

Bericht

# Schalltechnische Untersuchung zum Umbau des Vorplatzes Bahnhof Wilhelmshöhe

September 2022

**LK Argus Kassel GmbH**

in Zusammenarbeit mit

**LÄRMKONTOR GmbH**



**Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG (KVG)**

# **Schalltechnische Untersuchung zum Umbau des Vorplatzes Bahnhof Wil- helmshöhe**

Bericht September 2022

Auftraggeber

**Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG (KVG)**

Wilhelmshöher Allee 16

34117 Kassel

Auftragnehmer

**LK Argus Kassel GmbH**

Querallee 36

D-34119 Kassel

Tel. 0561.31 09 72 80

Fax 0561.31 09 72 89

kassel@LK-argus.de

www.LK-argus.de

In Zusammenarbeit mit

**Lärmkontor GmbH**

Altonaer Poststraße 13 b

D-22767 Hamburg

Tel. 040.38 99 94 0

Fax 040.38 99 94 44

hamburg@laermkontor.de

www.laermkontor.de

**Bearbeiterinnen**

Dipl.-Ing. Antje Janßen

Maike Schnorbach, B.Sc.

Dipl.-Ing. (FH) Marion Krüger

Kassel, 28. September 2022



**Inhalt**

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bearbeitungsgebiet – Bestandssituation und Planung</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b>	<b>5</b>
3.1	Beurteilungsvorschrift 16. BImSchV	5
3.2	Erläuterungen zur 16. BImSchV	6
3.3	Schlussfolgerungen für das Planungsvorhaben Umbau des Vorplatzes Bahnhof Wilhelmshöhe	10
<b>4</b>	<b>Schalltechnische Berechnungen</b>	<b>14</b>
4.1	Berechnungsgrundlagen	14
4.2	Eingangsdaten und Emissionsberechnungen	14
4.3	Immissionsberechnungen	20
4.3.1	Immissionsorte	20
4.3.2	Berechnungsergebnisse	20
<b>5</b>	<b>Bewertung</b>	<b>22</b>
5.1	Überprüfung des Anspruchs auf Schallschutz durch die wesentliche Änderung nach 16. BImSchV	22
5.2	Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach	25
5.3	Kostenschätzung passive Schallschutzmaßnahmen	26
	Tabellenverzeichnis	27
	Abbildungsverzeichnis	27
	Anlagenverzeichnis	27



## 1 Aufgabenstellung

Die Kasseler Verkehrsgesellschaft AG (KVG) beabsichtigt, zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse am Bahnhof Wilhelmshöhe umfangreiche Umbauarbeiten vorzunehmen.

Maßgebender Anlass sind hier die Forderungen aus dem PBefG nach vollständiger Barrierefreiheit. Die entsprechenden Kriterien sind heute nicht erfüllt, werden jedoch mit den Umbauarbeiten erreicht.

Weitere Ziele sind eine Entflechtung der Verkehre und die Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger, Radfahrer und ÖPNV-Nutzer. Hierzu erfolgt eine Umorganisation des Vorbereichs zum Bahnhof. Die Haltestellenanlagen rücken an die Bahnhofshalle heran. Im westlichen Bereich des Bahnhofvorplatzes entstehen Fahrradabstellanlagen und eine Radverkehrsführung.

Die schalltechnische Untersuchung umfasst den Bereich des vorgesehenen Umbaus (siehe Abbildung 2) sowie die relevante Umgebung (siehe Abbildung 1). Die schalltechnische Untersuchung beinhaltet:

- Aufnahme der straßenräumlichen und städtebaulichen Situation sowie der Fensterhöhen an allen Gebäuden (Wohngebäude, Büroräume, Hotel, ...)
- Beschreibung des Bestands und der vorgesehenen Umbauplanung
- Bewertung der vorgesehenen Umbauplanung nach 16. BImSchV<sup>1</sup> hinsichtlich des grundsätzlichen Anwendungserfordernisses (wesentliche Änderung oder erheblicher baulicher Eingriff), getrennt nach den Verkehrsträgern
- Ermittlung / Zusammenstellung der erforderlichen Eingangsdaten zur Emissionsberechnung der nach 16. BImSchV relevanten Verkehrsträgern aus vorhandenen Unterlagen
- Aufbau eines schalltechnischen Modells mit
  - Übernahme der Lageplandaten (Bestand und Planung, Lage der relevanten Verkehrsträger) und Gebäudehöhen sowie der aufgenommenen Fensterhöhen und Festlegung von relevanten Immissionsorten
  - Übernahme der Emissionsdaten der relevanten Verkehrsträger für Bestand und Planung
- Berechnung der Beurteilungspegel an relevanten Immissionsorten und Bewertung nach 16. BImSchV

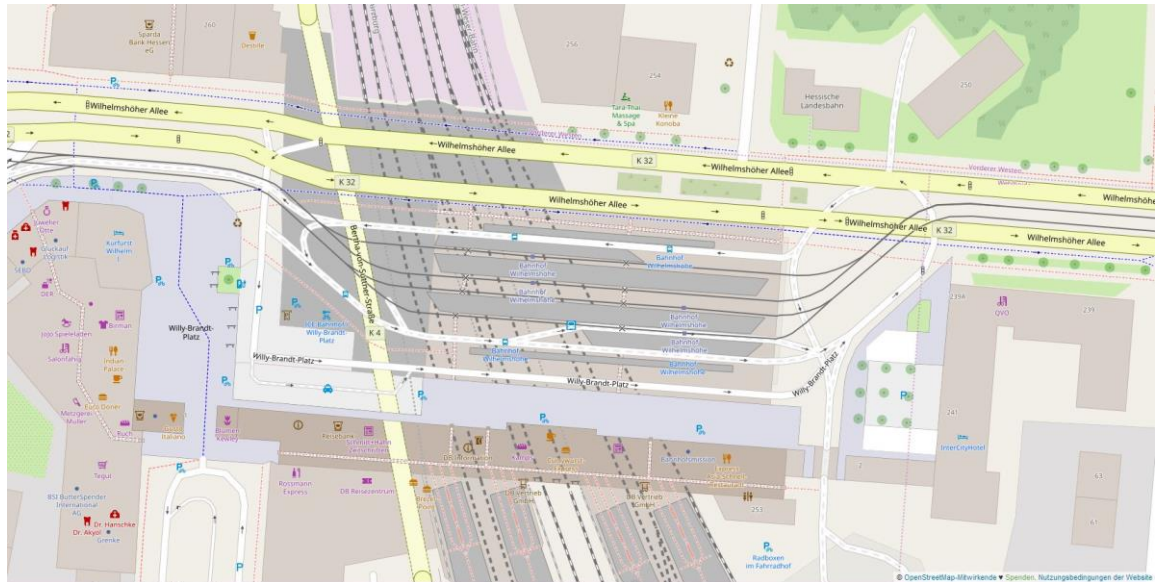
---

<sup>1</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

## 2 Bearbeitungsgebiet – Bestandssituation und Planung

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Gebiet um den Bahnhof Wilhelmshöhe einschließlich der angrenzenden Bebauung (siehe Übersichtsplan).

- **Abbildung 1:** Übersichtsplan Untersuchungsgebiet mit Umgebung<sup>2</sup>



Das Gebiet weist eine heterogene Bebauungsstruktur auf:

- Die Gebäude direkt westlich und östlich des Bahnhofs Wilhelmshöhe sind überwiegend 6-geschossig, mit gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss und Hotelnutzung in den Obergeschossen.
- Entlang der Wilhelmshöher Allee (Nordseite) sind westlich des Bahnhofs die Gebäude 5-6 geschossig mit ebenfalls gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss und Wohnnutzungen in den Obergeschossen.
- In Höhe des Bahnhofvorplatzes befinden sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Wilhelmshöher Allee (Nordseite) Dienstleistungsgebäude, wie zum Beispiel ein Event- und Tagungszentrum.
- Einzelne Gebäude, wie zum Beispiel der HLB Standort Kassels weisen nur eine Geschosshöhe von 1-3 Geschossen auf.

Die in die Untersuchung einzubeziehenden Verkehrsräume sind der Bahnhofsvorplatz mit der Bahnhofsvorfahrt (Pkw und Taxen) und der Zufahrt zum

<sup>2</sup> OpenStreetMap (2019)



Fernbusbahnhof sowie Zufahrten und Bus-/ Bahnsteige für den Linienbusverkehr und die Straßenbahn.

Weiterhin ist die Wilhelmshöher Allee mit 2-streifigen Richtungsfahrspuren, die auch vom Busverkehr genutzt werden, und einer Straßenbahntrasse Bestandteil der Untersuchung.

Im Modell sind darüber hinaus der Knoten Wilhelmshöher Allee/ Landgraf-Karl-Straße/ Bremelbachstraße und die von diesem Knoten ausgehenden Straßenäste berücksichtigt, um auch an den Rändern des Untersuchungsgebietes valide Ergebnisse zu erhalten.

Die Umbauplanungen sehen folgende Änderungen in der Verkehrsführung vor:

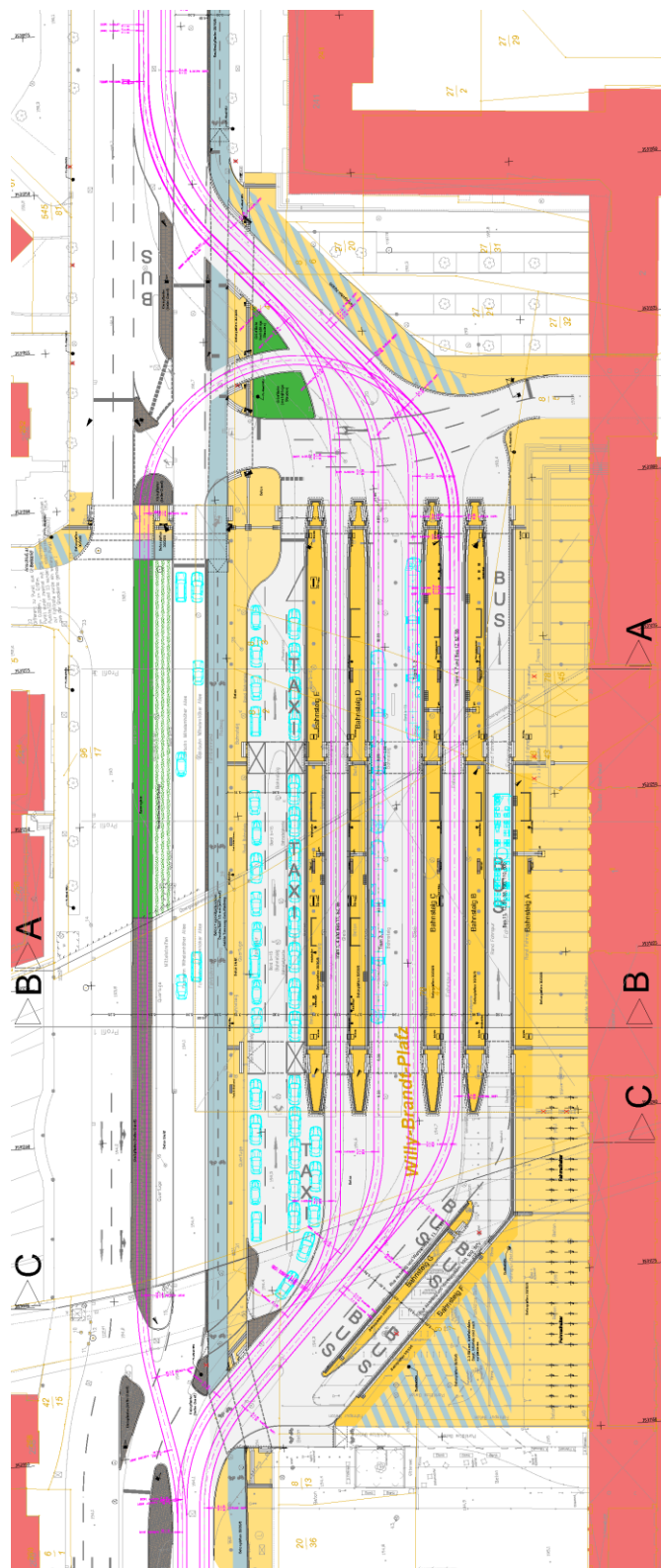
- Der Kfz-Verkehr, Busverkehr und Straßenbahnverkehr auf dem Bahnhofsvorplatz wird neu organisiert.
- Busse und Straßenbahnen rücken näher an das Bahnhofsgebäude heran.
- Pkw und Taxis werden nicht mehr direkt am Bahnhofsgebäude entlang geführt, sondern erhalten direkt südlich an die Wilhelmshöher Allee anschließend eine Kiss+Ride- sowie Taxispur.
- Auf dem Mittelstreifen der Wilhelmshöher Allee wird die Straßenbahnführung durch ein sogenanntes Wendegleis ergänzt, das von ein- und ausrückenden Straßenbahnen Richtung Süden/ Walther-Schücking-Platz genutzt werden soll.
- Die Straßenbahngleise auf dem Bahnhofsvorplatz werden Richtung Süden (zum Bahnhofsgebäude) und an der Ausfahrt Richtung Innenstadt in Richtung Osten verschoben (zum Intercity-Hotel) verschoben.
- Die heutige Ausfahrt aus dem Bahnhofsbereich Richtung Innenstadt für den Pkw Verkehr entfällt bzw. wird verkürzt und nach Westen in Höhe der heutigen Buszufahrt aus Richtung Innenstadt verlegt.
- Entlang der in Richtung Innenstadt führenden Fahrbahn wird zum Bahnhof hin eine Radverkehrsanlage errichtet (Zwei-Richtungs-Radweg) - die Fahrspur wird in diesem Bereich auf fünf Meter begrenzt.

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**  
September 2022

● **Abbildung 2: Entwurfsplanung - Lageplan<sup>3</sup>**



<sup>3</sup> Quelle: Kassler Verkehrsgesellschaft KVG, Stand 08.11. 2019

### 3 Beurteilungsgrundlagen

Rechtsgrundlage zur Beurteilung der Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sind die §§ 41 - 43 BImSchG<sup>4</sup> in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV<sup>5</sup> und sinngemäß auch die VLärmSchR 97<sup>6</sup>.

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV sind lärmschutzauslösende Kriterien festgelegt. Hierzu zählen die Definition der wesentlichen Änderung, die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

#### 3.1 Beurteilungsvorschrift 16. BImSchV

##### **Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes**

##### **(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**

###### § 1 Anwendungsbereich

(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

<sup>4</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist"

<sup>5</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), „Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist“

<sup>6</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 27. Mai 1997

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

*(Nach Anlage 1 dieser Vorschrift sind die Gesamtbeurteilungspegel  $L_r, T$  und  $L_r, N$  auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle des §1 Abs. 2 Nr. 2 ist erst die Differenz der Beurteilungspegel aufzurunden.)*

**§ 2 Immissionsgrenzwerte**

(1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

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

### 3.2 Erläuterungen zur 16. BImSchV

Mit den nachfolgenden Aussagen zur Erläuterung der Vorschriften der 16. BImSchV soll insbesondere auf die Fragestellungen der Anwendungserfordernis der 16. BImSchV und eines ggf. daraus abzuleitenden Lärmschutzanspruches im Untersuchungsgebiet eingegangen werden. Die Aussagen sind, wenn nicht anders vermerkt, dem Buch „Lärmschutz an Straßen“ von Stefan Strick, 2006 (2. Auflage)<sup>7</sup> und dem Buch „Lärmschutz in der Verkehrs- und

<sup>7</sup> Stefan Strick, Lärmschutz an Straßen, 2., neu bearbeitete Auflage, Köln / Berlin / München 2006

Stadtplanung, Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung“ von Christian Popp et.al.<sup>8</sup> entnommen.

## **Bau oder wesentliche Änderung**

„Mit dem „Bau“ eines Verkehrsweges im Sinne des § 41 BImSchG ist der Neubau gemeint: eine Straße verknüpft zwei geographische Punkte erstmalig oder als zusätzliche Verbindung. Ein Neubau kann auch vorliegen, wenn eine vorhandene Straßentrasse weiträumig und auf einer längeren Strecke verlassen wird.“<sup>9</sup>

Unabhängig vom Bau eines Verkehrsweges muss zur Anwendung der 16. BImSchV grundsätzlich die Straße baulich so verändert werden, dass sich daraus eine „wesentliche Änderung“ ergibt.<sup>10</sup>

„Die Voraussetzungen der „wesentlichen Änderung“ werden in der 16. BImSchV genannt. § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV beschreibt die „wesentliche Änderung“ als einen baulichen Eingriff in den Verkehrsweg und eine durch ihn verursachte spürbare Verschlechterung der bisherigen Lärmsituation. Diese ist immer gegeben im Falle der Erweiterung einer Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen. ... Mit einem durchgehenden Fahrstreifen ist der gesamte Streckenabschnitt zwischen zwei Verknüpfungen mit einer nicht nur untergeordneten Verkehrsbedeutung, ....., gemeint.“<sup>11</sup>

Darüber hinaus ist eine Änderung auch wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

## **Erheblicher baulicher Eingriff**

„Kennzeichnend für einen "erheblichen baulichen Eingriff" sind solche Maßnahmen, die in die bauliche Substanz und in die Funktion der Straße als Verkehrsweg eingreifen. Der Eingriff muss auf eine Steigerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Straße abzielen.“<sup>12</sup>

Erhebliche bauliche Eingriffe sind nach VLärmSchR 97 beispielsweise

---

<sup>8</sup> Christian Popp et.al, „Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung, Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung“, Kirschbaum Verlag Bonn, 2016

<sup>9</sup> Strick, a.a.O., S. 41

<sup>10</sup> Popp et.al., a.a.O., S. 159

<sup>11</sup> Strick, a.a.O., S. 44

<sup>12</sup> Strick, a.a.O., S. 48

September 2022

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

- der Bau von Ein- und Ausfädelungstreifen, Abbiegestreifen und Verflechtungstrecken
- der Bau von Radwegen
- eine deutliche Fahrbahnverlegung durch bauliche Maßnahmen

Von vornherein gelten nach VLärmSchR 97 z.B. folgende bauliche Eingriffe als nicht erheblich

- der Bau von Lichtsignalanlagen
- Ummarkierungen
- der Bau von Verkehrsinseln oder Haltebuchten

Die Frage, ob eine bauliche Veränderung als erheblicher baulicher Eingriff zu werten ist, bei dem sich Ansprüche im Rahmen der Lärmvorsorge ergeben, kann im Einzelfall strittig sein.

„Der Bau eines Radweges ist in den VLärmSchR explizit als erheblicher baulicher Eingriff aufgeführt. Kann durch den Bau des Radwegs die Leistungsfähigkeit der Straße, auf der der Kfz-Verkehr vormals mit dem Radverkehr im Mischverkehr geführt wird, gesteigert werden, kann es sich um eine wesentliche Änderung handeln, sofern die (...) Lärmpegelerhöhungen durch die Verkehrszunahme auf der Straße und ggf. zusätzlich durch eine dadurch möglich gewordene Anhebung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Straßenabschnitt zu verzeichnen sind.“<sup>13</sup>

Entsprechend Strick ist „tatsächliche Voraussetzung für einen durch das Anlegen eines solchen Radweges ausgelösten Schutzanspruchs, dass aufgrund des Radwegs der Straßenverkehr näher an die schutzbedürftige Bebauung heranrückt: Eine durch den Bau des Radwegs verursachte Lärmsteigerung liegt daher nur vor, wenn zur Bebauung hin Straßenfläche in Anspruch genommen werden muss und die Fahrzeuge, d.h. das „rollende Rad“, näher an die Bebauung heranrückt. Verbleibt die Straße in ihrem ursprünglichen Querschnitt und erfolgt lediglich eine Ummarkierung mit der Folge einer Achsverschiebung, so kann dies keinen Lärmschutzanspruch begründen. Unerheblich ist dann, ob der Radweg baulich angelegt oder ebenfalls durch eine Ummarkierung gewonnen wird.“<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Popp et.al., a.a.O., S. 159

<sup>14</sup> Strick, a.a.O., S. 51

## Erhöhung des Beurteilungspegels

„Durch den erheblichen baulichen Eingriff muss eine spürbare Erhöhung des Beurteilungspegels eintreten. Dabei setzt der Anspruch auf Schutzmaßnahmen nach § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 Alt. 1 der 16. BImSchV voraus, dass sich die bisherige Lärmsituation der betroffenen Grundstücke um mindestens 3 dB(A) verschlechtert.

Durch die in Anlage 1 der 16. BImSchV festgelegte Aufrundungsregel reicht in Fällen des § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 16. BImSchV eine Steigerung von 2,1 dB(A) jedoch bereits aus. Es sind zwar nicht die einzelnen Beurteilungspegel zu runden, wohl aber ist die Differenz zwischen dem maßgeblichen Beurteilungspegel vor der baulichen Maßnahme und nach deren Durchführung auf ganze dB(A) aufzurunden.“<sup>15</sup>

Mit dem Erreichen bzw. Überschreiten der Lärmpegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts sind Anspruchserleichterungen verbunden. „Die Grenzwerte von 70/60 dB(A) beruhen auf der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofes, wonach bei Überschreiten dieser Immissionswerte der Lärm enteignende Wirkung haben kann. Erreichen oder überschreiten die Beurteilungspegel mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht, so führt jede geringfügige ursächliche Lärmzunahme zu einer nicht mehr hinnehmbaren Verschlechterung. Auch eine Steigerung von 0,1 dB(A) ist in diesen Fällen bedeutsam. Liegt die Vorbelastung bereits zwischen 69 dB(A) und 70 dB(A) und werden nach Durchführung des Vorhabens 70 dB(A) auch weiterhin nicht überschritten, liegen die maßgeblichen Beurteilungspegel jeweils gerundet bei 70 dB(A), so dass eine Erhöhung im Sinne der 16. BImSchV und damit ein Anspruch auf Lärmschutz nicht gegeben ist.“<sup>16</sup>

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

---

<sup>15</sup> Strick, a.a.O., S. 49

<sup>16</sup> Strick, a.a.O., S. 50

### **3.3 Schlussfolgerungen für das Planungsvorhaben Umbau des Vorplatzes Bahnhof Wilhelmshöhe**

Bei den vorgesehenen Maßnahmen am Bahnhof Wilhelmshöhe ist nach den verschiedenen Verkehrsträgern zu unterscheiden. Entsprechend 16. BImSchV sind die Verkehrsträger getrennt zu betrachten.<sup>17</sup> Bei integrierten Maßnahmen wie dem Umbau des Vorplatzes am Bahnhof Wilhelmshöhe kann auch eine gemeinsame Betrachtung der Verkehrsträger sachgerecht sein. Voraussetzung wäre, dass bei beiden Verkehrswegen von einer wesentlichen Änderung oder einem erheblichen baulichen Eingriff ausgegangen werden muss. Dies ist im Fall des Umbaus Vorplatz Bahnhofs Wilhelmshöhe differenziert zu betrachten.

#### Straßenbahnverkehr

Im Rahmen des Umbaus des Vorplatzes Bahnhof Wilhelmshöhe ist für den Straßenbahnverkehr eine deutliche Gleisverlegung durch bauliche Maßnahmen vorgesehen. Weiterhin ist eine Ergänzung der Gleisanlagen durch ein Wendegleis vorgesehen.

Bei der Einordnung des geplanten Wendegleises hinsichtlich der Frage, ob es sich bei diesem um einen Neubau bzw. eine wesentliche Änderung (der gesamten Straßenbahnanlage auf dem Vorplatz Bahnhof Wilhelmshöhe) im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 16. BImSchV oder um einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 16. BImSchV handelt, unterscheidet sich die fachliche Bewertung des Gutachtertteams von der rechtlichen Bewertung des Regierungspräsidiums Kassel.

Aus Sicht der fachlichen Bewertung sprechen folgende Aspekte gegen eine Einordnung als Neubau oder wesentliche Änderung der bestehenden Gleisanlagen im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 16. BImSchV:

- Generell stellt der Neubau von Überhol-, Bahnsteig- bzw. Ausziehgleisen oder von Gleisen innerhalb von Rangier- oder Umschlagbahnhöfen, Abstellanlagen, KV-Terminals o.a. flächenhaften Schienenwegen keine Erweiterung eines Schienenweges um durchgehende Gleise im Sinne von § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 16. BImSchV dar. (Vgl. Urteil des VGH München vom 05.03.1996 – 20 B 92.1055 –, wonach eine bauliche Erweiterung um ein durchgehendes Gleis voraussetzt, dass das neue Gleis auf eine bestimmte Länge gebaut wird, die für sich selbst verkehrswirksam ist. Es muss auf diesem Gleis ein zusätzlicher Verkehr abgewickelt werden. Nicht darunter fällt die Errichtung eines Überholgleises, das als nicht durchgehend bezeichnet werden kann, da dieses nur für Überholvorgänge und nicht zur Abwicklung eines weiteren Verkehrs dient.)

---

<sup>17</sup> Strick, a.a.O., S. 36



- Bei dem Wendegleis handelt es sich nicht um einen Streckenabschnitt zwischen zwei Verknüpfungen mit einer nicht nur untergeordneten Verkehrsbedeutung bzw. nicht um ein neues durchgehendes Gleis. Eine bestehende Gleisanlage mit im Bestand insgesamt vier parallelen Gleisen wird auf einer Länge von unter 200 m ausschließlich um ein weiteres Richtungsgleis erweitert.

Die Verkehrsbedeutung ist untergeordnet, da das Wendegleis nur für Wendefahrten bestimmter Verkehre vorgesehen ist (siehe auch den nächsten Punkt).

- Die Verkehrswirksamkeit des ergänzten Wendegleises ist gering und erzeugt keine Neuverkehre im Straßenbahnnetz.  
Auf dem Wendegleis werden – neben wenigen Sonderfahrten zu den Wasserspielen, die dann nicht mehr in der Innenstadt wenden müssen - ein Teil der ein- und ausrückenden Fahrzeuge zum bzw. aus dem Betriebshof Wilhelmshöhe in Richtung Helleböhn vom Knoten Wilhelmshöher Allee / Landgraf-Karl-Straße zum Bahnhof Wilhelmshöhe verlegt, um direkte Anschlüsse für die Fahrgäste an weitere Straßenbahnlinien zu ermöglichen. Die Entfernung beträgt ca. 200m. Es wird damit kein neuer Verkehr im Netz erzeugt, sondern lediglich auf einer Strecke von 200 m weitergeleitet.  
Dies ist kein Neuverkehr zwischen 2 Netzknoten (Haltestellen), sondern eine Umverteilung innerhalb der Linien mit sehr engem räumlichem Bezug.
- Die Relevanz bzw. die Auswirkungen auf die Lärmbelastungssituation sind als gering einzustufen. Ggü. den auf den anderen Gleisen durchfahrenden Straßenbahnfrequenzen ist die Belastung des Wendegleises untergeordnet (Steigerung der Straßenbahnfrequenz durch das Wendegleis um 6%).

Aufgrund der dargestellten Punkte wird von Gutachterseite die Maßnahme im Straßenbahnverkehr als erheblicher baulicher Eingriff bewertet.

Die rechtliche Bewertung des Regierungspräsidiums Kassel geht aufgrund folgender Aspekte von einem Neubau oder einer wesentlichen Änderung aus:

- Abgesehen von den Fahrten an den Tagen der Wasserspiele stellt das Wendegleis nicht eine Verkürzung der Fahrten im Hinblick auf die Weiterfahrt Richtung Stadtmitte dar, sondern es wird mit dem Bahnhof Wilhelmshöhe eine neue Haltestelle angefahren. Damit entfaltet dieses Wendegleis Verkehrswirksamkeit
- Es handelt sich damit mindestens um eine wesentliche Änderung eines vorhandenen Schienenwegs durch die bauliche Erweiterung um ein neues Gleis im Sinne des § 1 Abs. 2 Ziff. 1 der 16. BImSchV, wenn nicht sogar um einen Neubau nach § 1 Abs. 1, 1. Alt. der 16. BImSchV, insbesondere wenn der neue Schienenstrang auf der Wilhelmshöher Allee betrachtet wird, der am Bahnhof vorbei führt und wo bislang keinerlei Schiene verlegt ist.

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

- Dies entspricht auch der Intention des Ordnungsgebers. Nach der amtlichen Begründung zur 16. BImSchV regelt die Verordnung den bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung zu treffenden Schutz der Nachbarschaft vor Lärm, der durch Fahrvorgänge auf Straßen und Schienenwegen hervorgerufen wird.
- Es ist eindeutig, dass durch die Nutzung des neuen Wendegleises neuer Verkehr mit neuen Fahrvorgängen entsteht, was im Hinblick auf die Lärmimmissionen zu betrachten ist.
- Letztlich ist es dabei unerheblich, ob der Bau des Wendegleises als Neubau oder wesentliche Änderung nach § 1 Abs. 2 Ziff. 1 der 16. BImSchV anzusehen ist. In jedem Fall ist § 1 Abs. 2 Ziff. 2 der 16. BImSchV nicht anwendbar.

Ausgehend von der rechtlichen Bewertung des Regierungspräsidiums Kassel, die dadurch, dass das Regierungspräsidium Verfahrensführer ist, maßgebend für die schalltechnische Untersuchung ist, wird diese im nachfolgenden auf Basis der Einordnung der Maßnahmen im Straßenverkehr als wesentliche Änderung entsprechend § 1 Abs. 2 Ziff. 1 der 16. BImSchV bewertet.

Kfz-Verkehr

Im Kfz-Verkehr erfolgt überwiegend eine Umorganisation auf vorhandenen Verkehrsflächen:

- Die heutige Vorfahrt direkt vor dem Bahnhofsgebäude mit Kiss+Ride- sowie Taxiplätzen wird auf die Fläche heutiger Bushaltestellen und Straßenbahnhaltstellen südlich an die Wilhelmshöher Allee angrenzend verlegt (Flächentausch auf bestehenden Verkehrsflächen). Ein erheblicher baulicher Eingriff ist mit dieser Maßnahme nicht verbunden. Im Bereich der Wilhelmshöher Allee erfolgen nur geringfügige bauliche Anpassungen wie Ummarkierungen und der Bau bzw. die Verlegung von Verkehrsinseln.
- Mit der Verlegung der Bahnhofsvorfahrt für den Kfz-Verkehr erfolgt auch eine Neuorganisation der östlichen Ausfahrt aus dem Bahnhof. Diese wird ca. 30 m nach Westen in den Bereich der heutigen Buseinfahrt zum Bahnhof verlegt. Die Verlegung ist mit geringfügigen baulichen Anpassungen (Ummarkierungen und Bau bzw. Verlegung von Verkehrsinseln) verbunden, die nicht als erheblicher baulicher Eingriff bewertet werden (siehe oben).
- Die Wilhelmshöher Allee als Hauptlärmquelle des Kfz-Verkehrs in diesem Bereich wird baulich nicht erweitert, sondern die dem Kfz zur Verfügung stehenden Verkehrsflächen werden gegenüber dem heutigen Bestand reduziert. Dabei bleiben die die Verkehrsflächen begrenzenden Bäume zur Bebauung hin unverändert.  
Stadtauswärts (Richtung Westen) entfällt der heutige Linksabbiegestreifen zur Bahnhofszufahrt (wegen Anlage des Wendegleises), der Linksabbieger

wird in den linken Fahrstreifen integriert.

Stadteinwärts wird zwischen den Fahrstreifen der Wilhelmshöher Allee und dem bestehenden Gehweg ein Radweg im Zweirichtungsverkehr angelegt (bzw. der bestehende Einrichtungsradschweg entsprechend verbreitert). Hierfür werden Flächen der Kfz-Fahrspuren in Anspruch genommen, die Fahrbahn auf 5,00m Breite reduziert.

Da ein baulicher Eingriff auf eine Steigerung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Straße abzielen muss, um ein lärmschutzauslösendes Kriterium zu sein, sind die Maßnahmen an der Wilhelmshöher Allee nicht als solcher zu bewerten. Auch die Anlage des Radweges ist - wie unter 3.3 ausführlich dargelegt, kein erheblicher baulicher Eingriff, da die Straße nicht an die lärmsensible Nutzung heranrückt.

Die nachfolgenden schalltechnischen Berechnungen und Bewertungen erfolgen  
- aufbauend auf die dargestellten Schlussfolgerungen - ausschließlich für den Straßenbahnverkehr und die Änderung dessen Verkehrsanlagen nach § 1 Abs. 2 Ziff. 1 der 16. BImSchV.

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

## **4 Schalltechnische Berechnungen**

### **4.1 Berechnungsgrundlagen**

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI, Version 2018 vom 09.01.2019 der Firma WÖLFEL Engineering GmbH + Co. KG durchgeführt.

Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst (vgl. Anlage 1). Dabei wurden die vorhandenen Gebäude sowie sonstige für Abschirmung und Reflexion relevanten Elemente in ihrer Lage und Höhe aufgenommen. Es wurde die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen untersucht.

Der Schienenverkehr der Straßenbahn wurde gemäß der 16. BImSchV, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)<sup>18</sup> berechnet.

- **Anlage 1 a:** Lageplan Schiene - Variante innerhalb der Baumaßnahme
- **Anlage 1 b:** Lageplan Schiene - Variante außerhalb der Baumaßnahme

### **4.2 Eingangsdaten und Emissionsberechnungen**

Relevant für die Beurteilung der geplanten Maßnahme am Bahnhof Wilhelmshöhe sind die Verkehrslärmimmissionen der Straßenbahnführungen auf dem Bahnhofvorplatzes sowie der Wilhelmshöher Allee. Berücksichtigt wird ausschließlich der Straßenbahnverkehr.

#### **Eingangsdaten und Emissionspegel des Straßenbahnverkehrs Bestand**

Der Emissionspegel des Straßenbahn-Verkehrs im Untersuchungsgebiet wird anhand folgender Eingangsdaten ermittelt:

- Anzahl der Zugfahrten pro Stunde im Tages- und Nachtzeitraum

---

<sup>18</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) i.d.F. vom 18.12.2014; Anlage 2: Schall 03  
"Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist"

- Fahrzeugart (Anzahl Achsen, Hoch- und Niederflurfahrzeuge, Doppeltraktionen, Hänger) und Zuglänge
- Gleisart
- Geschwindigkeiten

Im Bereich des Bahnhofs Wilhelmshöhe verkehren die Straßenbahnlinien 1,3,4 und 7. Diese werden mit unterschiedlichen Fahrzeugarten bedient:

- 6-Achser und 8-Achser (Niederflur- und Hochflurfahrzeuge) mit jeweils einer Fahrzeuglänge von 30m
- Doppeltraktionen mit einer Gesamtlänge von 60m pro Traktion und
- Straßenbahnen mit Hänger, die eine Länge von 45m aufweisen

Von der Kassler Verkehrsgesellschaft (KVG) wurden die Belegungen der einzelnen Bahnsteige durch den Straßenbahnverkehr zur Verfügung gestellt. Dazu ergänzend wurde linienweise der Fahrweg der Straßenbahnen zum Bahnsteig und vom Bahnsteig dargestellt. Auf dieser Basis wird die Gesamtbelastung der einzelnen zu berücksichtigenden Gleisabschnitte am Vorplatz Bahnhof Wilhelmshöhe und auf der Wilhelmshöher Allee ermittelt.

Für die Straßenbahnstrecken wurde im Bestand ein frequenzabhängiger Zuschlag für die Fahrbahnart gem. 5.4 der Schall03, Tab. 15 „Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ berücksichtigt.

Gem. 5.3.2 der Schall03 wurde außerdem für alle Straßenbahnstrecken eine Geschwindigkeit von  $v = 50 \text{ km/h}$  angesetzt. „Ist die Streckenhöchstgeschwindigkeit geringer als 50 km/h, wird ersatzweise mit einer Geschwindigkeit von  $v = 50 \text{ km/h}$  gerechnet. Es sind folgende Längen zu berücksichtigen:

- Weichen: Weichenlänge plus je 25 m davor und dahinter,
- Kreuzungen: Länge der Kreuzung plus je 25 m davor und dahinter,
- Haltestellen an Strecken: Bahnsteiglänge plus je 25 m davor und dahinter.

[...] Die erhöhten Schallemissionen an Gleisbögen mit kleinen Radien, Weichen und Kreuzungen, an Isolier- und Schweißstößen, an Beschleunigungs- und Bremsstrecken sowie an Haltestellen werden durch eine angenommene Geschwindigkeit berücksichtigt, die in diesen Bereichen höher ist als die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit. Hierdurch werden auch die für Haltestellen typischen Geräusche wie z. B. tonhaltige Anfahr- und Bremsgeräusche,

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

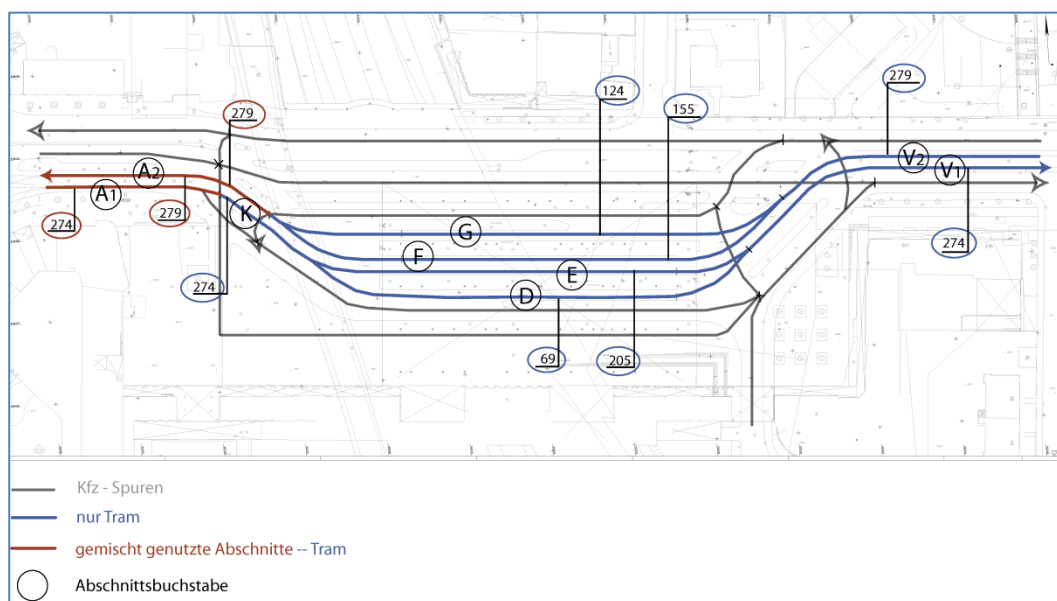
September 2022

Türschließgeräusche und Kommunikation von Fahrgästen berücksichtigt.<sup>19</sup>

Die Anlage 2 im Anhang zeigt die detaillierten Eingangsdaten zur Berechnung sowie die daraus resultierenden Emissionen im Straßenbahnverkehr. Die Abschnittsbezeichnungen entsprechen der Abbildung 3.

- **Anlage 2:** Eingangsdaten und Emissionen Straßenbahn (hier Bestand)

- **Abbildung 3:** Lage und Bezeichnung der Untersuchungsabschnitte sowie Frequenzen im Straßenbahnverkehr (Fahrzeuge/24h) - Bestand<sup>20</sup>



<sup>19</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) i.d.F. vom 18.12.2014; Anlage 2: Schall 03, Absatz 5.3.2

<sup>20</sup> Kartengrundlage KVG, Kasseler-Verkehrs-Gesellschaft AG (2019)

In den Emissionsdaten nicht enthalten sind Zuschläge für enge Kurvenradien. Diese werden erst bei den Beurteilungspegeln berücksichtigt.

In den Gleisbögen mit Radien  $r < 200$  m wurde gem. 5.3.2 der Schall03 der längenbezogene Schallleistungspegel von Rollgeräuschen wegen der besonderen Auffälligkeit des Kurvengeräusches erhöht. „Werden in Gleisbögen mit Radien  $r < 200$  m keine wirksamen Schallminderungsmaßnahmen zur Reduzierung der Kurvengeräusche getroffen, ist - zusätzlich zur Annahme der ersatzweise angenommenen Geschwindigkeit von  $v = 50$  km/h - der Pegel der längenbezogenen Schallleistung von Rollgeräuschen nach der Gleichung (Gl. 1) wegen der besonderen Auffälligkeit des Kurvengeräusches um  $K_L = 4$  dB zu erhöhen.“<sup>21</sup>

„Wirksame Schallminderungsmaßnahmen können z. B. Behandlungsmaßnahmen am Schienenkopf und Radabsorber sein. Spurkranzschmiereinrichtungen können einen Beitrag zur Minderung der typischen Geräusche in Gleisbögen leisten, sie verhindern jedoch nicht vollständig das Auftreten dieser Geräusche.“<sup>22</sup> Da Spurkranzschmiereinrichtungen im Bestand vorhanden sind, welche einen Beitrag zur Minderung der typischen Geräusche in Gleisbögen leisten, das Auftreten dieser Geräusche jedoch nicht vollständig verhindern, wurde der Zuschlag von  $K_L = 4$  dB analog zu 4.9 der Schall03, Tab. 11 um 3 dB gemindert (+1 dB). Die Pegelkorrektur  $K_L$  aus Tab.11 zum Eisenbahnverkehr (Absatz 4 der Schall03) kann hierbei analog für den Straßenbahnverkehr angewendet werden, da für diesen keine entsprechenden Werte in der Schall03 genannt werden.

## **Eingangsdaten und Emissionspegel des Straßenbahnverkehrs**

### **Planfall**

Die Umbaumaßnahmen am Bahnhof Wilhelmshöhe sehen folgende Maßnahmen im Straßenbahnverkehr vor:

- die Ergänzung eines Wendegleises für die Straßenbahn, das es ermöglicht, die Ein- und Ausrucker zum/ vom Betriebshof Wilhelmshöhe in den Morgen- und Abendstunden über den Bahnhof Wilhelmshöhe zu führen; das Wendegleis wird im Brückenbereich über den heutigen Mittelstreifen und den Linksabbieger der Wilhelmshöher Allee geführt; Straßenbahnen, die das Wendegleis nutzen, halten am zukünftigen Bahnsteig B

---

<sup>21</sup> Schall 03, Absatz 5.3.2 - die Schallemissionen von Straßenbahnen sind in Kapitel 5 der Schall 03 geregelt

<sup>22</sup> ebenda

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

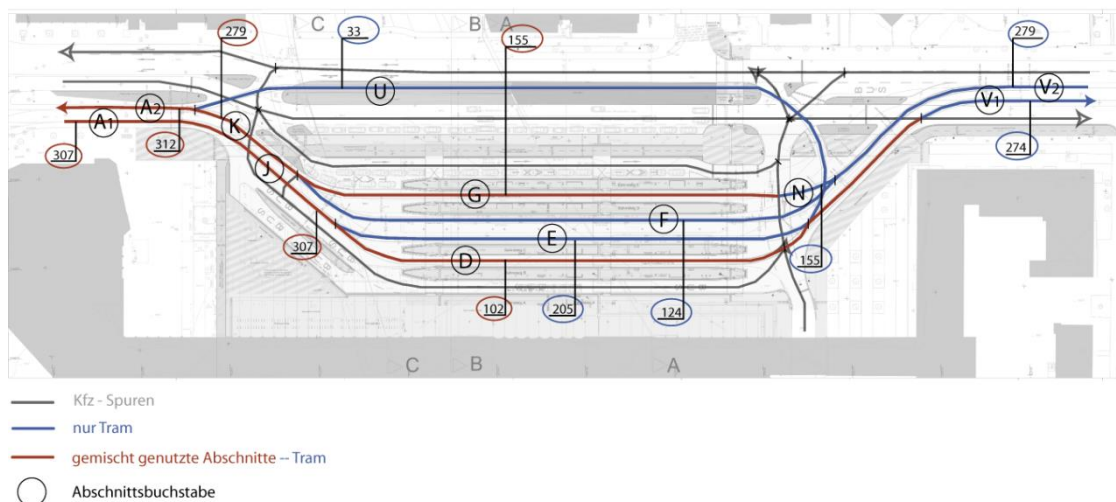
September 2022

- die Verlegung der Bahnsteige in Richtung Bahnhof, so dass diese ohne die Erfordernis einer Fahrbahnquerung vom Bahnhof aus erreicht werden; die heutige Bahnhofszufahrt (für Kiss+Ride sowie Taxen) wird hierfür in Richtung Wilhelmshöher Allee verlegt (auf den bisherigen Bussteig H);
- die Verlegung der Straßenbahngleise an der Ausfahrt Wilhelmshöher Allee Richtung Innenstadt nach Osten an das IC-Hotel

Unter Berücksichtigung der oben dargestellten Maßnahmen zum Umbau des Vorplatzes Bahnhof Wilhelmshöhe werden die Belastungen auf den einzelnen Gleisabschnitten neu ermittelt. Insbesondere das Wendegleis und die mit diesem verbundenen Mehrverkehre führen zu höheren Belastungen als im Bestand.

In der Abbildung 4 sind die Untersuchungsabschnitte im Planfall mit den Belastungen im Straßenbahn-Verkehr dargestellt.

- **Abbildung 4:** Lage und Bezeichnung der Untersuchungsabschnitte sowie Frequenzen im Straßenbahnverkehr (Fahrzeuge/24h) - Planfall<sup>23</sup>



Für die Straßenbahnstrecken wurde auch im Planfall ein frequenzabhängiger Zuschlag für die Fahrbahnart gem. 5.4 der Schall03, Tab. 15 „Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ berücksichtigt. Eine Ausnahme stellt der Abschnitt im Rasengleis des Wendegleises im Planfall dar (siehe Anlage 1a). Hier wurde ein frequenzabhängiger Abschlag gem. 5.4 der Schall03, Tab. 15 „Begrünter Bahnkörper – Gleiseindeckung mit hoch liegender Vegetationsebene“ berücksichtigt.

<sup>23</sup> ebenda



Darüber hinaus wurde wie im Bestand eine Geschwindigkeit von  $v = 50$  km/h gem. 5.3.2 der Schall03 angesetzt. Eine Ausnahme stellt der gerade Abschnitt des Wendegleises entlang der Wilhelmshöher Allee ohne Kurvenradien im Planfall dar, da es sich um eine Strecke mit dauerhaft  $v \leq 30$  km/h und  $r > 200$  m ohne Weichen, Haltestellen oder Kreuzungen handelt.

Die Anlage 2 zeigt die detaillierten Eingangsdaten zur Berechnung des Planfalls sowie die daraus resultierenden Emissionen im Straßenbahnverkehr.

- **Anlage 2:** Eingangsdaten und Emissionen Straßenbahn (hier: Planfall)

In den Emissionsdaten grundsätzlich nicht enthalten sind Zuschläge für enge Kurvenradien. Diese werden erst bei den Beurteilungspegeln berücksichtigt.

Auch im Planfall wird in den Gleisbögen mit Radien  $r < 200$  m wegen der vorhandenen Spurkranzschmiereinrichtungen, die in der Planung analog zum Bestand angesetzt werden, der Zuschlag von  $KL = 4$  dB analog zu 4.9 der Schall03, Tab. 11 um 3 dB gemindert (+1 dB) (siehe Erläuterungen zum Bestand).

Die im Planfall nach Angaben der KVG zusätzlich vorgesehenen Maßnahmen am Schienenkopf und Radabsorber (CICO RS 20 B) wurde hinsichtlich ihrer möglichen zusätzlichen schallmindernden Wirkung nicht berücksichtigt, da bisher noch nicht der gesamte Fuhrpark umgerüstet wurde.

Mit dem genannten Verfahren bringen die Straßenbahnfahrzeuge GPS-gesteuert genau an den Stellen ein Konditionierungsmittels mit der Bezeichnung CICO RS 20 B auf den Kopf der Schiene auf, an denen bisher die Quietschgeräusche auftreten, d. h. an allen engen Bögen. Das Mittel soll laut Herstellerangaben wirkungsvoll gegen Kurvenquietschen und Spurkranzverschleiß sein und sich durch gute Stabilität bei hohem Feststoffanteil auszeichnen. Mit dem Verfahren haben andere Verkehrsbetriebe (Würzburg und Berlin) bisher gute Erfahrungen gemacht.

Das Potential, mit dem Konditionierungsmittel den Lärm zu reduzieren, wurde in ausgewählten Streckenabschnitten, kleinen Bogenradien und Wendeschleifen messtechnisch überprüft. Mit Stand August 2022 wurden bereits 15 Fahrzeuge entsprechend ausgerüstet. Ziel ist es, mindestens ein Drittel aller Tramfahrzeuge mit dieser Schmiermöglichkeit auszustatten. Eine Genehmigung durch die TAB (Technische Aufsichtsbehörde) liegt vor.

Zukünftig wird diese Fahrzeugausstattung bei allen Neufahrzeugen serienmäßig sein. In der aktuellen Fahrzeugbestellung ist das bereits berücksichtigt.

## **4.3 Immissionsberechnungen**

### **4.3.1 Immissionsorte**

#### **Lage der Immissionsorte**

Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Hierbei wurde gemäß den VLärmSchR 97<sup>24</sup> in den Bereich innerhalb (Anlage 1a) und den Bereich außerhalb der Baumaßnahme (Anlage 1b) unterschieden. Für die Immissionsorte innerhalb der Baumaßnahme wird gemäß den VLärmSchR 97 der gesamte Abschnitt (auch über die Baumaßnahme hinaus) mit einberechnet. Für die Immissionsorte außerhalb der Baumaßnahme wird gemäß den VLärmSchR 97 jedoch nur der Abschnitt innerhalb der Baumaßnahme berücksichtigt.

#### **Nutzung nach Bebauungs- und Flächennutzungsplan**

Der Großteil der Gebäude, die sich innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden, liegen nach Bebauungsplan (B-Plan III / 53) in einem Kerngebiet. Lediglich für das Gebäude Wilhelmshöher Allee 252 liegt kein Bebauungsplan vor, dessen Fläche ist jedoch im Flächennutzungsplan (FNP) des Zweckverbands Raum Kassel ebenfalls als Kerngebiet ausgewiesen.

Somit ergeben sich entsprechend 16. BImSchV<sup>25</sup> Immissionsgrenzwerte für den Tagzeitraum (6-22h) von 64 dB(A) und für den Nachtzeitraum (22-6h) von 54 dB(A) (siehe auch Kapitel 3.1).

### **4.3.2 Berechnungsergebnisse**

Die Berechnungsergebnisse für die Straßenbahn sind für die ausgewählten Immissionsorte in der Anlage 3 für den Bestand/ die Nullprognose (ohne Umbau) sowie den Planfall/ die Planprognose (mit Umbau) dargestellt. Die Beurteilungspegel sind gemäß der 16. BImSchV auf ganze dB(A) aufgerundet. Im Falle der Pegelerhöhung wurde erst die Differenz der Beurteilungspegel aufgerundet.

---

<sup>24</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 27. Mai 1997

<sup>25</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

- **Anlage 3:** Beurteilungspegel und Überprüfung des Anspruchs aufgrund wesentlicher Änderung gem. 16. BImSchV

### **Beurteilungspegel Bestand (Nullprognose)**

Die durch den Straßenbahnverkehr verursachten Beurteilungspegel an den ausgewählten Immissionsorten innerhalb der Umbaumaßnahme liegen im Bestand am Tag zwischen 53 dB(A) und 67 dB(A). An den Immissionsorten außerhalb der Umbaumaßnahme liegen die Pegel zwischen 53 dB(A) und 62 dB(A).

Im Nachtzeitraum betragen die Beurteilungspegel an den ausgewählten Immissionsorten innerhalb der Umbaumaßnahme zwischen 46 dB(A) und 61 dB(A). An den Immissionsorten außerhalb der Umbaumaßnahme liegen die Pegel zwischen 46 dB(A) und 55 dB(A).

Die höchsten Werte treten an den Gebäuden Wilhelmshöher Allee 239 (IO 14.1, IC Hotel) auf, da dieses am nächsten zu der Straßenbahntrasse auf der Wilhelmshöher Allee östlich des Bahnhofs liegt.

An einigen Gebäuden sind bereits im Bestand die Grenzwerte der 16. BImSchV (für Kerngebiet) überschritten. Dabei ist die Überschreitung im Nachtzeitraum größer als im Tagzeitraum. Im Nachtzeitraum wird im Bestand auch die nach 16. BImSchV ebenfalls relevante Schwelle von 60 dB(A) erreicht.

### **Beurteilungspegel Planfall (Planprognose)**

Im Planfall liegen die Beurteilungspegel an den ausgewählten Immissionsorten innerhalb der Umbaumaßnahme am Tag zwischen 52 dB(A) und 68 dB(A). An den Immissionsorten außerhalb der Umbaumaßnahme beträgt der Lärmpegel zwischen 53 dB(A) und 63 dB(A).

Im Nachtzeitraum betragen die Beurteilungspegel an den ausgewählten Immissionsorten innerhalb der Umbaumaßnahme im Planfall zwischen 46 dB(A) und 62 dB(A). An den Immissionsorten außerhalb der Umbaumaßnahme liegen die Pegel zwischen 48 dB(A) und 57 dB(A).

An vielen Immissionsorten steigen die Lärmpegel im Planfall etwas an, an einigen Immissionsorten gehen sie zurück. An den Immissionsorten mit Belastungszunahmen liegt die maximale Zunahme am Tag bei 1,8 dB(A). In der Nacht beträgt die maximale Zunahme 2,1 dB(A).

An den Immissionsorten mit Belastungsrückgängen betragen diese bis zu - 0,9 dB(A).

## **5 Bewertung**

### **5.1 Überprüfung des Anspruchs auf Schallschutz durch die wesentliche Änderung nach 16. BImSchV**

Die Beurteilung erfolgt gemäß der Einordnung der Maßnahme im Straßenbahnverkehr als wesentliche Änderung aufgrund des neuen Wendegleises (siehe auch Kapitel 3.3).

Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach bestehen somit bei Überschreitung der maßgeblichen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

In den in der Anlage 3 dargestellten Ergebnissen sind folgende Prüfungen hervorgehoben:

- Überschreitungen der Grenzwerte der 16. BImSchV<sup>26</sup> sind hellgelb markiert. Die Grenzwerte sind in den Spalten „Grenzwerte 16. BImSchV Tag / Nacht“ dargestellt.  
Die Höhe der Grenzwertüberschreitungen in der Planprognose ist in den Spalten „Grenzwertüberschreitung Planprognose Tag / Nacht“ angegeben.
- Beurteilungspegel ab 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht sind dunkelgelb markiert und in der Spalte Überschreitung in der Planprognose über 70/60 in der Planprognose“ dargestellt.
- Pegelerhöhungen durch die Baumaßnahmen werden in der Spalte Differenz > 0, Planprognose minus Nullprognose markiert, hierbei sind Rundungen zu berücksichtigen. Im Falle der Pegelerhöhung wird die Differenz der Beurteilungspegel aufgerundet.
- Auf Basis der Einordnung der Maßnahme als wesentliche Änderung ist die Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV in der Planprognose maßgeblich für den Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach – unabhängig davon, ob der Beurteilungspegel durch die Baumaßnahme zu- oder abnimmt.  
In der Spalte Anspruch auf Lärmschutz ist dieser für den jeweiligen Beurteilungszeitraum (Zeitraum mit Grenzwertüberschreitung) Tag (T) und / oder Nacht (N) gekennzeichnet.

---

<sup>26</sup> Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach im Sinne der 16. BImSchV treten danach an allen dem Bahnhof zugewandten Fassaden innerhalb der Baumaßnahme auf. Zudem sind 2 Gebäuden außerhalb der Baumaßnahme von Grenzwertüberschreitungen betroffen. Insgesamt sind 27 Immissionsorte über fast alle Geschosse (93 Immissionspunkte) an 10 Gebäuden betroffen. Weiterhin sind 3 Außenwohnbereiche (Balkone) an einem Gebäude betroffen.

Die Gebäude mit Ansprüchen auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach sind in Tabelle auf der nachfolgenden Seite zusammengestellt.

In Anlage 4 sind die Immissionsorte an den Gebäuden, die im Grunde nach einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen haben, dargestellt.

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

- **Tabelle 1:** Objekte mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach Tag/ Nacht gem. 16. BImSchV

Gebäude				
Nr.	Adresse	Richtung	Geschoss	Anspruch
1	Wilhelmshöher Allee 255	Ost	OG 1 - 4	Nacht
3.1	Wilhelmshöher Allee 257	Ost	OG 1 - 5	Tag / Nacht
3.4	Wilhelmshöher Allee 257	Ost	OG 1 - 5	Nacht
7.1	Wilhelmshöher Allee 260	Süd	OG 1 - 5	Nacht
7.2	Wilhelmshöher Allee 260	Süd	OG 1 - 5	Tag / Nacht
8.1	Wilhelmshöher Allee 258	Süd	OG 1 - 5	Tag / Nacht
8.2	Wilhelmshöher Allee 258	Süd	OG 1 - 5	Tag / Nacht
8.3	Wilhelmshöher Allee 258 + Balkone	Süd	OG 1 – 5 OG 1 - 3	Tag / Nacht Tag
9.1	Wilhelmshöher Allee 256	Süd	OG 1 - 3	Nacht
9.2	Wilhelmshöher Allee 256	West	OG 2 - 3	Nacht
10.1	Wilhelmshöher Allee 254	Süd	OG 1 - 3	Nacht
10.2	Wilhelmshöher Allee 256	West	OG 3	Nacht
11.1	Wilhelmshöher Allee 252	Süd	EG	Nacht
11.2	Wilhelmshöher Allee 252	Süd	EG - OG 2	Nacht
11.4	Wilhelmshöher Allee 252	West	OG 2	Nacht
11.5	Wilhelmshöher Allee 252	Ost	OG 1 + 2	Nacht
12.1	Wilhelmshöher Allee 250	Süd	EG - OG2	Tag / Nacht
12.2	Wilhelmshöher Allee 250	Süd	EG - OG 2	Tag / Nacht
12.4	Wilhelmshöher Allee 250	Süd	EG - OG 2	Tag / Nacht
13.1	Wilhelmshöher Allee 241	West	OG 1 - 4	Tag / Nacht
13.2	Wilhelmshöher Allee 241	West	OG 1 - 4	Tag / Nacht
13.3	Wilhelmshöher Allee 241	West	OG 1 – 2 OG 3 - 4	Tag Nacht
13.4	Wilhelmshöher Allee 241	West	OG 1 - 4	Nacht
14.1	Wilhelmshöher Allee 239	Nord	OG 1 - 4	Tag / Nacht
14.2	Wilhelmshöher Allee 239	Nord	OG 1 - 4	Tag / Nacht
14.3	Wilhelmshöher Allee 239	Nord	OG 1 - 4	Tag / Nacht
14.4	Wilhelmshöher Allee 239	Nord	OG 1 - 4	Nacht

## 5.2 Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach

Nach § 41 (1) BImSchG muss beim Bau oder der wesentlichen Änderung einer öffentlichen Straße sichergestellt werden, dass durch Verkehrsgerausche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (aktiver Lärmschutz). Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz).

Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Straßenbaulastträger bzw. Vorhabenträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.

Ist ein Schutz von dem Grunde nach anspruchsberechtigten Gebäuden nicht durch aktive Schallschutzmaßnahmen möglich, so ist die Notwendigkeit passiver Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume zu prüfen.

Zur Ermittlung, ob und ggf. welche Schallschutzmaßnahmen notwendig sind, ist eine Untersuchung nach der 24. BImSchV<sup>27</sup> vorzunehmen.

KVG  
**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**  
September 2022

---

<sup>27</sup> Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)  
vom 4. Februar 1997, berichtigt am 23. September 1997 (BGBl. 1997 I S. 2329)

KVG

**Schalltechnische  
Untersuchung  
zum Umbau des  
Vorplatzes Bahnhof  
Wilhelmshöhe**

September 2022

### **5.3 Kostenschätzung passive Schallschutzmaßnahmen**

Bei der Abschätzung der Kosten notwendiger passiver Schallschutzmaßnahmen wurde von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Pro betroffenem Immissionspunkt nur Tag ist im Durchschnitt ein Fenster von 2 m<sup>2</sup> vorhanden.
- Pro betroffenem Immissionspunkt nur Nacht ist im Durchschnitt ein Fenster von 2 m<sup>2</sup> und ein Anspruch auf je eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung pro Raum mit Nachtnutzung vorhanden.
- Bei betroffenem Immissionspunkt Tag und Nacht wird nur die Nacht gezählt.
- Nur dort, wo die Beurteilungspegel im Bereich von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht liegen, wurde von einem Erfordernis von Schallschutzfenstern der Schallschutzklasse 3 ausgegangen.
- Die Kosten für den erforderlichen passiven Schallschutz wurden anhand der Verrechnungssätze laut Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2017-2019 abgeschätzt. Hierbei wurden folgende Annahmen zu mittleren Kosten für passiven Schallschutz inklusive Einbaus getroffen (gerundet):
  - Lüftungseinrichtungen: 650 €/Stck.
  - Schallschutzfenster: 1.500 €/Stck.

Bei 10 betroffenen Gebäuden und 93 Immissionspunkten in der Nacht, davon 18 Immissionspunkte mit mind. 60 dB(A) nachts zzgl. 3 Immissionspunkte nur am Tag unter 70 dB(A) ergeben sich somit geschätzte Kosten von rund 88.000 € für passiven Schallschutz.

Für die betroffenen Außenwohnbereiche (Balkone) an dem Gebäude Wilhelmshöher Allee 258 wird zudem für die Voreinschätzung von einer Entschädigung von 2.000 € pro Balkon, insgesamt für 3 Balkone 6.000 € ausgegangen.



## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Objekte mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach Tag/ Nacht gem. 16. BImSchV 24

## **Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1: Übersichtsplan Untersuchungsgebiet mit Umgebung 2
- Abbildung 2: Entwurfsplanung - Lageplan 4
- Abbildung 3: Lage und Bezeichnung der Untersuchungsabschnitte sowie Frequenzen im Straßenbahnverkehr (Fahrzeuge/24h) - Bestand 16
- Abbildung 4: Lage und Bezeichnung der Untersuchungsabschnitte sowie Frequenzen im Straßenbahnverkehr (Fahrzeuge/24h) - Planfall 18

## **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 a: Lageplan Schiene - Variante innerhalb der Baumaßnahme 12
- Anlage 1 b: Lageplan Schiene - Variante innerhalb der Baumaßnahme 12
- Anlage 2: Eingangsdaten und Emissionen Straßenbahn 14/16
- Anlage 3: Beurteilungspegel und Überprüfung der Ansprüche aufgrund wesentlicher Änderung gem. 16. BImSchV 18
- Anlage 4: Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach gem. 16. BImSchV





**Kassel**

Querallee 36  
D-34119 Kassel  
Tel. 0561.31 09 72 80  
Fax 0561.31 09 72 89  
kassel@LK-argus.de

**Berlin**

Markgrafenstraße 62/63  
D-10969 Berlin  
Tel. 030.322 95 25 30  
Fax 030.322 95 25 55  
berlin@LK-argus.de

**Hamburg**

Altonaer Poststraße 13b  
D-22767 Hamburg-Altona  
Tel. 040.38 99 94 50  
Fax 040.38 99 94 55  
hamburg@LK-argus.de