



*Zukunft  
Gewissheit geben.*

## GUTACHTEN

Nr. L 7896

**im Rahmen der Bauleitplanung für den Bebauungsplan der  
Stadt Frankfurt Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“**

Untersuchung der Lärminderungswirkung einer Lärmschutzwand  
entlang der südlich verlaufenden S-Bahn-Linien S3, S4 und S5  
zum Schutz der Außenwohnbereiche



Messstelle nach § 29b  
(ehemals § 26) Bundes-  
Immissionsschutzgesetz  
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Frankfurt am Main  
Stadtplanungsamt  
Kurt-Schumacher-Straße 10

60311 Frankfurt am Main

Datum: 17.07.2015

Unsere Zeichen:  
UT-F2/Bsch

Dokument:  
L7896-StadtFrankfurt.docx

Ausgestellt am: 17. Juli 2015

Das Dokument besteht aus  
18 Seiten  
Seite 1 von 18

Anzahl der Ausfertigungen: 3fach Auftraggeber  
1fach Auftragnehmer

Die auszugsweise Wiedergabe  
des Dokumentes und die  
Verwendung zu Werbezwecken  
bedürfen der schriftlichen  
Genehmigung der  
TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen  
sich ausschließlich auf die  
untersuchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Karl Baumbusch

Managementsystem  
ISO 9001 / ISO 14001  
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915  
USt-IdNr. DE 111665790  
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV  
unter [www.tuev-hessen.de/impressum](http://www.tuev-hessen.de/impressum)  
Bankverbindung:  
Commerzbank AG  
BIC DRESDEFFXXX  
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:  
Dr. Matthias J. Rapp  
Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. Reiner Block  
Dipl.-Betw. Erwin Blumenauer

Telefon: +49 69 7916-0  
Telefax: +49 69 7916-190  
[www.tuev-hessen.de](http://www.tuev-hessen.de)



Beteiligungsgesellschaft  
von:



TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
IS  
Am Römerhof 15  
60486 Frankfurt am Main  
Deutschland



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung des geometrischen Berechnungsmodells .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Immissionswerte und Abwägungshinweise.....</b>	<b>6</b>
	4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 .....	6
	4.2 Immissionsgrenzwerte nach der 16 BImSchV .....	7
	4.3 Abwägungshinweise .....	8
	4.4 Definition der schutzbedürftigen Außenwohnbereiche.....	9
<b>5</b>	<b>Verkehrsmengen und Berechnungsparameter .....</b>	<b>10</b>
	5.1 Anmerkungen zum Schienenbonus.....	10
	5.2 Lage, Höhe und Art der berechneten Schallschutzwand .....	11
	5.3 Akustische Berechnungen und Darstellung der Berechnungsergebnisse.....	12
<b>6</b>	<b>Ergebnisdiskussion .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>15</b>



## **1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung**

Die Stadt Frankfurt am Main beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“ im Stadtteil Bockenheim, dessen Geltungsbereich eine Gesamtfläche von ca. 28,5 Hektar im Bereich zwischen der Rödelheimer Landstraße im Norden und der Solmsstraße im Süden umfasst. Mit der Aufstellung des B-Plans sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, um dieses Gebiet, welches einerseits durch seine Toplage in der Stadt Frankfurt mit hochwertigem Gewerbe und andererseits durch brachliegende Flächen, Gewerbebetriebe und Leerstand gekennzeichnet ist, unter dem Aspekt der „Innenentwicklung“ städtebaulich neu ordnen zu können.

In dem Gutachten Nr. L 7711 vom Oktober 2014 wurden neben den gewerblichen Lärmimmissionen durch Anlagen im Sinne der TA Lärm die Verkehrslärmimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr berechnet und in einer Summenbetrachtung flächenhaft dargestellt. Hierbei wurde die Planbebauung östlich der Achse Morsestraße auf der Grundlage des städtebaulichen Entwurfes vom 14.08.2014 in das Berechnungsmodell integriert. Die Bebauungsstruktur sowie die Gewerbebetriebe westlich der Morsestraße wurde hingegen beibehalten.

Die in den Anlagen 7 – 12 dargestellte Gesamtlärmbelastung zeigt auf, dass in weiten Bereichen des Plangebietes – und hier insbesondere entlang der Bahnstrecken – der Verkehrslärm die dominierende Lärmquelle darstellt. Bei dem Vergleich der Lärmimmissionen tagsüber und nachts – z. B. Vergleich der Anlage 7 mit der Anlage 10 – wird verdeutlicht, dass entlang der östlich verlaufenden Bahnstrecke 3900 Frankfurt – Kassel die Pegel in der Nachtzeit gegenüber dem Tageszeitraum sogar zunehmen, was auf das erhöhte Güterzugaufkommen in der Nachtzeit zurückzuführen ist.

Während der Schutz der Innenwohnbereiche durch eine entsprechende Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile hergestellt werden kann, sind zum Schutz der – schutzbedürftigen – Außenbereiche aktive Maßnahmen erforderlich, wobei auf die Lärmimmissionen tagsüber in einer Höhe von 2m abgestellt wird.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde auf der Grundlage des Gutachtens Nr. L 7711 mit der Untersuchung der Effektivität einer Schallschutzwand zum Schutz der Außenwohnbereiche tagsüber entlang der **südlich** verlaufenden Strecke 3611 der Deutschen Bahn untersucht, auf welcher die S-Bahn-Züge der Strecken S3, S4 und S5 verkehren.

Hierbei sollten die folgenden Bearbeitungsschritte vorgenommen werden:

- Flächenhafte Berechnung der Beurteilungspegel tagsüber durch den Schienenverkehrslärm in der für den Außenbereich relevanten Immissionshöhe von 2,0 m über dem Boden ohne Lärmschutzwand. Die Berechnungen werden nach der alten Schall 03 von 1990 durchgeführt, um einen Vergleich zwischen den bisherigen Berechnungen auf der derzeitigen Konkretisierungsebene des B-Plans zu erhalten.
- Integration der Lärmschutzwand in das Berechnungsmodell, wobei eine Lage an den Grenzen des Bahngeländes vorgesehen ist.



- Flächenhafte Berechnung der Beurteilungspegel tagsüber durch den Schienenverkehrslärm in der für den Außenbereich relevanten Immissionshöhe von 2,0 m über dem Boden mit Lärmschutzwand der Höhe 2,0m über Schienenoberkante, was bei einem ebenerdigen Gelände einer Wandhöhe von ca. 2,5m über dem Boden entspricht.
- Flächenhafte Darstellung der erreichbaren Pegelminderung in einer sog. Pegeldifferenzkarte, in welcher die Pegeldifferenzen in einer Differenzierung von 2 dB(A)-Schritten dargestellt werden.
- **Zusätzliche Einzelpunktberechnung** der Beurteilungspegel tagsüber ohne / mit Wand sowie der Pegeldifferenzen an ausgewählten Aufpunkten jeweils für eine Höhe von 2,0m
- Darstellung der Ergebnisse in einem Erläuterungsbericht, in welchem auch die Anforderungen an die Schallschutzwand definiert werden.

## **2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen**

Bei der Abfassung der Stellungnahme wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Gutachten Nr. L 7497 der TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH vom 15.04.2014 im Rahmen der Voruntersuchungen für den Bebauungsplan der Stadt Frankfurt Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“; Analyse der gewerblichen Lärmimmissionen nach TA Lärm im Istzustand
- Gutachten Nr. L 7628 der TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH vom 24.04.2014 im Rahmen der Voruntersuchungen für den Bebauungsplan der Stadt Frankfurt Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“; Untersuchung der Lärmimmissionen im Einwirkungsbereich der Spedition Fermont unter Berücksichtigung einer Lärmschutzwand der Höhe 12 m entlang der östlichen und südlichen Grenze des Betriebsgeländes
- Gutachten Nr. L 7711 der TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH vom 20.10.2014 im Rahmen der Voruntersuchungen für den Bebauungsplan der Stadt Frankfurt Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“; Untersuchung der Lärmimmissionen durch Gewerbe sowie durch die Gesamtbelastung durch Gewerbe- und Verkehrslärm unter Berücksichtigung der Planbebauung östlich dem Bereich Morsestraße
- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I, S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 - , erschienen im Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (Verkehrsblatt), 51. Jahrgang, ausgegeben zu Bonn am 30. Juni 1997



- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau
- Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, Ausgabe 1990
- Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, ZTV-LSW 06 vom 22. September 2006, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau
- Richtlinie 804 – Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instandhalten, DB Netz AG, 2010
- Stefan Strick: Lärmschutz an Straßen, 2. neu bearbeitete Auflage von 2006, Carl Heymanns Verlag GmbH, ISBN 13: 978-3-452-25772-7
- Stadt Frankfurt, Stadtplanungsamt: Strukturkonzept zum Bebauungsplan Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“, Stand 21.07.2014
- Stadt Frankfurt, Stadtplanungsamt: Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 834 „Südlich Rödelheimer Landstraße“, Bearbeitungsstand 21.07.2014
- Stadt Frankfurt, Stadtplanungsamt: Planskizze vom 30.06.2015 mit dem möglichen Standort der Lärmschutzwand außerhalb des Bahngeländes
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm Lima in der Version 9.11 mit Lima\_5.exe vom 01.04.2014 und Rechenkern Lima\_7.exe vom 12.06.2014



### **3 Beschreibung des geometrischen Berechnungsmodells**

In das Berechnungsmodell wurde östlich der Achse Morsestraße die Planbebauung entsprechend dem Städtebaulichen Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 834, Stand 21.07.2014, integriert. Westlich dieser Achse wurde in Absprache mit dem Auftraggeber hingegen die Bestandsbebauung beibehalten, da hier nicht von einer zeitnahen Abwanderung der ansässigen Gewerbebetriebe und der Überbauung der Flächen mit den Plangebäuden auszugehen ist.

### **4 Immissionswerte und Abwägungshinweise**

#### **4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1**

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil I enthält schalltechnische Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionschutzgesetz oder in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)	und
nachts	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)	

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

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

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

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

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)	

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)	und
nachts	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)	



- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) gelten Orientierungswerte in Höhe von

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)	

- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)	und
nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A)	

Bei Sondergebieten für Krankenhäuser und Pflegeanstalten werden z. B. jeweils die niedrigsten unter Buchstabe g) genannten Orientierungswerte tags und nachts herangezogen.

(Entgegen der o. a. Einstufung von Kerngebieten analog zu Gewerbegebieten im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wird die Schutzbedürftigkeit von Kerngebieten - in welchen nach der Baunutzungsverordnung auch „sonstige Wohnungen“ zugelassen werden können - sowohl in der TA-Lärm als auch in der 16. BImSchV analog derer von Mischgebieten eingestuft.)

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

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen die Beurteilungspegel von verschiedenen Schallquellen (Verkehr, Gewerbe, Freizeit etc.) jeweils für sich alleine mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

#### 4.2 Immissionsgrenzwerte nach der 16 BImSchV

Bei den Immissionsgrenzwerten (IGW) beim Bau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen, die zum Schutz der Nachbarschaft in § 2 der 16. BImSchV festgelegt sind, handelt es sich um Grenzwerte und nicht um Orientierungswerte; werden sie überschritten, sind Schutzmaßnahmen zu treffen. Bei der Bestimmung des Umfang des Lärmschutzes müssen die Grenzwerte nicht voll ausgeschöpft, d.h. sie können nach Abwägung im Einzelfall unterschritten werden, wenn dies mit vertretbarem Aufwand, z.B. durch Verwendung von Überschussmaterial, erreicht werden kann.

1. Grundsätzlich sind der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten. Jeweils nach der besonderen Nutzung der betroffenen Anlage oder des betroffenen Gebietes nur am Tag oder nur in der Nacht ist bei der Entscheidung der IGW für diesen Zeitpunkt heranzuziehen; nur auf den Tagwert kommt es an bei Gebäuden, die bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt werden, z.B. Kindergärten, Schulen oder Bürogebäude

2. Es gelten folgende IGW nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

3. Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 2 Satz 2 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Andere als die festgelegten IGW dürfen nicht herangezogen werden.

### 4.3 Abwägungshinweise

Nach DIN 18005 Teil 1 ist die Einhaltung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Sie sind jedoch nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sie unterliegen einer verantwortlichen oder begründeten Abwägung. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen - insbesondere in Innenstadtbereichen - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte u. U. nicht einhalten. Besonders dann sollte das umfangreiche Instrumentarium zur Lärmbekämpfung, vor allem das der bauplanerischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Flächen mit Überschreitungen möglichst gering zu halten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000).

Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.



Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern **deutlich** über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes (siehe hierzu z.B.: BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04) bei Pegeln von größer 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Diese Werte werden insbesondere entlang innerstädtischer Hauptverkehrswege oder entlang von Güterverkehrsstrecken der Deutschen Bahn AG auch in Bereichen mit einer Wohnbebauung häufig überschritten. Unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar - in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen.

Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, auch technische Vorkehrungen zu treffen, um in den Innenwohnbereichen adäquate Wohnverhältnisse zu schaffen. Diese sollten auf der Grundlage des § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden.

#### **4.4 Definition der schutzbedürftigen Außenwohnbereiche**

Neben den Innenwohnbereichen umfasst das Wohnen auch die angemessene Nutzung des Außenwohnbereiches.

Zum Außenwohnbereich zählen baulich mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen, wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen (bebauter Außenwohnbereich) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen des Grundstückes (sog. unbebauter Außenwohnbereich). Hierzu zählen z. B. auch Gartenlauben, Grillplätze oder Kinderspielplätze von Wohnanlagen mit Sitzgruppen, die zum längeren Aufenthalt im Freien einladen.

Als Immissionshöhe wird hierbei **2,0m über dem Boden** berücksichtigt.

Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4 C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein. Ein Außenwohnbereich liegt insbesondere **nicht** vor bei Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen, Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen, Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Damit ist bei der weiteren Planung und der Beurteilung der Erfordernis von Schallschutzwänden relevant, wo diese schutzbedürftigen Außenwohnbereiche angeordnet werden. Wie aus den nachfolgenden Darstellungen ersichtlich ist, kann beispielsweise durch eine Riegelbebauung mit einer Anordnung schutzbedürftiger Außenbereiche auf der lärmabgewandten Seite ein effektiver Schutz dieser Flächen auch ohne zusätzliche Wände herstellen.



## 5 Verkehrsmengen und Berechnungsparameter

In den vorliegenden Untersuchungen wurden die Verkehrslärmimmissionen durch den Schienenverkehr auf den relevanten Streckenabschnitten analog zum Gutachten Nr. L 7711 berechnet.

Dem akustischen Berechnungsmodell zur Berechnung der Lärmimmissionen durch den Schienenverkehr auf den Strecken der Deutschen Bahn AG liegen die Prognosezahlen 2025 mit den Berechnungsparametern für die Berechnung nach Schall 03 für die Schienenstrecken 3900 Frankfurt – Kassel, 3611 Frankfurt Messe – Rödelheim sowie 3645 Frankfurt West – Friedberg (S6) zugrunde, die als Anlagen 14 - 16 beiliegen.

Die Streckenabschnitte mit den entsprechenden Zugzahlen wurden in das akustische Modell eingegeben und programmintern die Emissionspegel  $L_{m,E}$  (Pegel in einem Abstand von 25m zur Schiene) nach Schall 03 mit Zuschlägen für die Fahrbahn ( $D_{Fb}$ ), Brücken ( $D_{Br}$ ), Bahnübergänge ( $D_{Bü}$ ) und für Kurvenradien ( $D_{RA}$ ) berechnet.

### 5.1 Anmerkungen zum Schienenbonus

Nach § 43 (1) Abs. 2 des BImSchG in der Neufassung vom 2. Juli 2013 ist hinsichtlich des sog. Schienenbonus folgendes geregelt: *Der in den Rechtsverordnungen auf Grund des Satzes 1 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag von 5 Dezibel (A) ist ab dem 1. Januar 2015 und für Schienenbahnen, die ausschließlich der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648) unterliegen, ab dem 1. Januar 2019 nicht mehr anzuwenden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde. Von der Anwendung des in Satz 2 genannten Abschlags kann bereits vor dem 1. Januar 2015 abgesehen werden, wenn die damit verbundenen Mehrkosten vom Vorhabenträger oder dem Bund getragen werden.*

Bei der Berechnung von Schallschutzwürfen im Rahmen des Lärmsanierungsprogramms der Deutschen Bahn AG wird entsprechend dem vorliegenden Schreiben der DB Netz AG, Zentrale Rechtsabteilung und Fachstelle Umweltschutz in Frankfurt am Main mit dem Aktenzeichen CRI(N) Zw 3.3 02.015/I.NVS 4 vom 31.10.2013 empfohlen, ab dem 01.01.2015 keinen Schienenbonus mehr zu berücksichtigen.

In Absprache mit dem Stadtplanungsamt wurden im Rahmen der vorsorgenden Bauleitplanung die **Schienenverkehrslärmimmissionen ohne den Schienenbonus berechnet** und analog zu der o. a. Vorgehensweise der Anteil der Verbundbremsen der Güterzüge mit 90 % angesetzt. Im Bereich der südlich verlaufenden S-Bahn-Strecke 3611 steigen die Beurteilungspegel bei dieser Vorgehensweise um 5 dB(A) an, da die S-Bahn-Züge grundsätzlich über einen Scheibenbremsanteil von 100% verfügen.

## 5.2 Lage, Höhe und Art der berechneten Schallschutzwand

Die Lage der betrachteten Lärmschutzwand entlang der Nordseite der Bahnstrecke 3611 mit den S-Bahn-Linien S3, S3 und S4 wurde entsprechend der Skizze des Stadtplanungsamtes auf den Flächen angeordnet, die sich unmittelbar dem Bahngelände anschließen. Die Lage der Wand ist aus den Anlagen 2 und 3 des Gutachtens mit der flächenhaften Darstellung der Beurteilungspegel tagsüber mit Wand bzw. der erreichbaren Pegelminderung ersichtlich. Die Wand erstreckt sich ausgehend von der Ludwig-Landmann-Straße im Westen bis zur Rampe der Bahnstrecke 3611 an der Auffahrt zum Obergeschoss des Westbahnhofes, welche auf der folgenden Abb. 1 ersichtlich ist. Sie wurde als durchgehend mit einer Unterbrechung im Bereich der Bahnüberführung über die zukünftige Nord-Süd-Verbindung in das Modell eingestellt.

**Abb. 1:** Lage der Wand im östlichen Bereich, Vogelperspektive mit Blickrichtung von Süd nach Nord



Die Höhe der Lärmschutzwand wurde mit einer Höhe von 2,0 m über Schienenoberkante (SOK), womit die Effektivhöhe der Wand außerhalb des Gleiskörpers ca. 2,5m (bei ebenem Verlauf) und ca. 3,5 – 4,0m an deren östlichen Ende entspricht.

Hinsichtlich der akustischen Eigenschaften der Wand sollten bei deren Errichtung außerhalb des Bahngeländes die nach den ZTV LSW 06 (Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, ZTV-LSW 06 vom 22. September 2006, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln) erfüllen, wobei die schienenzugewandte Seite hinsichtlich der Schallabsorption nach den Gruppen 3 oder 4 der Tabelle 1 ZTV-LSW 06 und damit hochabsorbierend ausgeführt werden muss.

Die Anforderungen werden z. B. von Gabionenwänden mit schallabsorbierender Steinfüllung, Pflanzwänden oder absorbierenden Wänden in Holzbauweise erfüllt; die Hersteller können die Erfüllung der Anforderungen üblicherweise durch entsprechende Prüfzeugnisse nachweisen.

Wird die Wand auf dem Bahngelände selbst gestellt, sind üblicherweise die Anforderung an die Richtlinie 804 der DB Netz AG zu beachten.



### 5.3 Akustische Berechnungen und Darstellung der Berechnungsergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH analog zum Gutachten Nr. L 7711 nach den Vorgaben der Schall 03, Ausgabe von 1990, unter Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrsmengen und sonstigen Ausgangsparameter durchgeführt. Es wird hierzu angemerkt, dass mit dem Inkrafttreten der Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV – vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) auch das Berechnungsverfahren für die Berechnung von Schienenverkehrswegen (Schall 03 im Anhang zur geänderten 16. BImSchV) grundsätzlich geändert worden ist. Um den Aufwand im Rahmen der Voruntersuchungen nicht zu erhöhen, wurde das Rechenverfahren im vorliegenden Gutachten beibehalten, wobei dies im Falle der S-Bahn-Linie voraussichtlich zu keiner signifikanten Änderung der Ergebnisse führt. Falls ein weiterentwickelter Bebauungsentwurf, in welchem auch konkret die schutzbedürftigen Außenbereiche definiert werden, können bei Bedarf die Anforderungen an den baulichen Schallschutz sowie die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz der Außenbereiche nochmals auf der Grundlage von Neuberechnungen mit der neuen Schall 03 durchgeführt werden.

Es wurden hier folgende Berechnungen durchgeführt:

- Berechnung der – für die Außenwohnbereiche relevanten – Beurteilungspegel tagsüber durch den Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden **ohne Lärmschutzwand**
- Berechnung der – für die Außenwohnbereiche relevanten – Beurteilungspegel tagsüber durch den Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden **mit Lärmschutzwand der Höhe 2,0m über Schienenoberkante (SOK)**
- Berechnung der erreichbaren Pegelminderung durch die Lärmschutzwand in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden mit Lärmschutzwand der Höhe 2,0m über SOK

Die Berechnungen wurden für eine Immissionshöhe von 2,0m über dem Boden flächenhaft in einem nochmals verfeinerten Rechenraster von 2m und **zusätzlich als Einzelpunktberechnung an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP5 berechnet, wobei die Immissionsaufpunkte jeweils in einem Abstand von 5m, von 15m und von 25m Abstand zur Wand** gesetzt wurden.

**Die Lage der Immissionsaufpunkte ist aus den Anlagen 1 – 3 ersichtlich.**

Die Ergebnisse sind in den farbigen Pegelkarten entsprechend der Anlagen 1 – 3 jeweils im DIN A3-Format im Maßstab 1: 4.000 und im DIN A1-Format im Maßstab 1: 2.000 dargestellt.

Anlage 1: Flächenhafte Darstellung der **Beurteilungspegel tagsüber** durch Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden, **ohne Schallschutzwand**

Anlage 2: Flächenhafte Darstellung der **Beurteilungspegel tagsüber** durch Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden, **mit Schallschutzwand der Höhe 2,0m über Schienenoberkante (SOK)**

Anlage 3: Flächenhafte Darstellung **der erreichbaren Pegelminderung** des Schienenverkehrslärm in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden

Die Einzelpunktergebnisse an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP5, deren Lage aus den Anlagen 1 – 3 ersichtlich ist, sind aus der folgenden **Tabelle 1** ersichtlich, wobei hier die Beurteilungspegel tagsüber und nachts und die Pegeldifferenzen als ungerundete Rechenwerte aufgeführt sind.

Nach den Kriterien der 16. BImSchV werden bei der Bildung der Beurteilungspegel die **Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet**. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A). Bei der Bildung der Pegeldifferenzen werden die **ungerundeten Rechenwerte miteinander verglichen und die Differenz aufgerundet**. Eine Differenz von rechnerisch 2,1 dB(A) ergibt aufgerundet einen Wert von 3 dB(A), was nach der 16. BImSchV bereits eine wesentliche Erhöhung (oder Reduzierung) der Verkehrslärmimmissionen bedeutet.

**Tabelle 1:** Beurteilungspegel tagsüber durch den Schienenverkehr an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP5 ohne / mit Lärmschutzwand sowie erreichbare Pegelminderung

Immissionsaufpunkt	Abstand zur Lärmschutzwand	Beurteilungspegel durch Schienenverkehr tags in dB(A)		Pegeldifferenz in dB(A)
		ohne Wand	mit Wand	
IP1	5 m	65,3	57,0	-8,3
IP1	15 m	62,2	55,2	-7,0
IP1	25 m	60,0	53,5	-6,5
IP2	5 m	55,4	52,7	-2,7
IP2	15 m	54,7	51,7	-3,0
IP2	25 m	52,7	49,9	-2,8
IP3	5 m	69,9	58,1	-11,7
IP3	15 m	65,5	55,0	-10,5
IP3	25 m	61,7	52,8	-8,9
IP4	5 m	68,7	59,1	-9,6
IP4	15 m	64,6	56,8	-7,8
IP4	25 m	61,4	54,3	-7,1
IP5	5 m	69,4	59,9	-9,5
IP5	15 m	65,3	57,4	-7,9
IP5	25 m	62,4	55,3	-7,1

## 6 Ergebnisdiskussion

Entsprechend der **Anlage 1** und der **Tabelle 1** werden entlang der südlich verlaufenden S-Bahn-Strecke in der – für die Beurteilung der Lärmbelastung in den schutzbedürftigen Außenbereichen – relevanten Höhe von 2,0m über dem Boden **ohne Lärmschutzwand** Beurteilungspegel tagsüber bis max. 70 dB(A) erreicht. Die städtebaulichen Zielwerte für eine adäquate Nutzung von schutzbedürftigen Außenbereichen werden somit deutlich überschritten, insofern diese auf Flächen ohne weitere Abschirmung zur Schiene hin angeordnet werden.



Entsprechend der **Anlagen 2 und 3** sowie der **Tabelle 1** werden entlang der südlich verlaufenden S-Bahn-Strecke in der – für die Beurteilung der Lärmbelastung in den schutzbedürftigen Außenbereichen – relevanten Höhe von 2,0m über dem Boden **mit einer Lärmschutzwand der Höhe 2,0m über Schienenoberkante** Beurteilungspegel tagsüber bis max. 60 dB(A) erreicht und durch diese aktive Schallschutzmaßnahme wirkungsvoll reduziert.

Es wird entsprechend den Ausführungen im Kap. 4.4 darauf hingewiesen, dass eine adäquate Pegelminderung lediglich im Bereich der **schutzbedürftigen** Außenwohnbereiche erforderlich ist. Hinsichtlich der Anforderungen an die bauliche Ausführung von Lärmschutzwänden wird auf das Kap. 5.2 verwiesen.

Bekannter Weise beschränkt sich die Lärminderungswirkung von Lärmschutzwänden einer vergleichbaren Höhe auf die Außenbereiche sowie die Stockwerke EG und 1. OG von Gebäuden, weshalb zum Schutz der Innenwohnbereiche zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen baulicher Art vorgesehen werden müssen. Wie bereits im Gutachten Nr. L 7711 beschrieben wurde, wird in der baurechtlich eingeführten DIN 4109 vom November 1989 klassifizierten Lärmpegelbereichen zur Berechnung der erforderlichen Luftschalldämm-Maße von Außenbauteilen der maßgebliche Außenlärmpegel zugrunde gelegt, der aus den **tagsüber** auftretenden Lärmimmissionen berechnet. Bei Auslegung und Nachweis von Außenbauteilen mit den Algorithmen der DIN 4109 wird also nur der Tagesfall untersucht und im Weiteren davon ausgegangen, dass die Außenbauteile auch den nächtlichen Immissionen genügen. Eine Berechnung und Nachweisführung der erforderlichen Schalldämmmaße der Außenbauteile an solchen Verkehrswegen nach der DIN 4109 von 1989 die Anwohner in der Nacht. Denn die gewünschten Rauminnenpegel in Schlafräumen, die um 10 dB(A) unterhalb derjenigen für die übrigen schutzbedürftigen Räume liegen, lassen sich mit den anhand der Lärmbelastung tagsüber dimensionierten Gebäudeaußenbauteilen **nicht** herstellen. Es wird daher empfohlen, passive Schallschutzmaßnahmen abweichend von der DIN 4109 unter Berücksichtigung der erhöhten **nächtlichen** Schienenverkehrslärmimmissionen zu berechnen. Diese erhöhten baulichen Anforderungen an den Schallschutz durch bauliche und sonstige technischen Vorkehrungen sollten durch Festsetzungen auf der Grundlage des § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel hinsichtlich der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen ist in erster Linie von den Frequentierungen abhängig. Eine Änderung der Frequentierung um  $\pm 25\%$  hat eine Änderung der Beurteilungspegel um  $\pm 1$  dB(A), eine Verdopplung oder Halbierung um  $\pm 3$  dB(A) zur Folge.

Industrie Service  
Geschäftsfeld Umwelttechnik  
Lärm- und Erschütterungsschutz

Ralf Huber

Karl Baumbusch



## 7 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Flächenhafte Darstellung der **Beurteilungspegel tagsüber** durch Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden, **ohne Schallschutzwand**
- Anlage 2: Flächenhafte Darstellung der **Beurteilungspegel tagsüber** durch Schienenverkehr in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden, **mit Schallschutzwand der Höhe 2,0m über Schienenoberkante (SOK)**
- Anlage 3: Flächenhafte Darstellung **der erreichbaren Pegelminderung** des Schienenverkehrslärm in einer Immissionshöhe von 2m über dem Boden

Flächen gleicher Klassen  
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum

06:00 - 22:00 Uhr

Berechnungshöhe: 2,0 m

Berechnungsraster: 2,0 m



L 7896, Anlage 1  
Lrtags\_Sch\_2m\_A3  
17.07.2015  
M 1: 4000

Bebauungsplan Nr. 834

Beurteilungspegel tagsüber

durch Schienenverkehr in

der Immissionshöhe 2m

ohne Lärmschutzwand

entlang der Linien S3, S4, S5

Magistrat Stadt Frankfurt

Amt 61 - Stadtplanungsamt

Kurt-Schumacher-Straße 10

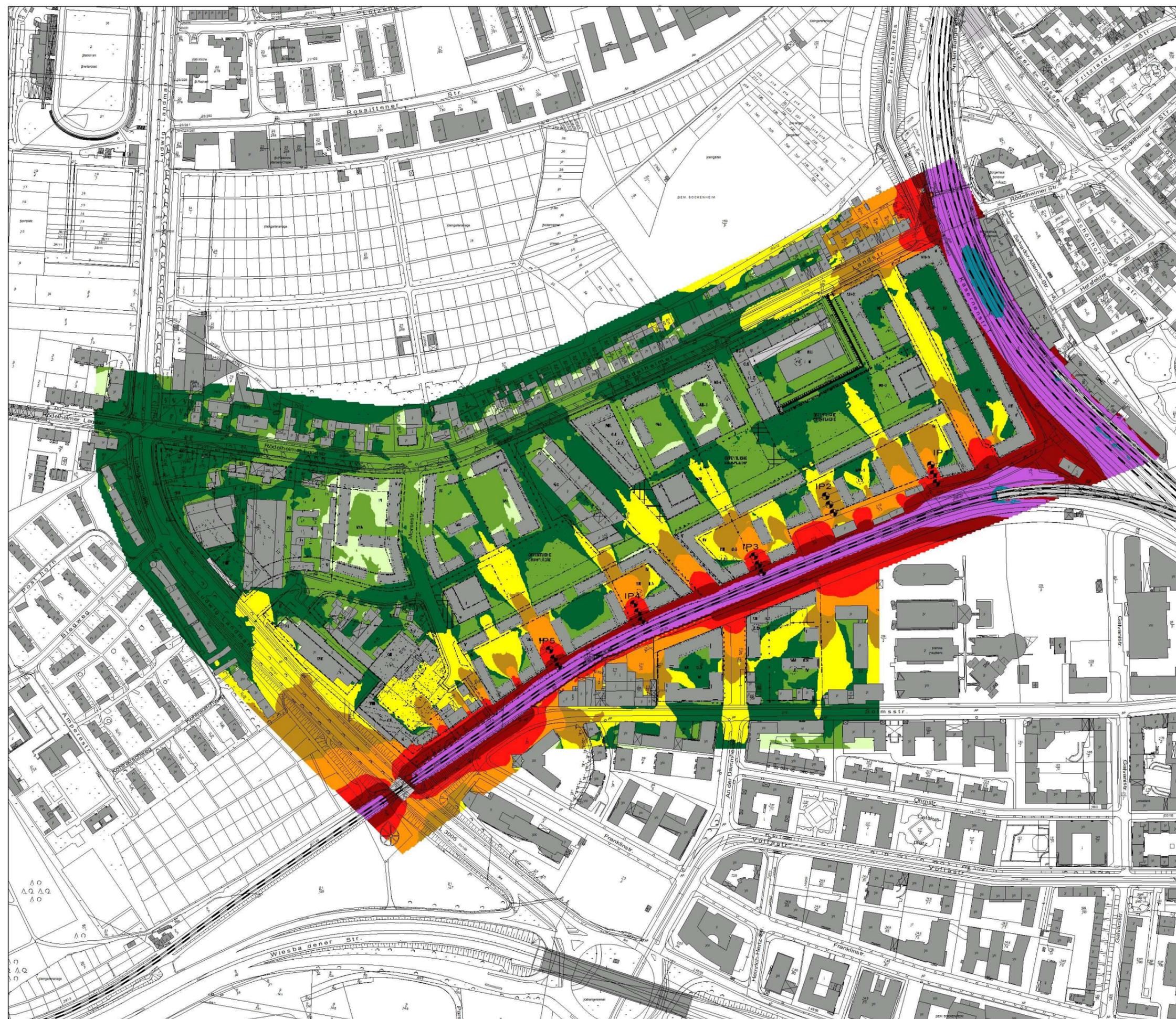
60311 Frankfurt am Main

TÜV Technische

Überwachung Hessen GmbH

Am Römerhof 15

D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen  
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum

06:00 - 22:00 Uhr

Berechnungshöhe: 2,0 m

Berechnungsraster: 2,0 m



L 7896, Anlage 2  
Lrtags\_Sch\_2m\_SSM\_A  
17.07.2015  
M 1: 4000

Bebauungsplan Nr. 834

Beurteilungspegel tagsüber

durch Schienenverkehr in

der Immissionshöhe 2m

mit LSW der Höhe 2,0m über SOK

entlang der Linien S3, S4, S5

Magistrat Stadt Frankfurt

Amt 61 - Stadtplanungsamt

Kurt-Schumacher-Straße 10

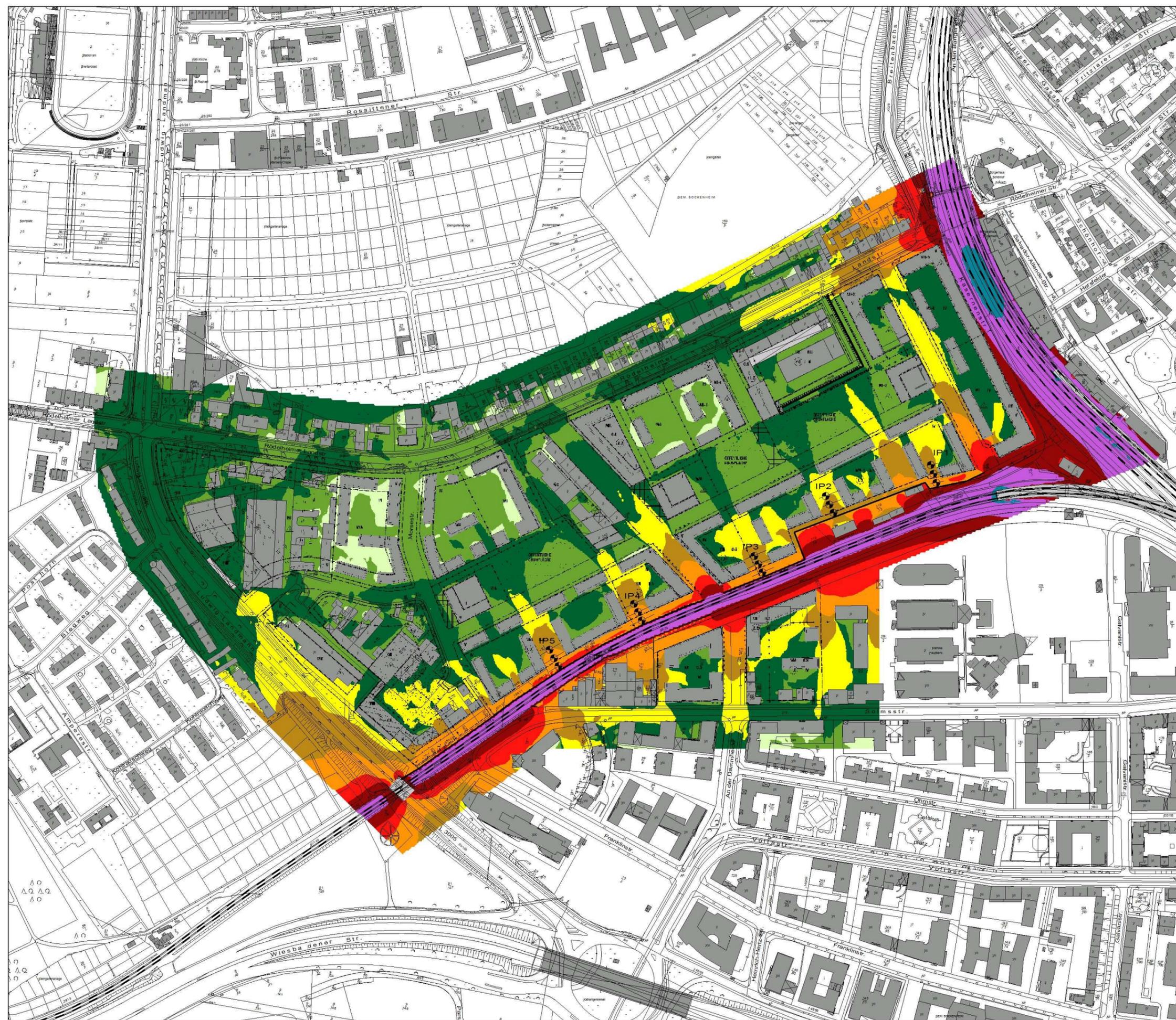
60311 Frankfurt am Main

TÜV Technische

Überwachung Hessen GmbH

Am Römerhof 15

D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Pegeldifferenzen

	< = -9.0 dB(A)
	> -9.0 bis -7.0 dB(A)
	> -7.0 bis -5.0 dB(A)
	> -5.0 bis -3.0 dB(A)
	> -3.0 bis -1.0 dB(A)
	> -1.0 bis 1.0 dB(A)
	> 1.0 bis 3.0 dB(A)
	> 3.0 bis 5.0 dB(A)
	> 5.0 bis 7.0 dB(A)
	> 7.0 bis 9.0 dB(A)
	> 9.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum  
06:00 - 22:00 Uhr  
Berechnungshöhe: 2,0 m  
Berechnungsraster: 2,0 m



L 7896, Anlage 3  
Diff\_Sch\_2m\_SSM\_A3  
17.07.2015  
M 1: 4000

Bebauungsplan Nr. 834  
Erreichbare Pegelminderung  
des Schienenverkehrs in  
der Immissionshöhe 2m durch  
die LSW der Höhe 2,0m über SOK  
entlang der Linien S3, S4, S5

Magistrat Stadt Frankfurt  
Amt 61 - Stadtplanungsamt  
Kurt-Schumacher-Straße 10  
60311 Frankfurt am Main

TÜV Technische  
Überwachung Hessen GmbH  
Am Römerhof 15  
D-60486 Frankfurt am Main

