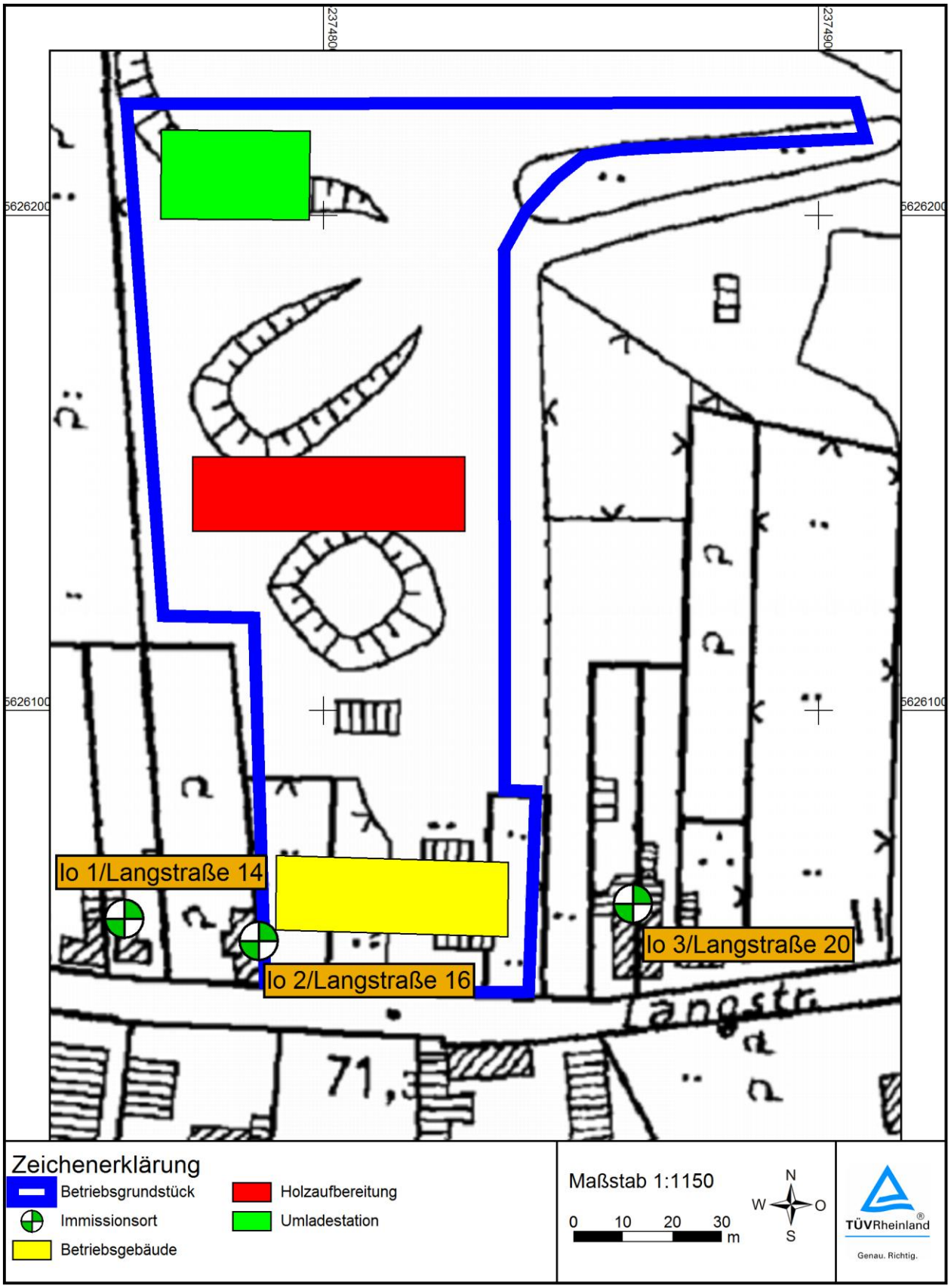
Die Vorbelastung durch andere gewerbliche Nutzungen an den maßgeblichen Immissionsorten ist nicht bekannt. Daher wird die von dem geplanten Betrieb der Firma RSAG ausgehende Zusatzbelastung ermittelt und überprüft, ob die zulässigen Immissionsrichtwerte tags um mindestens 6 dB (Teil-Immissionsrichtwert) unterschritten werden.

Tabelle 2.1: *Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwert*

Immissionsort	**Gebiets-einstufung**	**Ge-schoss**	**Immissionsrichtwert in dB(A)**
			tags (06 - 22 Uhr)
Io 1 - Langstraße 14	MI	1. OG	60
Io 2 - Langstraße 16		1. OG	
Io 3 - Langstraße 20		2. OG	

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte kann der Abbildung 2.1, Seite 7 entnommen werden.

Abbildung 2.1: *Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Immissionsorte*



Spitzenpegelkriterium

Gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm dürfen auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche (Frequenzbereich < 90 Hz) in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können. Die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche erfolgt anhand der DIN 45680 [12].

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nummer 7.4 TA Lärm ist zu prüfen, ob der anlagenbedingte Verkehr unzulässige Geräuschimmissionen auf öffentlichen Straßen verursacht. Danach ist die Berücksichtigung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen wie folgt geregelt:

„...Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Straßen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -Ausgabe 1990- RLS-90, ...

Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist zu ermitteln nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Ausgabe 1990 – Schall 03, …“

2.3.3 Anlagenbeschreibung

Mittig des Betriebsgrundstücks ist der Betrieb der Holzaufbereitung geplant. Dafür soll eine Halle zur Produktion und Lagerung von trockenem Scheitholz errichtet werden. In der Halle ist der Betrieb einer elektrohydraulischen Spaltmaschine geplant. Zur Beladung der Spaltmaschine soll ein Traktor mit Kran und zur Einlagerung ein Dieselstapler zum Einsatz kommen. Die Lagerung des Scheitholzes erfolgt dann in Gitterboxen, die südlich der Lagerhalle aufgestellt werden sollen. Zudem sollen in der Halle auch Beistell- und Wertstoffsäcke gelagert werden. Ein Teil der Nordseite der Halle soll zeitweise während des Betriebes offen sein. Nördlich der geplanten Halle ist zudem der Betrieb einer Motorsäge für die Bearbeitung des Stammholzes geplant. Der Betrieb der Holzaufbereitung soll Montag bis Freitag von 08:00 – 18:00 Uhr sowie Samstag von 08:00 – 13:00 Uhr stattfinden.

Im nördlichen Bereich des Betriebsgrundstücks ist der Betrieb einer Umladestation für Altkleider für das Integrationsprojekt „Altkleider“ der AWO geplant. In dieser Umladestation soll der Müll aus den angelieferten Altkleidern aussortiert werden. Für die Anlieferung der Altkleider sollen 4 Lkw-Brücken südlich der Umladestation aufgestellt werden. Im nördlichen Bereich der Umladestation sind Stellplätze für den Abtransport der Altkleider durch Lkw geplant. Der Betrieb der Umladestation soll werktags von 06:00 bis 19:00 Uhr stattfinden. In Ausnahmefällen soll auch samstags Betrieb stattfinden.

Das Betriebsgebäude ist im südlichen Bereich des Betriebsgrundstücks geplant. Im nordöstlichen Bereich des Betriebsgrundstücks soll sich eine Lagerfläche für Baumaterial, Leercontainer und Hackschnitzel befinden. Es sind südlich der geplanten Halle für die Holzaufbereitung ein Mitarbeiter-Parkplatz und südlich des Betriebsgebäudes ein Besucher-Parkplatz geplant.

Die Materialien und Produkte werden mit Lkw, Sattelzügen und Pkw mit Anhängern an- bzw. abgeliefert. Für die Be- und Entladung und den Transport dieser Materialien und Produkte auf dem Betriebsgelände sollen ein Gabelstapler und ein Radlader eingesetzt werden. Durch den geplanten Betrieb der Fa. RSAG ist nach Angaben des Betreibers mit folgendem zusätzlichen **Freiflächenverkehr** am Tag zu rechnen:

Tabelle 2.2: *Freiflächenverkehr durch den geplanten Betrieb der Fa. RSAG*

Betriebsbereich	Freiflächenverkehr
Besucher-Parkplatz	• An- und Abfahrt von 10 Pkw über die Langstraße südlich des Betriebsgrundstücks
Mitarbeiter-Parkplatz	• An- und Abfahrt von 70 Pkw über die Ein- und Ausfahrt nordöstlich des Betriebsgrundstücks
Umladestation - AWO	• An- und Abfahrt von 4 Lkw zur Anlieferung der Altkleider und 2 Lkw zur Abholung der Altkleider über die Ein- und Ausfahrt nordöstlich des Betriebsgrundstücks. Die Anlieferung der Altkleider mit 4 Lkw erfolgt 2-mal pro Tag an den Lkw-Brücken südlich der Umladestation. Die Entladung der Lkw auf den Brücken erfolgt manuell. Die Altkleider werden dann innerhalb der Halle in 2 weiteren Lkw verladen und wieder abtransportiert.
Holzaufbereitung	• An- und Abfahrt von 4 Lkw für die Anlieferung von Kaminholz sowie die An- und Ablieferung von Beistell- und Werkstoffsäcken über die Ein- und Ausfahrt nordöstlich des Betriebsgrundstücks. Die An- und Ablieferung erfolgt nördlich der geplanten Halle für die Holzaufbereitung. Die Entladung erfolgt mit Gabelstapler bzw. Radlader. • An- und Abfahrt von 5 Pkw mit Anhänger für die Abholung des Kaminholzes über die Ein- und Ausfahrt nordöstlich des Betriebsgrundstücks. Die Abholung des Kaminholzes erfolgt südlich der geplanten Halle für die Holzaufbereitung. Die Beladung erfolgt mit Gabelstapler bzw. Radlader.
Lagerfläche	• An- und Abfahrt von 30 Lkw für die An- und Ablieferung von leeren Rollcontainern (je 10 Lkw), Baumaterialien (8 Lkw) und Hackschnitzel (2 Lkw) über die Ein- und Ausfahrt nordöstlich des Betriebsgrundstücks. Die Entladung des Baumaterials und der Hackschnitzel erfolgt per Abkippen.
Gesamtes Betriebsgrundstück	• 9-stündiger Einsatz eines Gabelstaplers für die Be- und Entladung der Lkw und Pkw sowie den Transport der Materialien auf dem Betriebsgelände. • 6-stündiger Einsatz eines Radladers für die Be- und Entladung der Lkw sowie den Transport der Materialien auf dem Betriebsgelände.

Die Lage und Bezeichnung der Betriebsbereiche kann der Abbildung A 2.1, Seite 51 entnommen werden.

2.4 Geräuschemissionen

2.4.1 Allgemeine Angaben

Nachfolgend werden Geräuschemissionen beschrieben, die zu einer Einhaltung von zulässigen Immissionsrichtwerten in der Nachbarschaft der zu beurteilenden Anlage führen (siehe Kapitel 2.3.2, Seite 5 ff.).

Relevante Geräusche entstehen durch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Holzaufbereitungshalle (Kapitel 2.4.2, Seite 11), durch Außenquellen (Kapitel 2.4.3, Seite 12) und durch das Freiflächengeschehen (Kapitel 2.4.5, Seite 13).

Bei der Schallabstrahlung über die Außenbauteile werden aus den Rauminnenpegeln und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 [8] berechnet.

Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Schallleistungspegel und Einwirkzeiten des Fahrverkehrs und Verladegeschehens (Kapitel 2.4.5, Seite 13) sowie der geplanten Außenanlagen wurden Erfahrungswerte, die der TÜV Rheinland an ähnlichen Anlagen gewonnen hat zugrunde gelegt.

Einzelheiten zur Berechnung der Schallleistungspegel, die angesetzten Oktavspektren und die ermittelten Schallleistungspegel aller Quellen können dem Anhang 3, Kapitel A3.2 Seite 53 ff. entnommen werden. Die Lage und Bezeichnung der wesentlichen Schallquellen ist in der Abbildung A 2.1, Seite 51 dargestellt. Die Quellnummern in der Abbildung A 2.1 entsprechen den Nummern der Berechnungstabellen im Kapitel A3.3, Seite 54 bzw. Anhang 4.

2.4.2 Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Gebäude

Durch die Sortierung sowie die manuelle Be- und Entladung der Altkleider erfolgen keine immissionsrelevanten Geräusche, sodass die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Umladestation der AWO in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter berücksichtigt wird.

Eine relevante Schallabstrahlung über die Außenbauteile erfolgt lediglich durch die geplante Halle für die Holzaufbereitung. Über eine sogenannte „Hall-in“ Berechnung mit Hilfe des Schallberechnungsprogramms SoundPlan wurde ein Innenpegel in der Holzaufbereitungshalle durch den Betrieb des elektrohydraulischen Schneidspalters, eines dieselbetriebenen Gabelstaplers, eines Traktors mit Kran sowie weiteren Anlagen für die Holzbearbeitung von $L_I \leq 85$ dB(A) angesetzt.

Für die Berechnung des Innenpegels wurden für den Schneidspalter gemäß Herstellerangaben ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 105 dB(A) und für die Betriebsgeräusche durch den Gabelstapler und den Traktor mit Kran Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangenen Untersuchungen bei vergleichbaren Anlagen angesetzt. Für die Fassaden- und Deckenflächen der geplanten Halle wurde ein Absorbtionsspektrum für unbehandelte Wand- und Deckenflächen von α = 0,1 und eine geringe Streukörperdichte angesetzt.

Als Maximalannahme wird von einem kontinuierlichen Betrieb zwischen 08:00 und 18:00 Uhr ausgegangen. Weiter wird als Maximalannahme davon ausgegangen, dass die komplette Nord-Seite der Holzaufbereitungshalle während der gesamten Betriebszeit offen ist.

Die genaue Bauausführung der einzelnen Bauteile der geplanten Halle für die Holzaufbereitung lag zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht vor. Für die Fassaden und das Dach der geplanten Halle wurde eine einfache Stahlkonstruktion mit einem Schalldämm-Maß von $R'_W \geq 20$ dB angesetzt. Es wird empfohlen dieses Schalldämmmaß R'_W in das Leistungsverzeichnis der Bauausschreibung zu übernehmen. Es können Bauteile verwendet werden, deren schalltechnischen Eigenschaften gleich oder besser sind.

2.4.3 Außenanlagen

Die Belüftung des Betriebsgebäudes soll über eine Zu- und eine Abluftöffnung erfolgen. Zum genauen Standort der Zu- und Abluftöffnungen liegen im derzeitigen Planungsstand noch keine Informationen vor. Aus schalltechnischer Sicht wird empfohlen, derartige Aggregate in möglichst entfernter oder in abgeschirmter Lage zu den maßgeblichen Immissionsorten zu installieren. In der vorliegenden Untersuchung wird demnach davon ausgegangen, dass sich die Zu- und Abluftöffnungen mittig an der Nordseite des Betriebsgebäudes befinden.

In der nachfolgenden Tabelle sind maximal zulässige Schallleistungspegel der geplanten Außenanlagen sowie die Einsatzzeiten am Tag dargestellt.

Tabelle 2.3: *Schallleistungspegel der Außenanlagen sowie Einsatzzeiten*

Anlage	Schallleistungspegel (L_{WA}) in dB(A)	Einsatzzeit in h	Quellnummer gemäß Kapitel A3.3 bzw. Anhang 4
Abluftöffnung	85	12	10
Zuluftöffnung	85	12	11

2.4.4 Allgemeine Anforderungen

In den abgestrahlten Geräuschen aller Emittenten sollen deutlich hervortretende Einzeltöne (Pfeifen, Summen, Brummen, etc.) nicht enthalten sein. Es wird empfohlen, sich dies vom Hersteller/Lieferant der Anlage zusammen mit den Schallemissionswerten garantieren zu lassen.

Alle körperschallerzeugenden Aggregate sind entsprechend dem Stand der Technik elastisch aufzustellen und körperschallführende Anlagenteile (z. B. Rohrleitungen, Kanäle etc.) entsprechend anzuschließen, um eine Körperschalleinleitung in die Fassaden der Anlagengebäude zu vermeiden. Darüber hinaus können von schwingenden Konsolen und Fundamenten für Gebläse, Pumpen, Motoren etc. Luftschall abgestrahlt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass solche Konstruktionen entdröhnt, isoliert oder schwingungsdämpfend ausgefüllt werden. In Bereichen, in denen Rohrleitungen oder Kanäle durch die Fassaden geführt werden, sind die Öffnungen schalltechnisch abzudichten.

2.4.5 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)

Zur Ermittlung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation nach TA Lärm sind nur die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände (Fahrzeuggeräusche) zu berücksichtigen. Der Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen (Verkehrsgeräusche) ist davon getrennt zu betrachten (siehe Kapitel 2.5.4, Seite 17).

Die Anzahl der Fahrbewegungen ergeben sich aus den Angaben im Kapitel 2.3.3. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten und Einwirkzeiten werden Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangenen Untersuchungen bei vergleichbaren Betrieben angesetzt.

Tabelle 2.4: *Schallleistungspegel Fahrverkehr und Verladevorgänge*

Betriebszustand	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)			Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge
	Ausgangswert L_{WA}	pro Stunde L_{WA}/h	längenbezogen $L_{WA'}$ / (m*h)	
Fahren Lkw/Sattelzug > 7,5 t	104	-	64	v = 10 km/h
Rangieren Lkw > 7,5 t	97	84	-	3 min pro Lkw
Fahren Pkw mit Anhänger	97	-	57	v = 10 km/h
Fahren Pkw	92	-	52	v = 10 km/h
Eine Pkw-Bewegung/h auf der Parkplatzfläche nach [20]	-	67[2]	-	-
Fahren/Be- und Entladung Gabelstapler	95	-	-	9 Stunden auf dem gesamten Betriebsgelände.
Fahren/Be- und Entladung Radlader	105	-	-	6 Stunden auf dem gesamten Betriebsgelände
Motorsäge	117	-	-	1 h
Abkippen Holz	103	89	-	2,0 min pro Vorgang
Aufnehmen Container	107	89	-	1 min pro Vorgang
Absetzen Container	109	91	-	1 min pro Vorgang
Spitzenpegel während der Lkw-Fahrt	110	-	-	Dient zur Prüfung auf Erfüllung des Spitzenpegelkriteriums – ohne Zeitbezug
Spitzenpegel während der Stapler- bzw. Radladerfahrt	115	-	-	
Spitzenpegel während des Aufnehmens bzw. Absetzens von Containern	120	-	-	

2.4.6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Ermittlung der an den Immissionsorten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig mit Hilfe eines Rechenprogramms auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [7] durchgeführt. Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflektionen auf dem Ausbreitungsweg werden berücksichtigt. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster der betrachteten Immissionsorte.

[2] Ausgangsschallleistungspegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von L_{W0} = 63 dB(A) plus Zuschlag für Impulshaltigkeit von K_I = 4 dB.

Die Berechnungen können im Anhang 4 im Detail eingesehen werden.

2.5 Beurteilung der Geräuschsituation

2.5.1 Beurteilungspegel

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung
Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags 16 Stunden, nachts 1 Stunde).
Sie erfolgt bereits bei der Schallausbreitungsberechnung (siehe Anhang 4).

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T
Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.
Es wird davon ausgegangen, dass durch den Betrieb der Anlagen keine tonhaltigen Geräusche entstehen. Ein Zuschlag wird daher nicht erteilt.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I
Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse[3] enthält, als Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht impulshaltig sind, ist K_I = 0 dB.
Durch die Betriebsgeräusche der geplanten Anlage der Firma Rhein-Sieg-Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH können an den Immissionsorten impulshaltige Geräusche entstehen. Zum Teil werden die auftretenden Impulshaltigkeiten bereits in den Emissionswerten berücksichtigt. Darüber hinaus wird als Maximalannahme an allen Immissionsorten ein Zuschlag von 3 dB angesetzt.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R
Für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr

ist in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den je-

[3] Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

weiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für MK-, MD-, MI-, GE- und GI-Gebiet nicht angewandt.
Gemäß Kapitel 2.3.2 liegen die Immissionsorte in einem Gebiet nach Nummer 6.1 c) TA Lärm (MI). Ein Zuschlag wird daher nicht angesetzt.

Meteorologische Korrektur
Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [7] zu berücksichtigen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird von einer gleichmäßigen Verteilung der Windrichtungen (C_0 = 2 dB) ausgegangen.

Tabelle 2.5: *Beurteilungspegel L_r und Immissionsrichtwerte tags (06:00 – 22:00 Uhr)*

Immissionsort	Immissionsanteil laut Berechnungstabellen (siehe Anhang 4) in dB(A)	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB	**Beurteilungspegel L_r in dB(A)**	Immissionsrichtwert in dB(A)
Io 1 - Langstraße 14	51	3	**54**	60
Io 2 - Langstraße 16	49	3	**52**	60
Io 3 - Langstraße 20	51	3	**54**	60

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 2.4 beschriebenen Geräuschemissionen unterschreiten die Beurteilungspegel durch die Betriebsgeräusche der geplanten Anlage der Fa. RSAG die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB. Der Immissionsbeitrag ist damit nach Nr. 3.2.1 TA Lärm als nicht relevant anzusehen.

2.5.2 Spitzenpegel

Am kritischen Immissionsort Io 2 errechnet sich am Tag ein Spitzenpegel von 75 dB(A) (siehe Berechnungen im Anhang 4). Der Spitzenpegel liegt damit um weniger als 30 dB über dem Immissionsrichtwert am Tag. Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird damit erfüllt.

2.5.3 Tieffrequente Geräusche

Tieffrequente Geräusche im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm sind ebenfalls nicht zu erwarten.

2.5.4 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen

Bis auf die zu vernachlässigende geringe Anzahl von Besucher-Kfz, die die Langstraße befahren, fahren alle sonstigen Kfz über das Deponiegelände zur Hauptstraße L 121. Dort vermischen sich die Fahrzeuge mit dem übrigen Straßenverkehr. Wohnhäuser in direkter Umgebung existieren dort nicht. Organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrsgeräuschimmissionen auf öffentlichen Straßen sind nicht erforderlich.

2.6 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Für Fahrwege, Verladeorte und -vorgänge, sowie für die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschimmissionen auf der sicheren Seite liegen.

- Die Nord-Seite der geplanten Holzaufbereitungshalle wurde als durchgehend geöffnet angenommen.

- Alle Emissions- und Schallausbreitungsparameter wurden in den Oktaven 63 Hz bis 8 kHz frequenzabhängig betrachtet.

- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.

- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.

- Bei den Berechnungen wurden keine schallabschirmenden Hindernisse, wie Halden auf dem Betriebsgrundstück berücksichtigt.

- Bei der Ausbreitungsberechnung wurde für das gesamte Rechengebiet schallharter Boden (G = 0,1) zugrunde gelegt. Die Bodenfaktoren sind damit konservativ abgeschätzt.

- Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite. Die beschriebenen Beurteilungspegel stellen damit das zu erwartende Maximum des Geräuschniveaus dar, wenn der Betrieb wie vom Betreiber angegeben realisiert wird.

3 Gutachten Nr. 936/21222986/02

3.1 Aufgabenstellung

An der Langstraße in 53757 Sankt Augustin ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 629 – „An der Langstraße“ geplant. Der geplante Bebauungsplan soll aus einem sonstigen Sondergebiet (SO) im nördlichen Bereich und einem Mischgebiet (MI) im südlichen Bereich bestehen.

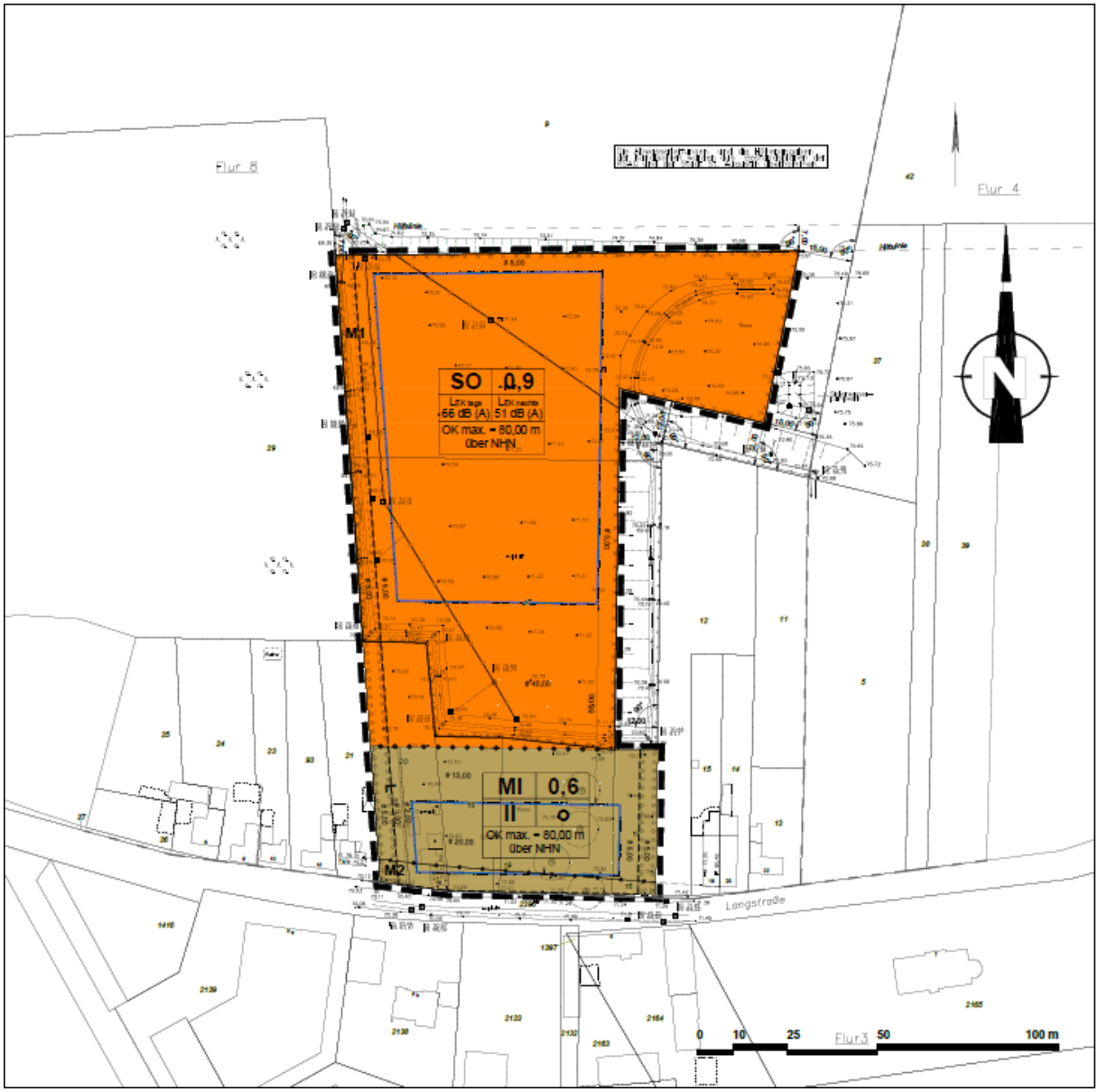
Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens ist es erforderlich, folgende Einwirkungen auf das Plangebiet zu ermitteln und zu beurteilen:

- Verkehrslärm durch den naheliegenden Straßenverkehr (BAB 560, L121, L143 sowie A3)
- Gewerbelärm durch das geplante SO – Gebiet

Zudem soll für das Plangebiet nach Absprache mit dem zuständigen Planungsbüro [16] auf Basis der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [2] eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 durchgeführt werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand besteht eine Geräuschvorbelastung durch andere gewerbliche Betriebe südlich der Langstraße. Demnach werden die Emissionskontingente nach Absprache mit dem Planungsbüro am 21.05.2013 [16] so ausgelegt, dass die daraus resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten aufgrund der gewerblichen Vorbelastung 6 dB unter den Immissionsrichtwerten nach TA lärm liegen.

Abbildung 3.1: *Vorentwurf des geplanten Bebauungsplanes Nr. 626 – „An der Langstraße“, Stand 07.06.2013*



3.2 Vorgehensweise

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Ermittlung des Verkehrslärms im geplanten MI – Gebiet
  - Ermittlung der Emissionspegel $L_{m,E}$ durch den relevanten Straßenverkehr für die Tages- und Nachtzeit nach RLS 90.
  - Flächenhafte Berechnung der Geräuschimmissionen tags/nachts im geplanten MI - Gebiet mittels Schallausbreitungsberechnungen nach RLS-90. Die Berechnungen werden für eine (kritischste) Geschosshöhe durchgeführt.
  - Darstellung der zu erwartenden Verkehrsgeräuschsituation in farbigen Lärmkarten tags/nachts.
  - Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.
  - Erarbeitung erforderlicher Schallschutzmaßnehmen. Aktive Schallschutzmaßnehmen (Lärmschutzwände, Wälle etc.) werden vorab hinsichtlich der Umsetzbarkeit abgestimmt. Ergänzend/alternativ werden Anforderungen an den passiven Schallschutz nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ erarbeitet.
  - Darstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 in einer farbigen Lärmkarte.
  - Aussage zu plangebietsbedingten Veränderungen der Verkehrsgeräuschsituation in der bestehenden Wohnnachbarschaft.

Für die Berechnung wird auf Basis der in der naheliegenden Umgebung bereits bestehenden Wohnhäuser eine „kritischste“ Geschosshöhe von 5 m (1. OG) angesetzt.

- Ermittlung der Emissionskontingente für das SO - Gebiet
  - Entwicklung von Geräuschemissionskontingenten nach DIN 45691 im geplanten SO – Gebiet.

    Nach Absprache mit dem zuständigen Planungsbüro [16] wird das SO – Gebiet als eine ganze Fläche betrachtet. Die Emissionskontingente werden so ausgelegt, dass die daraus resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten aufgrund der gewerblichen Vorbelastung 6 dB unter den Immissionsrichtwerten nach TA lärm liegen. Eine Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch bestehende Betriebe außerhalb des Plangebietes soll nicht erfolgen.
  - Ermittlung und Bewertung der aus den Emissionskontingenten resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten im naheliegenden Umfeld.

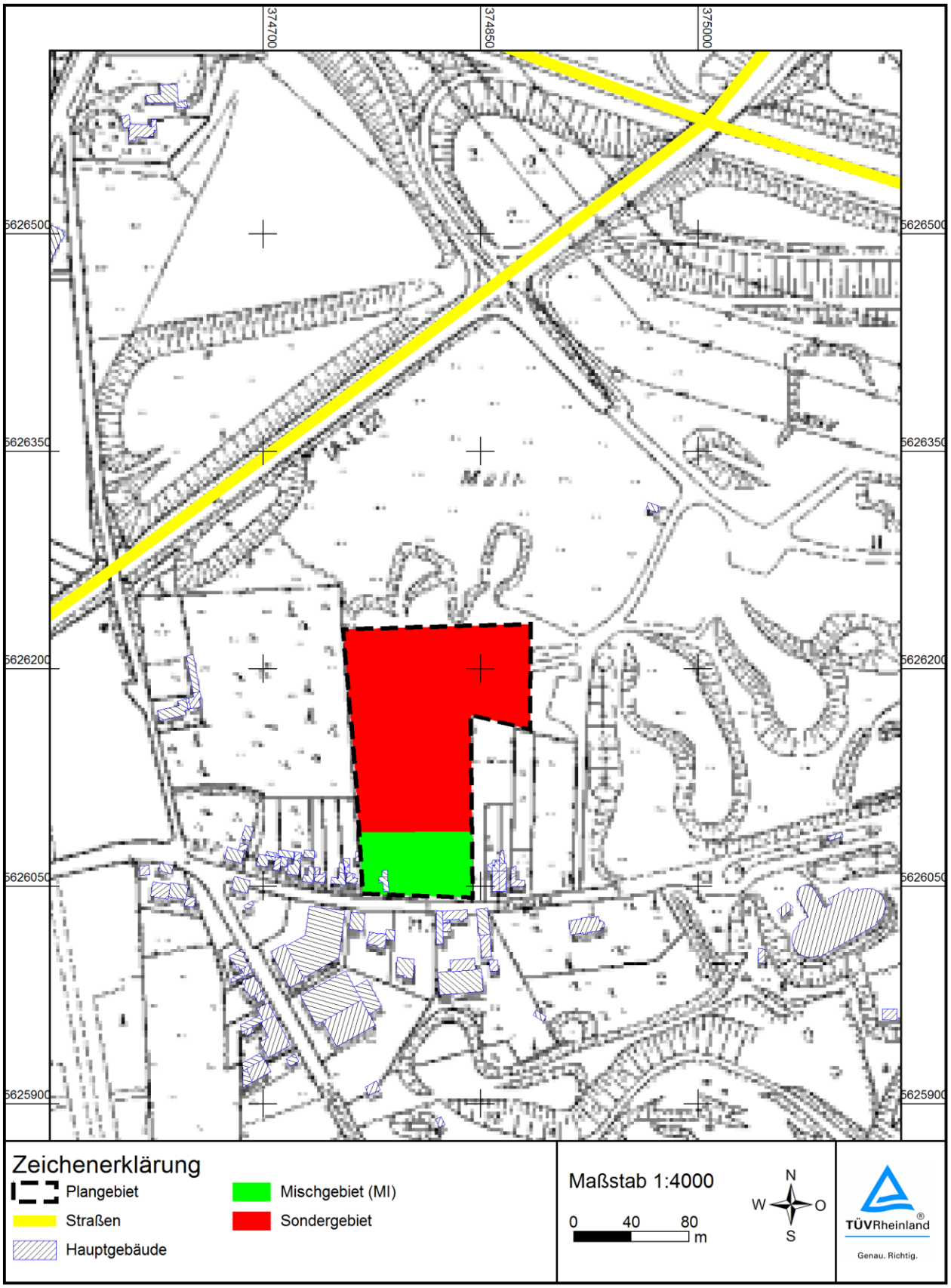
3.3 Örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des geplanten Bebauungsplans liegt nördlich der Langstraße in 53757 Sankt Augustin. Südöstlich sowie südwestlich des Plangebietes befinden sich Wohnhäuser. Südlich des Plangebietes gegenüber der Langstraße befinden sich mehrere Gewerbebetriebe, wie z.B. eine Firma für Schornsteintechnik oder eine Schreinerei. Nördlich grenzt ein Deponiegelände an das Plangebiet an. Die BAB 560 verläuft nördlich des Plangebietes in ca. 400 m Entfernung. Die L 121 verläuft nordwestlich des Plangebietes in ca. 120 m Entfernung. Die L143 verläuft südwestlich des Plangebietes in ca. 500 m und die A 3 östlich des Plangebietes in ca. 700 m Entfernung.

Im geplanten Sondergebiet soll der Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider erfolgen. Der Betrieb der Holzaufbereitung soll im mittleren Bereich des Sondergebietes erfolgen. Dafür sind unter anderem der Betrieb einer elektrohydraulischen Spaltmaschine in einer Halle und einer Motorsäge auf der Freifläche geplant. Die Umladestation für Altkleider soll im nördlichen Bereich des Sondergebietes errichtet werden. Hier ist unter anderem die Anlieferung der Altkleider an 4 Lkw – Brücken geplant. Zudem soll im nordöstlichen Bereich des Sondergebietes eine Lagerfläche für Baumaterial, Leercontainer und Hackschnitzel entstehen, wodurch es zu einem Freiflächenverkehr mit mehreren Lkw, Sattelzügen, Radladern etc. im Sondergebiet kommt. Für das gesamte Vorhaben wurde bereits eine schalltechnische Untersuchung vom TÜV Rheinland durchgeführt (siehe schalltechnische Untersuchung Nr.: 936/21221984/01 vom 07.05.2013 [17]).

Weitere Einzelheiten zur örtlichen Situation und der Planung zeigt der folgende Übersichtsplan.

Abbildung 3.2: *Übersichtsplan mit Lage des Plangebietes*



3.4 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen

Die Grundlage der schalltechnischen Beurteilung in der Bauleitplanung bilden die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [3]. Nach der Norm sind diese Werte zur Berücksichtigung eines angemessenen Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Sie stellen keine Grenzwerte dar, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In Plangebieten, in denen die Orientierungswerte überschritten sind, sollte ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Bei der Überplanung vorbelasteter Bereiche oder bestehender Gemengelagen erfordert das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung, im Rahmen der Abwägung nach § 1, Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB) vorhandene Konflikte zu lösen und diese nicht zu verfestigen. Bei Neuplanungen soll das Entstehen von Konfliktbereichen von vorn herein vermieden werden. In beiden Fällen sind nicht nur die Kriterien der DIN 18005 zu beachten, sondern auch – teilweise weiter gehende – immissionsschutzrechtliche Anforderungen an bestimmte Kategorien von Geräuschquellen.

3.5 Verkehrslärm

3.5.1 Beurteilungsgrundlagen Verkehrslärm

Die Bildung der Beurteilungspegel der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt nach RLS-90 [14]. Für die Bewertung der Verkehrslärmimmissionen in der Bauleitplanung sind – anders als beim Anlagenlärm – keine Richtwerte/Grenzwerte festgelegt, die zwingend einzuhalten sind. Der Rechtsprechung folgend kommt es vielmehr auf eine gerechte Abwägung im jeweiligen Einzelfall an. Zur Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation sind grundsätzlich die für die städtebauliche Planung im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [4] genannten Orientierungswerte heranzuziehen. Die Orientierungswerte sind aber keine Grenzwerte. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich oft nicht einhalten.

Zusätzlich können die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche auch den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [6] gegenübergestellt werden. Zwar gilt die 16. BImSchV generell nur beim Neubau bzw. bei erheblichen baulichen Eingriffen in bestehende Straßen und Schienenwege, jedoch gibt sie einen Anhalt dafür, wo der Verordnungsgeber die kritischen Grenzen der Verkehrslärmbelastung gesehen hat. Insofern können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als weitere Erkenntnisgröße zur

Beurteilung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen durch Verkehrslärm herangezogen werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV liegen für Mischgebiete und allgemeine Wohngebiete um 4 dB höher als die Orientierungswerte der DIN 18005. Bei Kerngebieten geht die 16. BImSchV von denselben Grenzwerten aus wie bei Mischgebieten - die DIN 18005 sieht für Kerngebiete separate Orientierungswerte vor, die um 1 dB über den Grenzwerten der 16. BImSchV liegen.

Tabelle 3.1: *Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [4] und Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [6]*

Bauliche Nutzung	**Orientierungswerte (OW)** (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1)		**Immissionsgrenzwerte (IGW)** (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)	
	Tag (06 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 06 Uhr)	Tag (06 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 06 Uhr)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiete (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)
Kerngebiete (MK)	65 dB(A)	55 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	65 dB(A)	55 dB(A)	69 dB(A)	59 dB(A)
Sondergebiete (SO)	45 dB(A) bis 65 dB(A)*	35 dB(A) bis 65 dB(A)*	--	--

* *je nach Nutzungsart*

In Plangebieten, in denen die o. g. Werte überschritten sind, sind mögliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen. Neben aktivem Lärmschutz (z. B. durch Abschirmung) kommen Maßnahmen der Grundrissgestaltung (Anordnen von zum ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räumen vorzugsweise an den vom Lärm abgewandten Gebäudeseiten) und in Ergänzung dazu passiver Schallschutz nach den Kriterien der DIN 4109 [11] (z. B. Schallschutzfenster) in Betracht.

Ergibt die Abwägung, dass die Kosten des aktiven Lärmschutzes außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen, können alleinige passive Schallschutzmaßnahmen ausreichend sein. Die Lärmschutzmaßnahmen sind über geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan planungsrechtlich abzusichern.

Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen werden von einem Vorhaben i. d. R. dann ausgelöst, wenn

- die Orientierungswerte/Immissionsgrenzwerte künftig unzumutbar überschritten werden und der Einfluss der anlagenbedingten Verkehrsgeräusche „wesentlich“ ist, d. h. ≥ 3 dB beträgt.
- künftig Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts erreicht oder weitergehend überschritten werden. Eine „wesentliche“ Änderung um mindestens 3 dB ist in diesem Falle nicht mehr maßgeblich. An solchen lärmbelasteten Bebauungen stellt jegliche (auch nur geringfügige) Erhöhung eine zur Lärmvorsorge zwingende wesentliche Änderung dar (vgl. U. a. Urteil des OVG Rheinland-Pfalz - 1 C 11636/98.OVG -).

3.5.2 Straßenverkehrsdaten und Schallemissionswerte

Als Ergebnis der Verkehrslärmberechnungen sollen insbesondere Aussagen getroffen werden können, ob und ggf. wo

- Lärmkonflikte durch den bestehenden Straßenverkehr und dem Plangebiet vorliegen,
- Lärmschutzmaßnahmen erforderlich werden.

Ausgangsbasis der Ermittlung der Geräuschimmissionen im Plangebiet sind die anhand von Angaben zum Straßenverkehr berechneten Schallemissionspegel L_{mE} nach RLS-90 [14], die auf einen Abstand von 25 m zur Mittelachse des Verkehrsweges bezogen sind.

Die anzusetzenden Verkehrszähldaten zu dem im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßenabschnitten der BAB 560, L121, L143 und A3 wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Diese sind in der Tabelle 3.2 für das Jahr 2010 dargestellt.[4]

[4] Laut Aussage des Auftraggebers lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung keine Verkehrszähldaten zu dem im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßenabschnitten für eine Prognose über das Jahr 2010 hinaus vor.

Tabelle 3.2: *Verkehrsdaten und Emissionsansätze nach RLS-90*

Straße	**Straßenabschnitt**	**DTV-Wert in Kfz/24 h**	**Lkw-Anteil p in % Tag/Nacht**	**zul. Höchstgeschwindig-keit in km/h**		**$L_{m,E}$ in dB(A) Tag/Nacht**
				Pkw	**Lkw**	
Autobahn A3	52095631	76794	25 / 45	130	80	79.7 / 74.8
Autobahn A560	52092104	58974	25 / 45	130	80	78.6 / 73.6
	52095632	56912	25 / 45	130	80	78.4 / 73.5
Landstraße L121	52092303 Nord	10516	20 / 10	60	60	67.1 / 56.1
	52092303 Süd	10516	20 / 10	100	80	69.5 / 59.1
Landstraße L143	52092304	11578	20 / 10	70	70	68.4 / 57.5

Für die Straßenoberfläche der betrachteten Straßenabschnitte wurde von Asphalt ausgegangen (Zuschlag D_{StrO} = 0 dB).

3.5.3 Straßenverkehrslärmpegel im Plangebiet

Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt mit dem Programmsystem SoundPlan. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Das dem Rechnerprogramm zugrunde liegende Schallausbreitungsmodell geht von Emissionspegeln der Geräuschquellen aus und berücksichtigt bei der Berechnung der Schallausbreitung u. a. folgende Effekte:

- Divergenz des Schallfeldes
- Bodenabsorption
- Luftabsorption
- Mehrfachreflexion an Hindernissen
- Beugung über Hindernisse

Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe den Gesamtpegel aller Geräuschquellen. Als Eingangsdaten für das Rechnerprogramm dienen:

- ein Grundriss des Geländes mit allen Geräuschquellen und Hindernissen,
- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z.B. NN),
- die Emissionspegel der Geräuschquellen mit Hauptfrequenz,
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.

Rasterlärmkarten

Die folgenden Rasterlärmkarten zeigen als Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen die Beurteilungspegel Lr des Verkehrslärms im Untersuchungsbereich für eine Berechnungshöhe von h = 5 m. In den Rasterlärmkarten werden die Immissionen des Straßenverkehrslärms in 1 dB – Stufen dargestellt.

Abbildung 3.3: *Beurteilungspegel Straße tags (06:00 – 22:00 Uhr), h = 5 m*

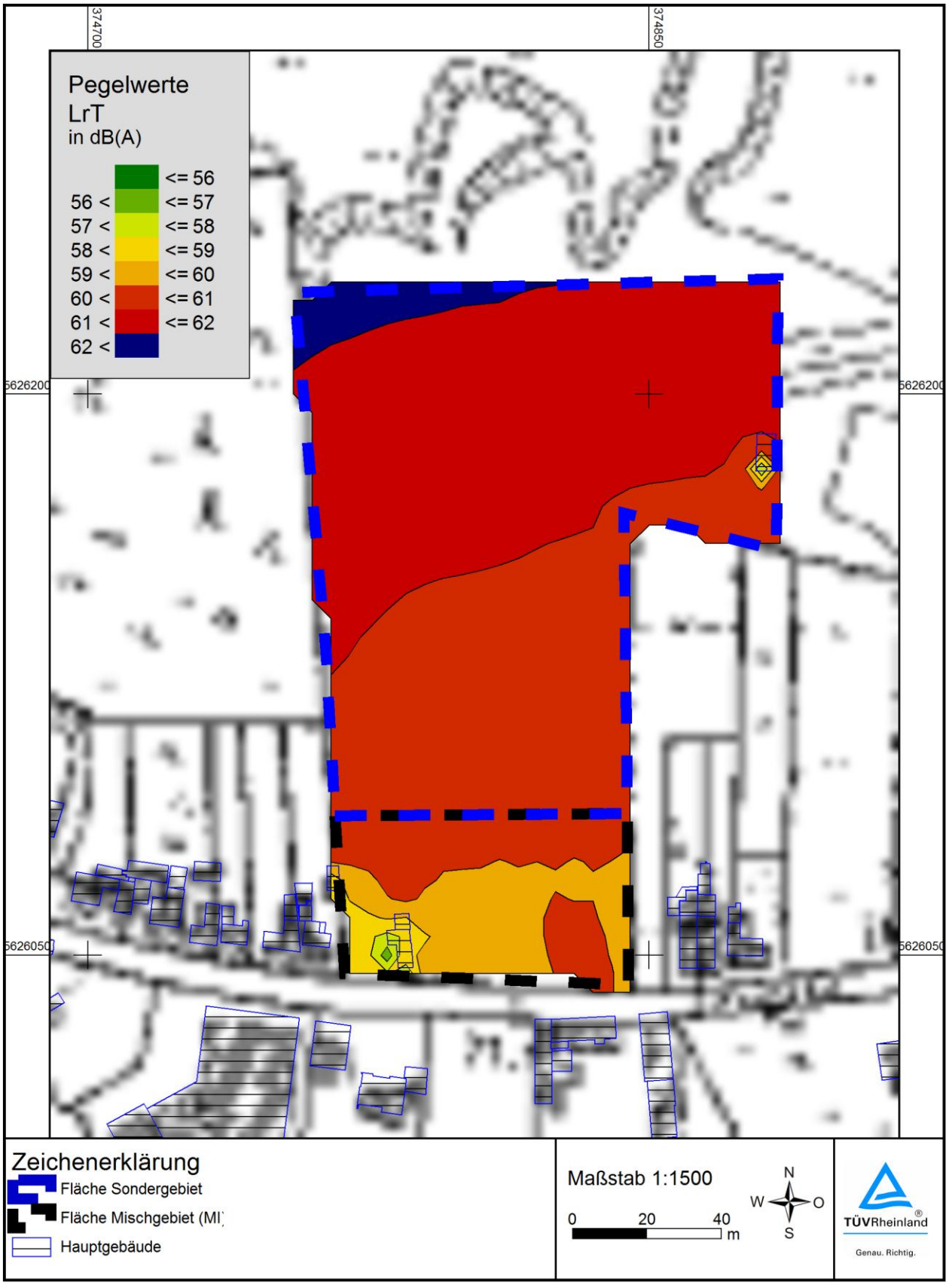
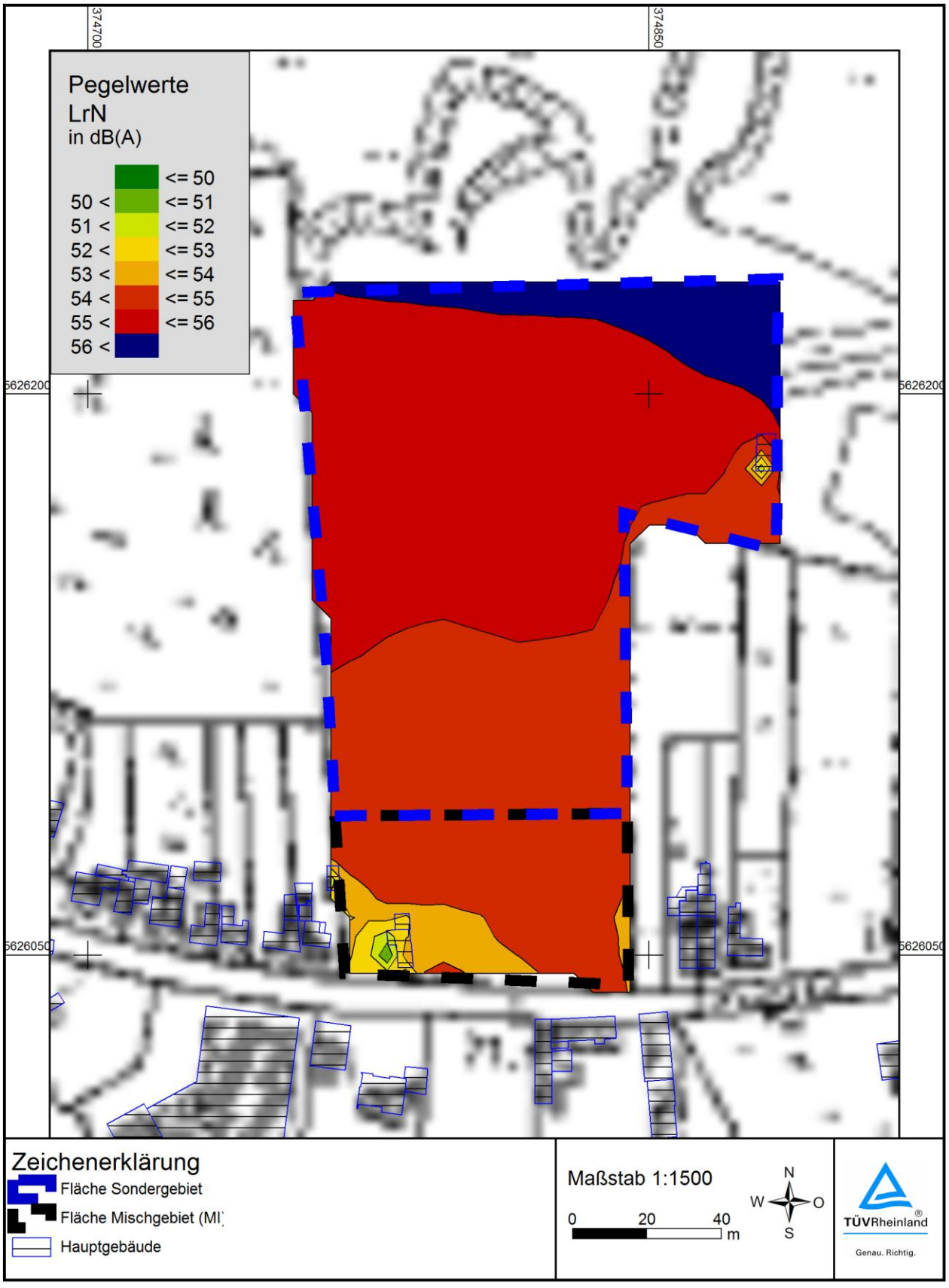


Abbildung 3.4: *Beurteilungspegel Straße nachts (22:00 – 06:00 Uhr), h = 5 m*



Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation

Wie aus der Rasterlärmkarte in Abbildung 3.3 abgelesen werden kann, wird der für ein Mischgebiet (MI) geltende Orientierungswert nach DIN 18005 von 60 dB(A) tags im nördlichen Bereich des geplanten Mischgebietes überschritten (roter Bereich). Der vergleichsweise genannte Immissionsgrenzwert nach 16. BimSchV von 64 dB(A) tags wird im gesamten Bereich des geplanten Mischgebietes eingehalten.

Die Rasterlärmkarte in Abbildung 3.4 zeigt, dass der Orientierungswert nach DIN 18005 von 50 dB(A) nachts im gesamten geplanten Mischgebiet überschritten wird. Der vergleichsweise genannte Immissionsgrenzwert nach 16 BImSchV von 54 dB(A) nachts wird lediglich im südwestlichen Bereich des geplanten Mischgebietes eingehalten.

Da die Orientierungswerte im geplanten Mischgebiet besonders innerhalb des Nachtzeitraumes größtenteils überschritten werden, erfolgt eine Untersuchung möglicher Schallschutzmaßnahmen.

3.5.4 Lärmschutzmaßnahmen Verkehrslärm

Wie aus den Rasterlärmkarten abgelesen werden kann, kommt es durch den Verkehrslärm zu Überschreitungen der Orientierungswerte am Tag und in der Nacht. Aus diesem Grund sind Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Aktiver Lärmschutz durch Abschirmung (Wälle/Wände)

Aus akustischer Sicht kommt in erster Überlegung allenfalls ein Schallschirm (Lärmschutzwall und/oder -wand) im Bereich der Plangebietsgrenzen in Betracht. Allerdings lassen sich mit einer städtebaulich vertretbaren Höhe des Schallschirmes keine flächendeckenden Lärmminderungen erreichen. Eine relevante Verbesserung der Geräuschsituation lässt sich nur im Erdgeschoss einer unmittelbar hinter dem Schallschirm befindlichen Bauzeile erreichen.

Der Aufwand dieser Maßnahme steht in keinem angemessenen Verhältnis zu dem daraus resultierenden Nutzen, bezogen auf das gesamte Plangebiet. Daher wird die Errichtung eines Schallschirmes nicht empfohlen.

Gestalterische Maßnahmen (Grundriss, Fenster)

Die Sicherstellung gesunder Arbeitsverhältnisse innen in Gebäuden kann mit Maßnahme zur Grundrissgestaltung und mit passiven Schallschutzmaßnahmen erreicht werden. Als **Maßnahme zur Grundrissgestaltung** sollten neue schutzbedürftige Räume vorzugsweise auf von den maßgeblich lärmrelevanten Straßen abgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden.

Passive Schallschutzmaßnahmen

Alternativ und auch ergänzend zu aktiven Maßnahmen können beim Verkehrslärm passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

Zur exakten Auslegung der Mindestanforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [7] oder VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [8] sind neben der Kenntnis der Außengeräuschpegel auch die Kenntnisse über die Nutzungsart der Räume, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. unbedingt erforderlich. Da im Bauleitplanverfahren üblicherweise nur die berechneten Außengeräuschpegel festliegen, ist eine exakte Detailauslegung noch nicht möglich, aber auch nicht erforderlich. Hier empfiehlt sich die Festsetzung sogenannter "Lärmpegelbereiche".

Gemäß DIN 4109 werden zur Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm **"Lärmpegelbereiche"** I - VII zugrunde gelegt, die einem **"maßgeblichen Außenlärmpegel"** zugeordnet sind. Die "maßgeblichen Außenlärmpegel" sind die **Beurteilungspegel zur Tageszeit** unter Berücksichtigung eines Zuschlages in Höhe von 3 dB zu den errechneten Werten (Ermittlung des "maßgeblichen Außenlärmpegels" nach DIN 4109).

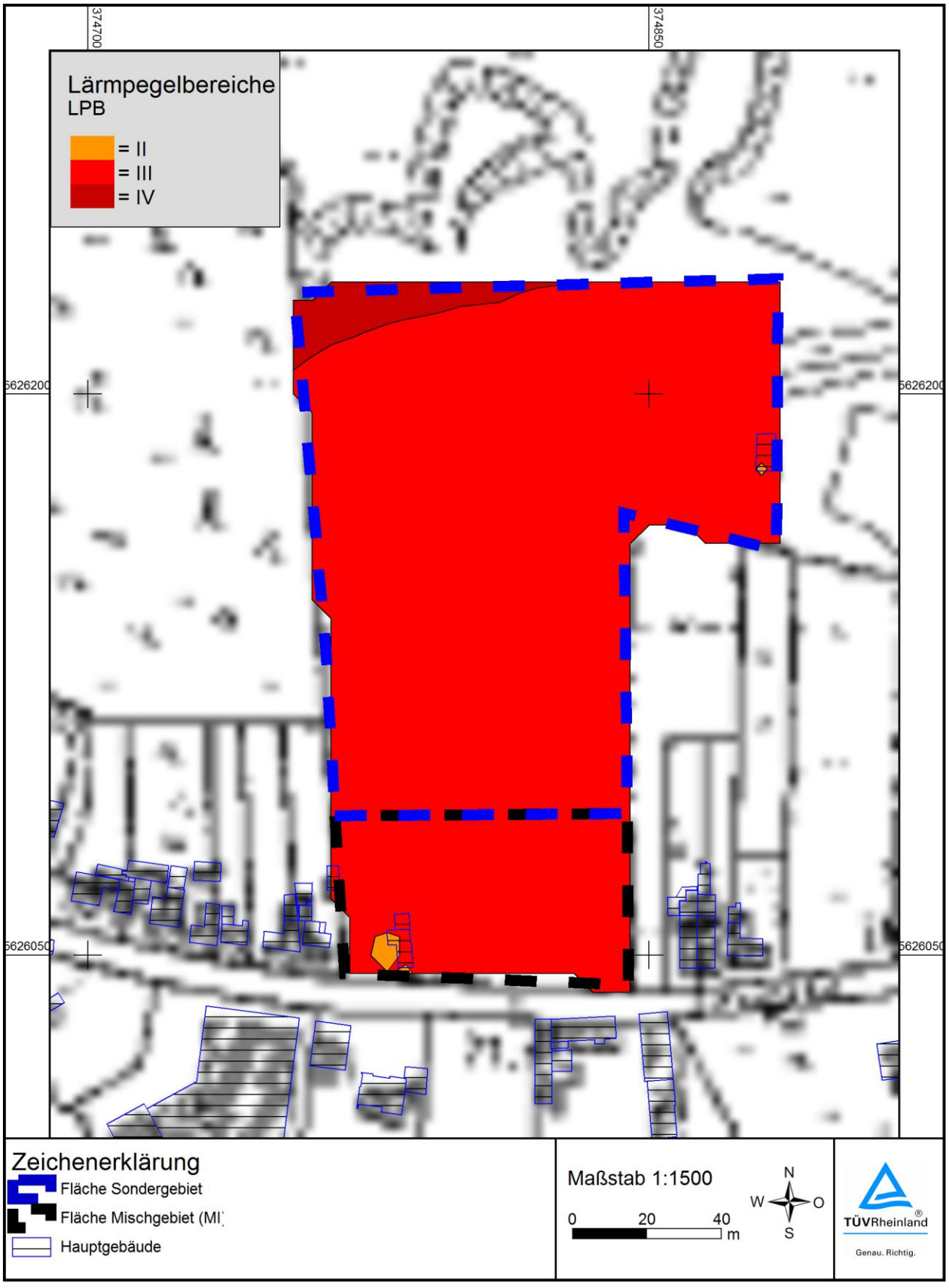
Tabelle 3.3: *Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109*

Zeile	Lärmpegel-bereich	maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Farbkennung Lärmkarten (exakte Bezeichnungen siehe DIN 18005, Teil 2 [5])
1	I	≤ 55	braun
2	II	56 – 60	orange
3	III	61 – 65	rot
4	IV	66 – 70	dunkelrot
5	V	71 – 75	purpur
6	VI	76 – 80	blau
7	VII	> 80	dunkelblau

Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z. B. Baugenehmigungsverfahren) aus DIN 4109, Tabelle 8 - 10, die genauen Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von Wand/Fensterkombinationen ermittelt werden.

Folgende Lärmkarte zeigt die Lärmpegelbereiche durch den Verkehrslärm im Plangebiet, die sich rechnerisch ohne Einbezug von Lärmschutzmaßnahmen ergeben (worst – case – Fall).

Abbildung 3.5: *Lärmpegelbereiche im Plangebiet durch die Einwirkung von Verkehrslärm*



Gemäß Abbildung 3.5 liegt bis auf einen kleinen Teil im nordwestlichen Bereich des Plangebietes das gesamte Plangebiet im Lärmpegelbereich III nach DIN 4109. Es wird empfohlen, diesen Lärmpegelbereich im Bebauungsplan festzusetzen.

Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z. B. Baugenehmigungsverfahren) aus der DIN 4109, Tabellen 8 - 10, die genauen Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von Wand-/Fensterkombinationen ermittelt werden.

Tabelle 3.4: *Lärmpegelbereiche und Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 [11], Tabelle 8*

Lärmpegel-bereich	**maßgeblicher Außenlärmpegel tags**	**Raumarten**		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume [a] und ähnliches
		erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils (Wand / Dach und Fenster zusammen)		
I	bis 55 dB(A)	35 dB	30 dB	–
II	56 bis 60 dB(A)	35 dB	30 dB	30 dB
III	**61 bis 65 dB(A)**	**40 dB**	**35 dB**	**30 dB**
IV	66 bis 70 dB(A)	45 dB	40 dB	35 dB
V	71 bis 75 dB(A)	50 dB	45 dB	40 dB
VI	75 bis 80 dB(A)	[b]	50 dB	45 dB
VII	über 80 dB(A)	[b]	[b]	50 dB

[a] An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

[b] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine „Stoßbelüftung“ oder eine „indirekte Lüftung“ über Flure oder Nachbarräume ggf. nur unzureichend lösbar sind. Da selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster bei Beurteilungspegeln über 45 dB ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, werden in Schlafräumen lärmbelasteter Hausseiten vielfach Klimatisierungen oder schallgedämmte Lüftungen installiert.

Bei Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters dadurch nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können der DIN 4109 [11] und der VDI 2719 [10] entnommen werden.

3.5.5 Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation an der bereits vorhandenen Wohnbebauung auf Grundlage von plangebietsbedingten Veränderungen

Eine wesentliche Änderung der Verkehrsgeräuschsituation im Sinne der BImSchV [9] tritt ein, wenn sich der Verkehrslärmpegel um $\geq$ 3 dB ändert. Eine Erhöhung um 3 dB stellt sich rechnerisch beispielsweise dann ein, wenn das schon vorhandene Verkehrsaufkommen auf der maßgeblich einwirkenden Straße durch den Zusatzverkehr verdoppelt wird. Dies wird im vorliegenden Fall nicht eintreten (siehe dazu auch schalltechnische Untersuchung Nr.: 936/21221984/01 vom 07.05.2013 [17], Kapitel 6.4). Es kann demnach ohne weiteren rechnerischen Nachweis davon ausgegangen werden, dass an der bestehenden Wohnbebauung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche durch den zusätzlichen Verkehr nicht um 3 dB oder mehr erhöht wird.

3.6 Geräuschkontingentierung für das geplante Sondergebiet

3.6.1 Grundlagen der Geräuschkontingentierung

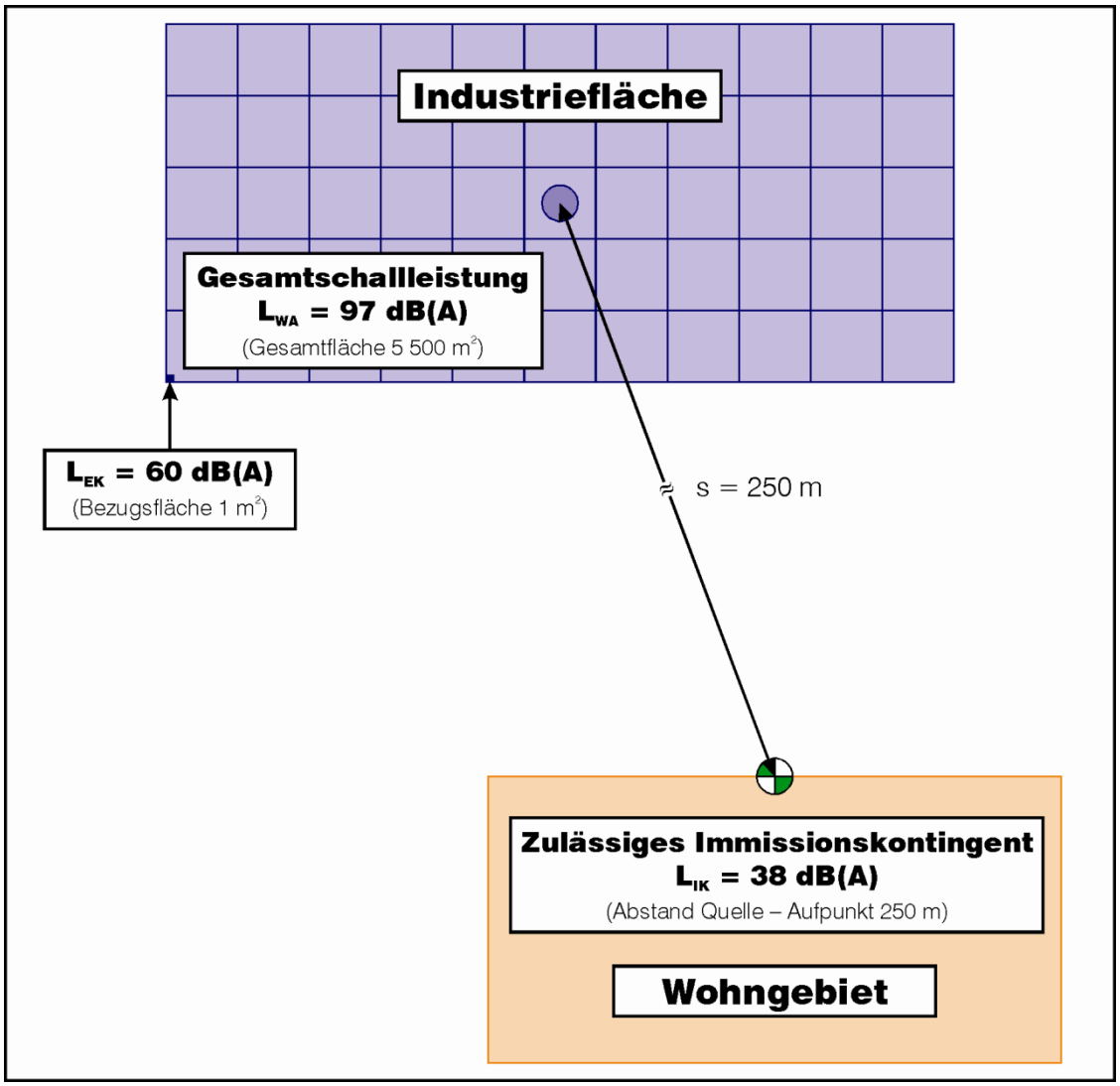
Die Vorgehensweise bei der Geräuschkontingentierung wird in der DIN 45691 [15] geregelt. Dabei wird das im Plangebiet zulässige Lärmpotential nach Absprache mit dem zuständigen Planungsbüro [16] als eine ganze Fläche betrachtet. Dieser Fläche wird ein so genanntes Emissionskontingent L_{EK} (frühere Bezeichnung: IFSP) zugewiesen – dies ist ein Pegel, der bei gleichmäßiger Verteilung auf der Fläche je m² abgestrahlt werden darf. Die Emissionskontingente L_{EK} sind wechselseitig eindeutig mit im Einwirkungsbereich zulässigen Immissionskontingenten L_{IK} (= Immissionsanteilen am Immissionsort) verknüpft. In Summe müssen alle L_{IK} zusammen den Immissionsrichtwert am jeweils maßgeblichen Immissionsort einhalten. Die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) betragen gemäß TA Lärm [2] 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Bei einer Geräuschkontingentierung wird gemäß DIN 45691 [15] von einer Schallausbreitung in den freien Raum ausgegangen und nur das Abstandsmaß eingerechnet. Zusatzdämpfungen wie durch Luftabsorption, Abschirmung sowie Boden- und Meteorologieeinfluss werden nicht angesetzt. Emissions- (L_{EK}) und Immissionskontingente (L_{IK}) sind auf diese Weise eindeutig miteinander verknüpft, bestimmt und vollziehbar und daher für Festsetzungen im Bebauungsplan geeignet.

Abbildung 3.6 verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den für die Geräuschkontingentierung bedeutsamen Größen.

Wenn sich zu einem späteren Zeitpunkt die genaue betriebliche und bauliche Planung konkretisiert, dann kann (z.B. im Baugenehmigungsverfahren) mit Hilfe der Emissionskontingente L_{EK} und mit der Größe der Teilfläche des Betriebsgrundstücks (m²) auf den für die Teilfläche zulässigen Schallleistunspegel (L_W) und darüber auf den am Immissionsort zulässigen Immissionsanteil (das Immissionsanteil L_{IK} in dB) geschlossen werden. Die Zulässigkeit von Vorhaben ist somit bestimmt und steht vollziehbar fest. Wie bzw. durch welche Maßnahmen (z.B. organisatorisch, technische) der Betrieb das Schutzziel erreicht, bleibt ihm freigestellt, so dass ein Maximum an Flexibilität erreicht wird.

Abbildung 3.6: *Zusammenhänge zwischen Emissionskontingent L_{EK}, Größe des Betriebsgrundstücks, zulässiger Gesamtschallleistung L_{WA} und zulässigem Immissionskontingent L_{IK} in der Nachbarschaft*



3.6.2 Emissionskontingente L_{EK} im geplanten Sondergebiet

Für die gesamte Fläche des geplanten Sondergebietes wurden in mehreren Rechenläufen die Emissionskontingent LEK von tags / nachts = 66 / 51 dB(A) nach DIN 45691 [15] ermittelt.

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt für die repräsentativen Immissionsorte (siehe Abbildung 3.7). Laut Gutachten Nr.: 936/21221984/01 [17] existiert für die umgebende Nachbarschaft kein B – Plan. Für die maßgeblichen Immissionsorte außerhalb des Plangebietes wird demnach gemäß der schalltechnischen Immissionsprognose des TÜV Rheinland vom 08.11.2005 [18] sowie einer Ortsbesichtigung vom 09.04.2013 vom Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) ausgegangen. Die Emissionskontingente werden so ausgelegt, dass die daraus resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten aufgrund der gewerblichen Vorbelastung 6 dB unter den Immissionsrichtwerten nach TA lärm liegen. Damit ist der durch das geplante Sondergebiet verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen (TA Lärm Nr. 3.2.1). Daraus ergeben sich die in Tabelle 3.5 dargestellten Immissionskontingente an den maßgeblichen Immissionsorten.

Tabelle 3.5: *Immissionskontingente an den maßgeblichen Immissionsorten*

Immissionsort	Immissionskontingent L_{IK}		Planwert in dB(A)	
	tags	Nachts	tags	nachts
Io-1 Mischgebiet – Baugrenze Nord	54	39	54	39
Io-2 Langstraße 10	51	36		
Io-3 Langstraße 12	51	36		
Io-4 Langstraße 14	52	37		
Io-5 Langstraße 5	50	35		
Io-6 Langstraße 18	51	36		

Gemäß der Tabelle 3.5 beinhalten die Kontingente an den Immissionsorten Io-2 bis Io-6 noch schalltechnische Reserven. Um an allen Immissionsorten möglichst eine Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte zu erreichen, sind für den Tages- und für den Nachtzeitraum Zusatzkontingente möglich.

Tabelle 3.6: *Emissionszusatzkontingente $L_{EK,zus}$ tags und nachts*

Immissionsort	Emissionszusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in dB	
	tags	nachts
Io-1 Mischgebiet – Baugrenze Nord	-	-
Io-2 Langstraße 10	3	3
Io-3 Langstraße 12	3	3
Io-4 Langstraße 14	2	2
Io-5 Langstraße 5	4	4
Io-6 Langstraße 18	3	3

Die Zusatzkontingente gelten nur für die einzelnen Immissionsorte und werden auf die Immissionskontingente aufgerechnet. Demnach werden die Zusatzkontingente unabhängig vom geplanten Vorhaben im Sondergebiet erteilt. Sie dienen ausschließlich dafür, dass schalltechnische Reserven an jedem einzelnen Immissionsort ausgeschöpft werden. Eine mögliche Beeinflussung anderer Immissionsorte durch die Erteilung des Zusatzkontingentes an einem Immissionsort ist somit ausgeschlossen.

Beispiel zur Berücksichtigung der Zusatzkontingente:

- Emissionskontingent der Gesamtfläche tags: L_{EK} = 66 dB(A)
- Immissionskontingent am Io-2 bei L_{EK} = 66 dB(A): L_{IK} = 51 dB(A)
- Damit am Io-2 der Planwert von 54 dB(A) (Immissionsrichtwert – Vorbelastung) tags erreicht wird, kann das Emissionskontingent L_{EK} um das Zusatzkontingent von $L_{EK,zus}$ = 3 dB erhöht werden.

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, wurde für den geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider im geplanten Sondergebiet eine schalltechnische Untersuchung durch den TÜV Rheinland mit Datum vom 07.05.2013 [17] durchgeführt. Wenn der Betrieb wie in diesem schalltechnischen Gutachten beschrieben durchgeführt wird, ist eine Überschreitung der Immissionskontingente L_{IK} auf Grundlage der in der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Geräuschkontingentierung unter Ausnutzung der Zusatzkontingente sowohl tags als auch nachts an den maßgeblichen Immissionsorten nicht zu erwarten.

Tabelle 3.7: *UTM – Koordinaten der maßgeblichen Immissionsorte*

Obj.-	Immissionsort	X m	Y m
1	Mischgebiet - Baugrenze Nord	374795.86	5626076.13
2	Langstraße 10	374723.54	5626068.33
3	Langstraße 12	374733.51	5626064.23
4	Langstraße 14	374761.01	5626059.45
5	Langstraße 5	374832.37	5626033.76
6	Langstraße 18	374860.55	5626060.98

Abbildung 3.7: *Lage und Bezeichnung der maßgeblichen Immissionsorte*

3.7 Planungsrechtliche Umsetzung der Ergebnisse im B - Plan

3.7.1 Verkehrslärm im geplanten MI - Gebiet

Sofern die Stadt Sankt Augustin als Plangeber zu dem Abwägungsergebnis kommt, dass die Planung wie vorgesehen realisiert werden soll, wird zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse empfohlen, in den Bebauungsplan eine Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (⇒ siehe Abbildung 3.5) aufzunehmen.

Des Weiteren können bei Bedarf bestimmte Vorgaben an die Grundrissgestaltung bestimmter Nutzungen festgesetzt werden.

Auch der Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen an bestimmten Fassadenseiten oder die Installation einer Vorsatz-Glasfassade kann mittels Festsetzungen vorgeschrieben und somit sichergestellt werden.

Zudem wird empfohlen, Ausnahmeregelungen von dem geforderten Schallschutz zuzulassen, wenn im Baugenehmigungsverfahren für ein konkretes Bauvorhaben nachgewiesen wird, dass die tatsächliche Geräuschbelastung eines bestimmten Gebäudeabschnitts niedriger ausfällt, als dies der Lärmpegelbereich angibt.

3.7.2 Festsetzung der Emissionskontingente im Bebauungsplan

In den textlichen Festsetzungen kann folgende Formulierung verwendet werden:

> *„Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissonskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 06:00 Uhr) überschreiten:*

Tabelle 1: Emissionskontingente tags und nachts in dB

Gesamtfläche	***Emissionskontingente***	
	$L_{EK,\ tags}$	$L_{EK,\ nachts}$
Sondergebiet SO	*66*	*51*

> *Ein Vorhaben ist auch schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet.“*

Für eine mögliche Festsetzung der in Kapitel 3.6.1 beschriebenen Zusatzkontingente wird empfohlen, die o. g. textliche Festsetzung wie folgt zu ergänzen:

Für die Immissionsorte Io-1 bis Io-6 gelten um die in der folgenden Tabelle genannten Zusatzkontingente erhöhte Emissionskontingente:

Tabelle 2: Zusatzkontingente in dB für die im Bebauungsplan festgesetzten Immissionsorte

Immissionsort	***Zusatzkontingente***	
	$L_{EK,zus\ tags}$	$L_{EK,zus\ nachts}$
Io-1	-	-
Io-2	3	3
Io-3	3	3
Io-4	2	2
Io-5	4	4
Io-6	3	3

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für die Immissionsorte j $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zusj}$ zu ersetzen ist.

Bei Einhaltung der beschriebenen Emissionskontingente und daraus resultierenden Immissionskontingente sind keine Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Lärmschutzwände zum Schutz der innerhalb des B-Plans bestehenden und geplanten Wohngebäude, für die der Bebauungsplan die Gebietsausweisung eines Mischgebietes (MI) vorsieht, erforderlich.

3.7.3 Anwendung im Genehmigungsverfahren

In baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird zunächst die planungsrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens (Betrieb oder Anlage) geprüft.

Ein Vorhaben, dem eine ganze Teilfläche „i" zuzuordnen ist, erfüllt die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Immissionspegel $L_{AT(DW),}$ nach DIN ISO 9613-2 [7] der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen maßgeblichen Immissionsorten „j" die nach DIN 45691 [15] berechneten Immissionskontingente $L_{IK, j}$ einhalten.[5]

Das Immissionskontingent $L_{IK, j}$ errechnet sich dabei wie folgt:

$$L_{WA,i} = L_{EK,i} + 10\lg\left(\frac{S_i}{S_0}\right)\mathrm{dB(A)}$$

$$L_{IK,\,j} = L_{WA,i} - 10\lg\left(4\pi s_{i,\,j}^2\right)\,dB(A)$$

mit

$L_{EK, i}$ = Emissionskontingent der Teilfläche „i" in dB(A)

S_i = Größe der Teilfläche „i" in m², S_0 = 1 m²

$L_{WA, i}$ = Schallleistungspegel der Teilfläche „i" in dB(A)

$s_{i, j}$ = Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Teilfläche „i" und dem Immissionsort „j" (Wenn $s_{i, j}$ kleiner als das Zweifache der größten Flächenausdehnung ist, wird eine Unterteilung des Teilfläche „i" in kleinere Flächenelemente erforderlich.)

[5] Die frühere Praxis, wonach ein Vorhaben auch dann zulässig ist, wenn der Schallleistungspegel der Anlage oder des Betriebes den aus dem Emissionskontingent $L_{EK, i}$ und der Größe einer Teilfläche „i" berechneten zulässigen Schallleistungspegel $L_{WA, i}$ unterschreitet, sieht die DIN 45691 [15] nicht mehr vor und wird daher hier auch nicht betrachtet.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Geräuschimmissionspegel des Vorhabens die zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm tags und nachts um mindestens 15 dB unterschreitet (Irrelevanzgrenze).

3.7.4 Schalltechnische Anforderungen an die künftigen Betriebe – Hinweise für die weitere Planung

Die im Kapitel 3.6 beschriebene Geräuschkontingentierung stellt durch die Festsetzung abstrakter Emissionsbeschränkungen sicher, dass das angestrebte Lärmschutzniveau erreicht wird, verzichtet jedoch bewusst auf Regelungen im Detail, um bei der späteren Ansiedlung konkreter Betriebe größtmögliche Planungsfreiheit zu gewährleisten. Die Art und Weise, wie die Betreiber letztlich die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen sicherstellen, bleibt ihnen überlassen.

Die im Kapitel 3.7.2 vorgeschlagenen Festsetzungen zum B-Plan können durch Hinweise auf konkrete technische, bauliche oder sonstige Anforderungen ergänzt werden. So ist z.B. auf Flächen mit $L_{EK} \geq 65$ dB(A) eine typische Industrienutzung, mit $L_{EK} \geq 60$ dB(A) eine typische Gewerbenutzung während der Tageszeit ohne Einschränkungen möglich. Bei $L_{EK} < 60$ dB(A) kann eine schalltechnische Optimierung der Aktivitäten im Freien erforderlich werden. Dagegen erfordern die niedrigeren Emissionskontingente für die Nachtzeit in der Regel eine schalltechnische Auslegung der Produktionsstätten und Einschränkungen bezüglich aller Aktivitäten außerhalb von Gebäuden. Dabei schränkt allerdings jede Konkretisierung die wünschenswerte und im Wesen einer Planung liegende Flexibilität und Allgemeingültigkeit ein.

Bei der späteren Einzel-Genehmigung eines konkreten Bauvorhabens wird in Anwendung der Festsetzung gemäß Kapitel 3.6 der der Teilfläche „i“ entsprechende Schallleistungspegel $L_{WA,\,i}$ und über die Entfernung zu den maßgeblichen Immissionsorten die dort zulässigen Immissionskontingente $L_{IK,\,j}$ ermitteln. Der Investor (Bauherr, Anlagenbetreiber) hat dann nachzuweisen, dass die Betriebsgeräusche seines geplanten Betriebes diese Immissionskontingente nicht überschreiten werden.

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, wurde für den geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider im geplanten Sondergebiet eine schalltechnische Untersuchung durch den TÜV Rheinland mit Datum vom 07.05.2013 [17] durchgeführt. Wenn der Betrieb wie in diesem schalltechnischen Gutachten beschrieben durchgeführt wird, ist eine Überschreitung der Immissionskontingente L_{IK} auf Grundlage der in der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Geräuschkontingentierung unter Ausnutzung der Zusatzkontingente (siehe Kapitel 3.6) sowohl tags als auch nachts an den maßgeblichen Immissionsorten nicht zu erwarten.

3.8 Qualität der Ergebnisse

Beim Verkehrslärm hängt die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse insbesondere von den in der vorliegenden Untersuchung angesetzten Zahlen für das Verkehrsaufkommen im Jahr 2010 ab. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass Abweichungen im Verkehrsaufkommen von beispielsweise 10 % sich nur mit 0,4 dB auf den Verkehrslärmpegel auswirken. Bei einer „Klassenbreite“ von 5 dB in den Orientierungswerten/Grenzwerten und auch in der Schallschutzdimensionierung würde sich eine solche Abweichung nur unerheblich bemerkbar machen.

Es kann somit insgesamt davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel die Obergrenze der im Plangebiet auftretenden Geräuschimmissionen zum jetzigen Zeitpunkt darstellen. Für die Beurteilung der im Plangebiet auftretenden Geräuschimmissionen durch den Verkehrslärm zu einem späteren Zeitpunkt sind weitere Untersuchungen auf Basis von Prognosewerten (z. B. für das Jahr 2025) erforderlich.

3.9 Zusammenfassung

An der Langstraße in 53757 Sankt Augustin ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 629 – „An der Langstraße“ geplant. Der geplante Bebauungsplan soll aus einem sonstigen Sondergebiet (SO) im nördlichen Bereich und einem Mischgebiet (MI) im südlichen Bereich bestehen.

Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens wurden folgende Einwirkungen auf das Plangebiet ermittelt und beurteilt:

- Verkehrslärm durch den naheliegenden Straßenverkehr (BAB 560, L121, L143 sowie A3)
- Gewerbelärm durch das geplante SO – Gebiet

Zudem wurde nach Absprache mit dem zuständigen Planungsbüro [16] auf Basis der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [2] für das Plangebiet eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 durchgeführt. Die Emissionskontingente wurden so ausgelegt, dass die daraus resultierenden Immissionen an den maßgeblichen Immissionsorten aufgrund der gewerblichen Vorbelastung 6 dB unter den Immissionsrichtwerten nach TA lärm liegen. Eine genaue Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch bestehende Betriebe außerhalb des Plangebietes erfolgte nach Absprache mit dem zuständigen Planungsbüro [16] nicht.

<u>Verkehrslärm (Kapitel 3.5)</u>

Durch den Verkehrslärm kommt es zu Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [4] im geplanten Mischgebiet.

Der Aufwand zur Durchführung aktiver Lärmschutzmaßnahmen steht in keinem angemessenen Verhältnis zu dem daraus resultierenden Nutzen, bezogen auf das Plangebiet. Demnach ist für eine planungsrechtliche Umsetzung des Vorhabens die Durchführung von passiven Schallschutzmaßnahmen nötig (siehe Kapitel 3.5.4).

Das Plangebiet liegt im Lärmpegelbereich III (siehe Kapitel 3.5.4) nach DIN 4109. Dies sollte in den Bebauungsplan übernommen werden. Bei Bedarf können ergänzend die entsprechenden Schallschutzvorgaben der DIN 4109 angegeben werden. In der textlichen Festsetzung des B – Plans sollte festgelegt werden, dass von den aus dem Lärmpegelbereich III resultierenden Schallschutzanforderungen abgesehen werden darf, wenn im Einzelfall nachgewiesen wird, dass ein geringerer Schallschutz ausreichend ist (z.B. bei Außenfassaden in schallabgeschirmter Lage).

Geräuschkontingentierung (Kapitel 3.6)

Für das Plangebiet wurde eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 [15] vorgenommen. Durch Festsetzung dieser Werte im Bebauungsplan wird die zulässige Geräuschemission im Plangebiet dauerhaft beschränkt, dass bei deren Einhaltung unabhängig von der Art und Anzahl künftiger Betriebe keine unzulässigen Geräuschimmissionen in der umliegenden Wohnnachbarschaft einwirken.

In den textlichen Festsetzungen kann folgende Formulierung verwendet werden:

„Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06:00 – 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 – 06:00 Uhr) überschreiten:

Tabelle 1: Emissionskontingente tags und nachts in dB

Gesamtfläche	***Emissionskontingente***	
	$L_{EK,\ tags}$	$L_{EK,\ nachts}$
Sondergebiet SO	*66*	*51*

Für die Immissionsorte Io-1 bis Io-6 gelten um die in der folgenden Tabelle genannten Zusatzkontingente erhöhte Emissionskontingente.

Tabelle 2: Zusatzkontingente in dB für die im Bebauungsplan festgesetzten Immissionsorte

Immissionsort	***Zusatzkontingente***	
	$L_{EK,zus\ tags}$	$L_{EK,zus\ nachts}$
Io-1	-	-
Io-2	3	3
Io-3	3	3
Io-4	2	2
Io-5	4	4
Io-6	3	3

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für die Immissionsorte j $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zusj}$ zu ersetzen ist.

Ein Vorhaben ist auch schalltechnisch zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet."

Gewerbelärm durch das geplante SO – Gebiet

Für den geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider im geplanten Sondergebiet wurde eine schalltechnische Untersuchung durch den TÜV Rheinland mit Datum vom 07.05.2013 [17] durchgeführt. Der Betrieb der Holzaufbereitung soll im mittleren Bereich des Sondergebietes erfolgen. Dafür sind unter anderem der Betrieb einer elektrohydraulischen Spaltmaschine in einer Halle und einer Motorsäge auf der Freifläche geplant. Die Umladestation für Altkleider soll im nördlichen Bereich des Sondergebietes errichtet werden. Hier ist unter anderem die Anlieferung der Altkleider an 4 Lkw – Brücken geplant. Zudem soll im nordöstlichen Bereich des Sondergebietes eine Lagerfläche für Baumaterial, Leercontainer und Hackschnitzel entstehen, wodurch es zu einem Freiflächenverkehr mit mehreren Lkw, Sattelzügen, Radladern etc. im Sondergebiet kommt.

Wenn der Betrieb wie in diesem schalltechnischen Gutachten beschrieben durchgeführt wird, ist eine Überschreitung der Immissionskontingente L_{IK} auf Grundlage der in der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Geräuschkontingentierung unter Berücksichtigung der Zusatzkontingente (siehe Kapitel 3.6) sowohl tags als auch nachts an den maßgeblichen Immissionsorten nicht zu erwarten.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Der Bearbeiter:

M. Rottmann

Mathias Rottmann M.Sc.

Der fachlich Verantwortliche:

Dipl.-Ing. Ralf Job

Köln, 17. September 2014
936/21225937/03

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I S. 1421).

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr. 26, S. 503-515.

[3] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ Ausgabe Juli 2002 (Ersatz für DIN 18005-1: 1987-05).

[4] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.

[5] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991.

[6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990.

[7] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen.).

[8] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften", Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.

[9] DIN 45645 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Teil 1: „Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996.

[10] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987.

[11] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe November 1989.

[12] DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe März 1997.

[13] DIN EN 61672, „Elektroakustik – Schallpegelmesser“ - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672; Deutsche Fassung EN 61672-1), Ausgabe Oktober 2003.

[14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.

[15] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006.

[16] Telefongespräch mit Frau Wagener am 21.05.2013 – Stadt- und Regionalsplanung Dr. Jansen GmbH, Planungsbüro der Stadt Köln, Tel.: 02219407221

[17] TÜV Rheinland – Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Betrieb einer Holzaufbereitung und einer Umladestation für Altkleider auf einer freistehenden Fläche beim Entsorgungs- und Verwertungspark in Sankt Augustin, Bericht Nr. 936/21221984/01 vom 07.05.2013, TÜV Rheinland Köln.

[18] TÜV Rheinland – Schalltechnische Immissionsprognose zum Neubau eines Betriebshofes beim Entsorgungs- und Verwertungspark in Sankt Augustin, Rhein-Sieg-Kreis, Bericht Nr. 933/21204834/01 vom 08.11.2005, Köln.

[19] Baugesetzbuch - BauGB vom 08.12.1986, I.d.F.d. Bek. vom 27. August 1997.

[20] „Parkplatzlärmstudie“ - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“. Bearbeiter: Möhler + Partner, München. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.

[21] Telefonat mit Frau Alexandra Falke am 09.04.2013, Rhein – Sieg - Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH – Projektleitung Abfallbehandlungsanlagen, Pleiser Hecke 4, 53721 Siegburg, Tel.: 02241 306164.

[22] Telefonat mit Frau Christine Trimborn am 10.04.2013, Stadt Sankt Augustin - Fachbereich Stadtplanung und Bauordnung, Markt 1, 53757 Sankt Augustin, Tel.: 02241 243268

[23] TÜV Rheinland – Schalltechnische Immissionsprognose zum Neubau eines Betriebshofes beim Entsorgungs- und Verwertungspark in Sankt Augustin, Rhein-Sieg-Kreis, Bericht Nr. 933/21204834/01 vom 08.11.2005, Köln.

Anhang 2: Schallquellenplan

Abbildung A 2.1: *Lage und Bezeichnung der Betriebsbereiche sowie der Schallquellen*

Anhang 3: Beschreibung der Geräuschemissionen

A3.1 Ermittlung der Schallleistungspegel der Anlagenteile

1. Außenpegel

Die Berechnung der Schallleistungspegel erfolgt aus den A-bewerteten Messflächenschalldruckpegeln nach der Formel

$$L_{WA} = L_{pA} + L_S + K_{kor}$$

mit

L_{WA} = A-bewerteter Schallleistungspegel in dB(A)

L_{pA} = A-bewerteter Messflächenschalldruckpegel in dB(A)

L_S = 10 lg S/S_o Messflächenmaß in dB

S = Hüll-(Mess-)fläche in m²

S_o = Bezugsfläche 1 m^2

K_{kor} = Korrekturen in dB, z. B. für Fremdgeräusche, für Abstrahlungen in den Viertelraum, für Schallquellenformen (Flächen-, Linienquellen) etc.

Als Messflächen werden jeweils einfache geometrische Hüllflächen gewählt, die der Oberfläche des Schallerzeugers in bestimmtem Abstand folgen.

2. Innenpegel

Aus Schalldruckpegeln innen und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich nach DIN EN 12354, Teil 4 [8] die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel L_{WA} der Elemente

$$L_{WA} = L_{pA,\,in} + C_d - R' + 10\ \lg S/S_o$$

L_{WA} = A-bewerteter Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,\,in}$ = A-bewerteter Innenschalldruckpegel in dB(A)

C_d = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB

R’ = Bau-Schall-Dämmmaß für das Segment in dB

S = Fläche des Bauteils in m²

S_o = Bezugsfläche 1 m²

A3.2 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren

In der nachfolgenden Tabelle A 3.1 sind die im Modellansatz enthaltenen Oktavspektren dargestellt.

Tabelle A 3.1: *Spektren*

Nr.	Kommentar	Typ	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Gesamt
Emissionen											
1	1 Pkw-Beweg./h Parkplatz (P+R)	LWA	48.0	52.1	55.1	60.0	62.0	60.0	58.0	54.0	67.0
2	Fahren Lkw /h, v = 10 km/h	LW'	47.0	52.8	51.8	55.2	58.6	58.6	54.2	47.1	64.0
3	Säge-Spaltautomat	LWA	72.0	82.0	89.0	95.0	98.0	99.0	99.0	97.0	105.0
5	Traktor mit Kran	LWA	0.0	0.0	0.0	105.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.0
6	Holzaufbereitung Innenpegel	LpA	52.0	62.0	69.0	75.0	78.0	79.0	79.0	77.0	85.0
8	Fahren Pkw mit Anhänger /h, v = 10 km/h	LW'	43.6	43.5	47.1	47.4	51.7	52.2	45.1	37.5	57.0
15	Radlader	LWA	87.0	94.1	97.1	98.0	99.0	98.0	93.0	89.0	105.0
11	Abrollcont. Absetzen /h, t = 1min	LWA	75.2	77.3	78.3	84.2	86.2	83.2	82.2	80.2	91.2
12	Abrollcont. Aufnehmen /h, t = 1 min	LWA	69.2	72.3	76.3	82.2	85.2	83.2	77.2	70.2	89.2
14	Fahren Pkw /h, v = 10 km/h	LW'	33.0	37.1	40.1	45.0	47.0	45.0	43.0	39.0	52.0
18	Raumabluft	LWA	60.6	67.7	74.7	80.6	80.6	75.6	69.6	64.6	85.0
19	Raumzuluft	LWA	60.9	68.0	75.0	80.9	79.9	75.9	69.9	66.9	85.0
20	Entladung Hackschnitzel, t = 2 min	LWA	58.2	67.3	74.3	80.2	84.2	83.2	79.2	73.2	88.5
21	Motorsäge	LWA	84.0	94.0	101.0	107.0	110.0	111.0	111.0	109.0	117.0
24	Rangieren Lkw /h, t = 3 min	LWA	65.6	71.7	72.0	75.6	78.4	78.2	75.2	70.9	84.0
23	Gabelstapler	LWA	73.3	84.4	83.8	88.1	88.1	89.6	85.4	77.5	95.0
Bewertete Schalldämmmaße R'$_W$											
1	Öffnung	R'w	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Stahlkonstruktion	R'w	2	9	11	15	20	24	25	26	20

Die Kürzel in der Spalte « Typ » haben folgende Bedeutung:

L_{WA} ..... Schallleistungspegel;

$L_{W'}$ ..... Längenbezogener Schallleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge l_0 = 1 m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche S_0 = 1 m^2);

L_{pA} ..... Schalldruckpegel (z.B. Bezugsspektrum bei Zuweisung des Schallleistungspegels in den Quelleneigenschaften) oder Innenpegel im Raum;

R'$_W$ ..... Bewertetes Bau-Schalldämmmaß (kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen).

A3.3 Dokumentation des Emissionsmodells

In Tabelle A 3.2 sind alle im Modellansatz enthaltenen Quellen mit ihren wichtigsten Parametern aufgeführt. Die Einzahlwerte beschreiben die Kenngrößen in der Summe über die Oktavbänder von 63 Hz bis 8 kHz.

Tabelle A 3.2: *Dokumentation des Emissionsmodells*

Nr.	Schallquelle	Quelltyp	E-Nr.	l oder S	Lw'	Li	R'w	Lw	*Lw Max
				m,m²	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	dB
1	Abkippen Hackschnitzel/Baumaterial	Punkt	20		88.5	0.0	0.0	88.5	110.0
2	Ablieferung Kaminholzaufbereitung	Linie	8	439	57.0	0.0	0.0	83.4	100.0
3	Absetzen Container ERS	Punkt	11		91.2	0.0	0.0	91.2	120.0
4	An- und Abfahrt Lkw - Anlieferung Altkle	Linie	2	149	64.0	0.0	0.0	85.7	110.0
5	An- und Abfahrt Parkplatz Süd I	Linie	14	221	52.0	0.0	0.0	75.4	100.0
6	An- und Abfahrt Parkplatz Süd II	Linie	14	37	52.0	0.0	0.0	67.6	100.0
7	An- und Abfahrt Säcke/Stammholz	Linie	2	160	64.0	0.0	0.0	86.1	110.0
8	An- und Abfhart Lkw - Lagerfläche	Linie	2	121	64.0	0.0	0.0	84.8	110.0
9	Aufnahme Container ERS	Punkt	12		89.2	0.0	0.0	89.2	120.0
10	Betriebsgebäude Abluftöffnung	Punkt	18		85.0	0.0	0.0	85.0	
11	Betriebsgebäude Zuluftöffnung	Punkt	19		85.0	0.0	0.0	85.0	
12	An- und Abfahrt Lkw - Abholung Altkleide	Linie	2	127	64.0	0.0	0.0	85.0	110.0
13	Gabelstapler	Fläche	23	5423	57.6	0.0	0.0	95.0	115.0
14	Holzaufbereitung Dach	Fläche	6	826	60.2	85.0	20.0	89.3	
15	Holzaufbereitung Fassade O	Fläche	6	94	60.2	85.0	20.0	79.9	
16	Holzaufbereitung Fassade S	Fläche	6	344	60.2	85.0	20.0	85.5	
17	Holzaufbereitung Fassade W	Fläche	6	94	60.2	85.0	20.0	79.9	
18	Holzaufbereitung Öffnung N	Fläche	6	344	80.0	85.0	1.0	105.4	
19	Motorsäge	Punkt	21		117.0	0.0	0.0	117.0	120.0
20	Parkplatz Süd I	Fläche	1	1339	35.7	0.0	0.0	67.0	100.0
21	Parkplatz Süd II	Fläche	1	183	44.4	0.0	0.0	67.0	100.0
22	Radlader	Fläche	15	5423	67.6	0.0	0.0	105.0	115.0
23	Rangieren Lkw - Altkleider	Punkt	24		84.0	0.0	0.0	84.0	110.0
24	Rangieren Lkw - Baumaterialien/Holz/Cont	Punkt	24		84.0	0.0	0.0	84.0	110.0
25	Rangieren Lkw Säcke/Stammholz	Punkt	24		84.0	0.0	0.0	84.0	110.0

Anmerkungen zur Tabelle:

Nr. ..... Die Nummer des Emittenten erlaubt die Zuordnung in allen weiteren Berechnungstabellen und im Schallquellenplan.

Schallquelle ... Verbale Beschreibung des Emittenten;

Quelltyp ..... Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle;

E.-Nr. ..... Nummer des Oktavspektrums in der Emissionsbibliothek (siehe Tabelle A 3.1, Seite 53);

l / S ..... Länge (Linienquellen, l) bzw. Flächeninhalt (Flächenquellen, S), bei Punktquellen nicht relevant;

$L_{W'}$ ..... Längenbezogener Schallleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge l_0 = 1 m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche S_0 = 1 m^2);

L_I ..... Innenpegel im Raum; Nur für die Berechnung der Schallabstrahlung von innen über Außenbauteile und Öffnungen nach außen relevant, nicht bei im Freien positionierten Quellen, deren Schallleistungspegel unmittelbar angegeben wird.

R'_w..... Bewertetes Schalldämm-Maß der Außenbauteile bzw. Öffnungen[6], für Außenquellen nicht relevant (siehe Anmerkung zu L_I).;

L_W..... Schallleistungspegel; Zu den vorgenannten Größen bestehen diese Zusammenhänge:

$$L_W = L_{W'} + \begin{cases} 10 \cdot \lg\left(\frac{l}{1m}\right) \\ \\ 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) \end{cases} \text{dB(A)}$$

$$L_W = L_I + C_d - R' + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) \text{dB(A)}$$

C_d ist der Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4 [8].

*$L_{W\,Max}$ ..... Maximalschallleistungspegel.

[6] Für Öffnungen ergibt sich aus der Summe der Schalldämmaße in den Oktaven aufgrund der Bewertungskurve eine „1“. Gerechnet wird aber in den Oktaven mit freiem Durchgang.

Anhang 4: Berechnung der Geräuschimmissionen

Die angegebenen Schallemissionswerte werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die an den Immissionsorten zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt (Detaillierte Prognose (DP) nach TA Lärm, Nr. A 2.1).
Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels L_{AT} (DW) bzw. L_{AT} (LT) in einem Aufpunkt im Abstand s vom Mittelpunkt einer Schallquelle nach folgenden Beziehungen:

L_{AT} (DW) = L_{WA} + D_C - A
L_{AT} (LT) = L_{AT} (DW) - C_{met}
D_C = DI + D_o
A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}

Ausgewiesen sind[7]:

Nr. ..... Nummer des Emittenten;

Schallquelle ... Verbale Beschreibung des Emittenten;

ZB ..... Zeitbereich (LrT = tags; LrN = nachts);

L_W ..... Schallleistungspegel der Quelle in dB(A);

d_T ..... Korrekturwert in dB, in der die Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit) sowie die Anzahl der Vorgänge/Ereignisse berücksichtigt wird;

ZE ..... Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit;

D_0 ..... Richtwirkungsmaß in dB, welches die Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4 Sterad berücksichtigt (für einer Gebäudefassade zugeordneten Emittenten gilt D_0 = 3 dB);

s ..... Abstand Quelle – Immissionsort (bei Linien- und Flächenquellen bezogen auf deren Schwerpunkt);

A ..... Gesamtdämpfung durch Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger;

A_{div} ..... Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung;

A_{gr} ..... Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts;

[7] Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

A_{bar} ..... Dämpfung aufgrund von Abschirmung;

A_{atm} ..... Dämpfung aufgrund von Luftabsorption;

D_I ..... Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB;

C_{met} ..... Meteorologische Korrektur;

Re ..... Pegelerhöhung durch Reflexionen;

L_{AT} ..... Geräuschimmissionspegel in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,t}$) und Nacht ($L_{AT,n}$) unter Berücksichtigung von Einwirkzeiten, Zahl der Vorgänge und eventuellen Zuschlägen;

L_{AT} (DW) = Mitwind-Mittelungspegel;

L_{AT} (LT) = Langzeit-Mittelungspegel;

$L_{AT,Max}$ ..... Spitzenpegel in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,tmax}$) und Nacht ($L_{AT,nmax}$).

Die Summenzeile beinhaltet die Bezeichnung des Immissionsortes sowie die Berechnungsergebnisse in der Summe aller Quellen und die Maximalpegel.

Die einzelnen Korrekturgrößen berücksichtigen die unter realen Bedingungen auftretenden Einflüsse auf die Schallausbreitung. Die Berechnung der Schalldruckpegel an den Immissionsorten wird mit Hilfe des Computerprogramms Soundplan frequenzabhängig durchgeführt. Hierfür werden die topographischen Gegebenheiten, die Gebäude sowie die Schallquellen auf der Basis von Originalplänen digitalisiert. Aus diesen Informationen wird ein dreidimensionales Geländemodell errechnet. Hindernisse, Schallquellen und Immissionsorte werden an die Geländestruktur angeglichen. Die Koordinaten und die akustischen Emissionsdaten werden der Berechnung zugeführt.

Tabelle A 4.1: *Dokumentation der Ausbreitungsrechnung tags (06:00 – 22:00 Uhr)*

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	DI	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io - 1	Langstraße 14 1.OG			LAT,t 51.0		dB(A)	LAT,tmax 70.6		dB(A)					
22	Radlader	LrT	105.0	-4.3	0	0.0	112	-52.0	2.4	-2.7	-0.6	-0.6	1.3	48.6
18	Holzaufbereitung Öffnung N	LrT	105.4	-2.0	3	0.0	103	-51.2	2.7	-21.6	-1.1	-0.2	7.5	42.3
13	Gabelstapler	LrT	95.0	-2.5	0	0.0	112	-52.0	2.4	-2.7	-0.7	-0.5	1.4	40.3
16	Holzaufbereitung Fassade S	LrT	85.5	-2.0	3	0.0	89	-50.0	2.6	0.0	-0.6	-0.2	0.0	38.3
19	Motorsäge	LrT	117.0	-12.0	0	0.0	106	-51.5	2.6	-23.2	-1.4	-0.8	5.2	35.8
5	An- und Abfahrt Parkplatz Süd I	LrT	75.4	9.4	0	0.0	106	-51.5	2.4	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	34.2
14	Holzaufbereitung Dach	LrT	89.3	-2.0	0	0.0	95	-50.6	2.7	-4.7	-0.6	0.0	0.0	34.1
17	Holzaufbereitung Fassade W	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	87	-49.7	2.6	0.0	-0.6	-0.2	0.0	32.9
11	Betriebsgebäude Zuluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	54	-45.6	2.7	-13.8	-0.1	0.0	2.6	32.7
10	Betriebsgebäude Abluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	59	-46.4	2.7	-14.2	-0.1	0.0	3.3	32.3
20	Parkplatz Süd I	LrT	67.0	9.4	0	0.0	63	-47.0	2.4	0.0	-0.7	-0.2	0.5	31.5
23	Rangieren Lkw - Altkleider	LrT	84.0	-2.0	0	0.0	139	-53.9	2.5	-4.6	-1.0	-1.1	4.5	28.4
8	An- und Abfhart Lkw - Lagerfläche	LrT	84.8	5.7	0	0.0	175	-55.8	2.5	-8.7	-0.8	-1.3	0.0	26.5
2	Ablieferung Kaminholzaufbereitung	LrT	83.4	-5.1	0	0.0	118	-52.4	2.5	-2.4	-0.6	-0.6	0.1	24.9
3	Absetzen Container ERS	LrT	91.2	-2.0	0	0.0	130	-53.3	2.4	-14.6	-0.3	-1.0	0.0	22.3
4	An- und Abfahrt Lkw - Anlieferung Altkle	LrT	85.7	0.0	0	0.0	174	-55.8	2.5	-8.8	-0.7	-1.3	0.3	21.8
24	Rangieren Lkw - Baumaterialien/Holz/Cont	LrT	84.0	2.7	0	0.0	131	-53.4	2.5	-14.8	-0.3	-1.1	0.0	19.6
9	Aufnahme Container ERS	LrT	89.2	-2.0	0	0.0	131	-53.3	2.4	-15.5	-0.4	-1.1	0.0	19.4
7	An- und Abfahrt Säcke/Stammholz	LrT	86.1	-3.0	0	0.0	148	-54.4	2.5	-10.8	-0.8	-1.3	0.1	18.3
15	Holzaufbereitung Fassade O	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	110	-51.8	2.5	-13.2	-0.2	-0.4	0.0	17.7
1	Abkippen Hackschnitzel/Baumaterial	LrT	88.5	-2.0	0	0.0	130	-53.3	2.5	-16.8	-0.5	-1.0	0.0	17.3
12	An- und Abfahrt Lkw - Abholung Altkleide	LrT	85.0	-6.0	0	0.0	185	-56.3	2.5	-9.0	-0.8	-1.4	0.0	14.1
25	Rangieren Lkw Säcke/Stammholz	LrT	84.0	-6.0	0	0.0	103	-51.2	2.5	-21.4	-0.5	-0.8	3.9	10.4
6	An- und Abfahrt Parkplatz Süd II	LrT	67.6	1.0	0	0.0	65	-47.2	2.4	-15.9	-0.2	-0.2	0.2	7.7
21	Parkplatz Süd II	LrT	67.0	1.0	0	0.0	47	-44.5	2.5	-18.7	-0.2	-0.1	0.2	7.2

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	DI	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io - 2	Langstraße 16	1.OG		LAT,t	49.2	dB(A)	LAT,tmax	75.3	dB(A)					
22	Radlader	LrT	105.0	-4.3	0	0.0	109	-51.7	2.4	-5.9	-0.5	-0.4	2.1	46.7
13	Gabelstapler	LrT	95.0	-2.5	0	0.0	109	-51.7	2.4	-6.0	-0.6	-0.4	2.2	38.3
18	Holzaufbereitung Öffnung N	LrT	105.4	-2.0	3	0.0	100	-51.0	2.7	-22.7	-1.2	-0.2	4.3	38.1
16	Holzaufbereitung Fassade S	LrT	85.5	-2.0	3	0.0	85	-49.6	2.5	-1.7	-0.5	-0.2	0.2	37.2
21	Parkplatz Süd II	LrT	67.0	1.0	0	0.0	17	-35.5	2.6	0.0	-0.2	0.0	0.8	35.7
19	Motorsäge	LrT	117.0	-12.0	0	0.0	103	-51.3	2.6	-23.8	-1.5	-0.8	5.4	35.6
11	Betriebsgebäude Zuluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	30	-40.6	2.7	-17.8	-0.1	0.0	2.2	33.5
14	Holzaufbereitung Dach	LrT	89.3	-2.0	0	0.0	92	-50.3	2.7	-5.8	-0.5	0.0	0.1	33.4
10	Betriebsgebäude Abluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	35	-41.8	2.7	-17.9	-0.1	0.0	2.9	32.9
6	An- und Abfahrt Parkplatz Süd II	LrT	67.6	1.0	0	0.0	36	-42.0	2.5	0.0	-0.4	0.0	2.6	31.2
20	Parkplatz Süd I	LrT	67.0	9.4	0	0.0	51	-45.1	2.4	-5.1	-0.5	0.0	0.7	28.8
5	An- und Abfahrt Parkplatz Süd I	LrT	75.4	9.4	0	0.0	90	-50.1	2.4	-12.1	-0.3	-0.3	2.7	27.3
17	Holzaufbereitung Fassade W	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	91	-50.2	2.5	-6.9	-0.3	-0.2	0.0	25.8
2	Ablieferung Kaminholzaufbereitung	LrT	83.4	-5.1	0	0.0	114	-52.1	2.4	-6.3	-0.5	-0.5	2.5	23.8
8	An- und Abfhart Lkw - Lagerfläche	LrT	84.8	5.7	0	0.0	168	-55.5	2.5	-12.7	-0.4	-1.3	0.0	23.1
3	Absetzen Container ERS	LrT	91.2	-2.0	0	0.0	127	-53.0	2.4	-15.1	-0.3	-1.0	0.0	22.1
4	An- und Abfahrt Lkw - Anlieferung Altkle	LrT	85.7	0.0	0	0.0	171	-55.6	2.5	-11.8	-0.5	-1.3	0.4	19.5
9	Aufnahme Container ERS	LrT	89.2	-2.0	0	0.0	127	-53.1	2.4	-16.0	-0.4	-1.0	0.0	19.2
23	Rangieren Lkw - Altkleider	LrT	84.0	-2.0	0	0.0	142	-54.1	2.5	-12.6	-0.4	-1.1	2.2	18.4
24	Rangieren Lkw - Baumaterialien/Holz/Cont	LrT	84.0	2.7	0	0.0	127	-53.1	2.5	-17.1	-0.4	-1.0	0.0	17.6
1	Abkippen Hackschnitzel/Baumaterial	LrT	88.5	-2.0	0	0.0	126	-53.0	2.5	-17.4	-0.5	-1.0	0.0	16.9
7	An- und Abfahrt Säcke/Stammholz	LrT	86.1	-3.0	0	0.0	140	-53.9	2.5	-15.8	-0.4	-1.2	0.0	14.2
15	Holzaufbereitung Fassade O	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	99	-50.9	2.5	-19.7	-0.3	-0.2	0.0	12.3
12	An- und Abfahrt Lkw - Abholung Altkleide	LrT	85.0	-6.0	0	0.0	180	-56.1	2.5	-12.4	-0.5	-1.3	0.0	11.2
25	Rangieren Lkw Säcke/Stammholz	LrT	84.0	-6.0	0	0.0	100	-51.0	2.5	-22.0	-0.5	-0.8	4.0	10.2

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	dT	D0	DI	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io - 3	Langstraße 20	2.OG		LAT,t	51.1	dB(A)	LAT,tmax	70.0	dB(A)					
22	Radlader	LrT	105.0	-4.3	0	0.0	118	-52.4	2.4	-2.0	-0.6	-0.3	1.1	48.9
13	Gabelstapler	LrT	95.0	-2.5	0	0.0	118	-52.4	2.4	-2.0	-0.8	-0.3	1.1	40.5
18	Holzaufbereitung Öffnung N	LrT	105.4	-2.0	3	0.0	109	-51.7	2.7	-17.8	-1.4	-0.1	0.0	38.0
16	Holzaufbereitung Fassade S	LrT	85.5	-2.0	3	0.0	96	-50.7	2.6	0.0	-0.6	0.0	0.0	37.7
5	An- und Abfahrt Parkplatz Süd I	LrT	75.4	9.4	0	0.0	96	-50.6	2.4	0.0	-0.9	-0.2	0.6	36.1
8	An- und Abfhart Lkw - Lagerfläche	LrT	84.8	5.7	0	0.0	154	-54.7	2.5	-0.6	-1.1	-0.8	0.2	35.9
10	Betriebsgebäude Abluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	46	-44.3	2.7	-10.1	-0.1	0.0	0.0	35.3
11	Betriebsgebäude Zuluftöffnung	LrT	85.0	-0.9	3	0.0	51	-45.2	2.7	-10.2	-0.1	0.0	0.0	34.3
19	Motorsäge	LrT	117.0	-12.0	0	0.0	114	-52.2	2.6	-18.9	-1.7	-0.4	0.0	34.3
14	Holzaufbereitung Dach	LrT	89.3	-2.0	0	0.0	102	-51.2	2.7	-4.6	-0.7	0.0	0.0	33.5
15	Holzaufbereitung Fassade O	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	89	-50.0	2.6	0.0	-0.6	0.0	0.0	32.8
20	Parkplatz Süd I	LrT	67.0	9.4	0	0.0	67	-47.5	2.4	0.0	-0.7	0.0	0.4	31.0
4	An- und Abfahrt Lkw - Anlieferung Altkle	LrT	85.7	0.0	0	0.0	161	-55.2	2.5	-1.1	-1.2	-0.9	0.4	30.3
7	An- und Abfahrt Säcke/Stammholz	LrT	86.1	-3.0	0	0.0	130	-53.3	2.5	-1.3	-1.0	-0.6	0.1	29.4
3	Absetzen Container ERS	LrT	91.2	-2.0	0	0.0	128	-53.2	2.5	-9.7	-0.4	-0.6	0.0	27.7
2	Ablieferung Kaminholzaufbereitung	LrT	83.4	-5.1	0	0.0	118	-52.4	2.4	-0.8	-0.8	-0.4	0.8	27.2
24	Rangieren Lkw - Baumaterialien/Holz/Cont	LrT	84.0	2.7	0	0.0	127	-53.1	2.5	-9.0	-0.5	-0.6	0.0	26.1
9	Aufnahme Container ERS	LrT	89.2	-2.0	0	0.0	128	-53.1	2.4	-9.5	-0.5	-0.6	0.0	25.9
12	An- und Abfahrt Lkw - Abholung Altkleide	LrT	85.0	-6.0	0	0.0	166	-55.4	2.5	-0.6	-1.2	-0.9	0.3	23.7
1	Abkippen Hackschnitzel/Baumaterial	LrT	88.5	-2.0	0	0.0	129	-53.2	2.5	-11.0	-0.6	-0.6	0.0	23.5
23	Rangieren Lkw - Altkleider	LrT	84.0	-2.0	0	0.0	157	-54.9	2.5	-7.9	-0.8	-0.9	2.5	22.5
17	Holzaufbereitung Fassade W	LrT	79.9	-2.0	3	0.0	122	-52.7	2.6	-13.1	-0.3	-0.1	0.0	17.2
6	An- und Abfahrt Parkplatz Süd II	LrT	67.6	1.0	0	0.0	36	-42.1	2.5	-12.7	-0.2	0.0	0.1	16.2
21	Parkplatz Süd II	LrT	67.0	1.0	0	0.0	52	-45.3	2.4	-11.8	-0.2	0.0	0.1	13.1
25	Rangieren Lkw Säcke/Stammholz	LrT	84.0	-6.0	0	0.0	112	-52.0	2.5	-18.1	-0.7	-0.4	0.0	9.3