

## Schalltechnische Untersuchung

BAUVORHABEN:	S-Bahn Rhein-Main, Nordmainische S-Bahn
ABSCHNITT:	Planfeststellungsabschnitt 3 - Hanau
UMFANG:	Ermittlung der Emissionen nach TA Lärm für eine Abstellanlage im Bahnhof Hanau
AUFTRAGGEBER	DB Netz AG I.NG-MI-N Hahnstraße 49 60528 Frankfurt am Main
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH Heinrich-Hertz-Straße 2   64295 Darmstadt T 06151 885-383   F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20178005-803-ABS-2
DATUM:	Darmstadt, 29.01.2021

Dieser Bericht umfasst 18 Seiten und 2 Anhänge.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

# Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
3	Bearbeitungsgrundlagen	6
3.1	Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien	6
3.2	Planunterlagen und projektspezifische Informationen	6
4	Beschreibung des Planvorhabens	8
5	Anforderungen an den Schallschutz	8
5.1	Sachlicher Geltungsbereich und Begriffsdefinition	8
5.2	Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden	9
5.3	Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen	10
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	11
6.1	Immissionsschutzrechtliche Einstufung	11
6.2	Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld	12
6.3	Geräuschemissionen	13
6.4	Schallausbreitung	13
6.5	Geräuschimmissionen	14
7	Emissionsansätze	15
8	Untersuchungsergebnisse	16
8.1	Schallimmissionen	16
8.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	17

## Anhänge

Anhang 1	Lageplan mit Lage und Nummerierung der Immissionsorte
Anhang 2	Beurteilungspegel

## Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
24. BImSchV	Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
Aba	Abstellanlage
Abf	Abstellbahnhof
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Anm.	Anmerkung
Az.	Aktenzeichen
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BVerwG	Bundes-Verwaltungsgericht
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
$\Delta L_r$	Pegeldifferenz [dB(A)]
EBO	Eisenbahn-Bau- und -Betriebsordnung
EG	Erdgeschoss
EÜ	Eisenbahnüberführung
FGZ	Güterzug (Fernverkehr)
G	gewerbliche Bauflächen (Industrie- und Gewerbegebiete)
GE	Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO
ggf.	gegebenenfalls
h	Höhe [m]
Hbf	Hauptbahnhof
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
IC	InterCity
ICE	InterCityExpress
i. V. m.	in Verbindung mit
IGW	Immissionsgrenzwert [dB(A)]
IRW	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP	Immissionsort
l	Länge [m]
$L_{m,E}$	Emissionspegel [dB(A)]
$L_r$	Beurteilungspegel [dB(A)]

L <sub>WA</sub>	Schallleistungspegel [dB(A)]
L <sub>W'</sub>	längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m]
L <sub>W''</sub>	flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
LSW	Lärmschutzwand
M	Mischbauflächen (Misch-, Kern- und Dorfgebiete)
MI	Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO
MK	Kerngebiet gemäß § 7 BauNVO
n	Anzahl (von Zügen, Schutzfällen etc.). [-]
N	Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)
NGZ	Güterzug (Nahverkehr)
o. g.	oben genannt
OG	Obergeschoss
Pbf	Personenbahnhof
PFA	Planfeststellungsabschnitt
R	Regionalverkehrs zug
R-VT	Regionalverkehrs zug (Dieseltriebwagen)
sFGZ	schneller, leichter Güterzug (Fernverkehr)
SO	Schienenoberkante
SOK	Krankenhäuser, Kurheime
SOS	Schulen
T	Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
u. a.	unter anderem
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
v	Fahrgeschwindigkeit [km/h]
v <sub>max</sub>	maximal mögliche Geschwindigkeit [km/h]
w	mittlerer Abstand zwischen den parallelen Stützwänden [m]
W	Wohnbauflächen (Reine, Allgemeine und Besondere Wohngebiete)
WA	Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO
GE	Gewerbegebiete gemäß § 4a BauNVO
z. B.	zum Beispiel

# 1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Erstellung von Planfeststellungsunterlagen für den Planfeststellungsabschnitt 3 des Projektes Nordmainische S-Bahn wurden schalltechnische Untersuchungen zur Ermittlung der Lärmbelastung im Zusammenhang mit der Neuplanung der Nordmainischen S-Bahn durchgeführt. Da es sich hierbei um Betriebsanlagen einer Eisenbahn im Sinne des § 18 AEG handelt, erfolgt die Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen primär auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Die Ergebnisse dieser Betrachtung wurden in Anlage 12.3 neu der Planfeststellungsunterlagen dokumentiert.

Ergänzend wurde eine Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschemissionen, die nicht durch Fahrbewegungen im Gleisfeld, sondern durch andere Aktivitäten und Betriebsabläufe in Verbindung mit Betriebsgeräuschen der abgestellten S-Bahnen in der Abstellanlage im Hbf. Hanau hervorgerufen werden, auf Basis der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) durchgeführt.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ❑ Auf Grund der Betriebsvorgänge des Anlagenlärms sind keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu erwarten. Die Immissionsrichtwerte werden sehr deutlich unterschritten, sodass die Anlage keinen relevanten Beitrag zur Gesamtbelastung durch alle Anlagen leistet.

# 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Deutsche Bahn AG befasst sich derzeit mit der Planung der „Nordmainischen S-Bahn“. Diese sieht vor, die vorhandene, zweigleisige Fernbahnstrecke 3660 durch den Anbau zweier S-Bahngleise zwischen Frankfurt-Fechenheim und dem Hauptbahnhof Hanau auf 4 Gleise zu erweitern. Die S-Bahngleise werden in Frankfurt unterirdisch an das vorhandene S-Bahnnetz angeschlossen und verlaufen östlich des Ostbahnhofes Frankfurt/Main oberirdisch bis zum Hauptbahnhof Hanau. Die S-Bahngleise verlaufen parallel und in gleicher Höhenlage zur vorhandenen Bahnstrecke Frankfurt-Hanau. Die Betrachtung der Immissionen aus dem Schienenverkehrslärm im Untersuchungsbereich Hanau erfolgt im Rahmen der Schalltechnischen Untersuchung zur Nordmainischen S-Bahn PfA 3 auf Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV, vgl. Anlage 12.3a neu)

Daher ist zusätzlich zur Betrachtung der Schienenverkehrslärmimmissionen auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für das Planvorhaben eine Betrachtung der anlagenbezogenen Immissionen auf Basis der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vorzunehmen. Aufgabenstellung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist

es, zu prüfen, ob durch den Betrieb der geplanten Abstellanlagen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm ausgelöst werden können. Sofern die Untersuchung Hinweise auf Schallimmissionskonflikte ergibt, werden Lösungsansätze zur Konfliktbewältigung erarbeitet und dargestellt.

Gegenstand der vorliegenden Schalltechnischen Untersuchung ist die Ermittlung der Immissionen aus der Abstellanlage im nördlichen Bahnhofsbereich des Hbf. Hanau bei ca. bei km 23,4+00 – 23,7+00 der Strecke 3600.

## 3 Bearbeitungsgrundlagen

### 3.1 Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Planunterlagen und Schriftsätze zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503
- /4/ Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt, Stand Dezember 2012
- /5/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

### 3.2 Planunterlagen und projektspezifische Informationen

Zur Bearbeitung wurden die nachfolgend genannten Planunterlagen, Schriftsätze und sonstigen Informationen herangezogen:

- /6/ Trassierungspläne für den gesamten PfA, bearbeitet von der DB ProjektBau Regionalbereich Mitte, Frankfurt, Maßstab 1:500, Stand vom 30.09.2019, erhalten am 07.04.2020 in Form von Planunterlagen.
- /7/ Bestandsvermessung, im Rahmen der Planung der Nordmainischen S-Bahn, Hyder Seib Ingenieure, Würzburg, Oktober 2008, in Form von digitalen Höhenpunkten.
- /8/ Trassierung neue Gleise, übergeben durch die DB E & C am 23.01.2017 und 15.02.2019 und 18.06.2020
- /9/ Betriebsprogramm der DB Netz AG für die Strecken 3660 und 3685 sowie für den Hbf Hanau für das Prognosejahr 2030, gemäß Lieferung am 16.12.2019 durch die DB Netz AG, ergänzend die Zugzahlen und Zugverteilung für den Bahnhofsbereich Hanau gemäß Lieferung vom 16.12.2019 durch die DB Netz AG.
- /10/ Zugverteilung im Hbf. Hanau, übergeben durch die DB Netz AG am 27.01.2021
- /11/ DGM-Laserscandaten, Raster 1m, übergeben durch die Stadt Hanau am 07.02.2017
- /12/ Kataster der Stadt Hanau, übergeben durch die Stadt Hanau am 10.10.2016
- /13/ Gebäudedaten LoD1, erhalten durch die DB Netz AG am 19.10.2016
- /14/ Bebauungspläne der Stadt Hanau, gemäß Lieferung am 15.04.2008 durch die Stadt Hanau, Recherche auf Internetseite der Stadt Hanau, [www.hanau.de](http://www.hanau.de), 09.07.2015, Abstimmung der Gebietseinstufung durch die Stadt Hanau, 03.01.2017
- /15/ Hinweise zur Schutzbedürftigkeit von nicht überplanten Siedlungsarealen und Objekten; Stadt Hanau, 07.02.2017
- /16/ „Nordmainische S-Bahn“, Planfeststellungsabschnitt 3, Unterlage 12.3a-neu: Schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung und Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen aus dem Bahnbetrieb auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
- /17/ Schalltechnische Untersuchung zum Neubau einer Fahrzeug-Instandsetzungs-, Behandlungs- und Abstellanlage (FIBA) der DB Regio AG in der Stadt Tübingen, Andreas Kottermair, Beratender Ingenieur, Altomünster, Stand 23.04.2012

## 4 Beschreibung des Planvorhabens

Das Projekt Nordmainische S-Bahn zwischen Frankfurt und Hanau hat die Erweiterung der bestehenden Eisenbahnverbindung zwischen Frankfurt und Hanau um zwei weitere Gleise zur Abwicklung des S-Bahn Verkehrs zum Gegenstand. Das Gesamtvorhaben wird in 3 Planfeststellungsabschnitte unterteilt.

Der Planfeststellungsabschnitt 3 - Hanau umfasst unter anderem die Abstellanlage im nordöstlichen Bereich des Hauptbahnhofs Hanau. Die Abstellanlage umfasst hierbei 4 Gleise zwischen ca. km 23,4+00 und 23,7+00 der Strecke 3600. Innerhalb der Abstellanlage sind keine Anlagen zur Zugbehandlung vorgesehen. Die Gleisanlagen dienen folglich ausschließlich der Abstellung bzw. Zwischenpufferung von Zügen. Es sind weder Zufahrtswege für Kfz noch Mitarbeiterparkplätze vorgesehen.

Die Lage des Abstellbahnhofs ist dem Lageplan im Anhang 1 zu entnehmen.

## 5 Anforderungen an den Schallschutz

### 5.1 Sachlicher Geltungsbereich und Begriffsdefinition

Die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des 2. Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. unterliegen. Im vorliegenden Fall unterfällt die zu beurteilende Anlage nicht dem Anwendungsbereich der TA Lärm /3/. Da die hier zu betrachtenden Betriebsvorgänge gemäß Umwelt-Leitfaden Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. jedoch dem Anlagenlärm zuzurechnen sind (vgl. Kap. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., S. Fehler! Textmarke nicht definiert.), erfolgt deren Beurteilung daher in Anlehnung an die Vorgaben der TA Lärm.

Im vorliegenden Fall ist sicherzustellen, dass die Geräuscheinwirkungen der zu beurteilenden Anlage im Sinne des § 3 BImSchG den gemäß TA Lärm gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigen.

Im Zusammenhang mit der Errichtung und mit dem Betrieb von Anlagen ist sicherzustellen, dass die nach TA Lärm an den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft ermittelten



Beurteilungspegel die zugehörigen Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden und – soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage baulich verbunden sind – innerhalb von Gebäuden nicht überschreiten. Ferner sind Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse genannt und Vorgehensweisen zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche sowie von Verkehrsgeräuschen definiert.

## 5.2 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

In Tabelle 1 sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiete (GI)	70	70
2	Gewerbegebiete (GE)	65	50
3	Urbane Gebiete (MU)	63	45
4	Mischgebiete (MI) Kerngebiete (MK) Dorfgebiete (MD)	60	45
5	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
6	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
7	Kurgebiete, Krankenhäuser	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

Die Art der in Tabelle 1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der TA Lärm aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Bei der Bildung des Beurteilungspegels gelten als Beurteilungszeiten

☐ tags: 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr,

- ☐ nachts: 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr.

Grundsätzlich gilt bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen am Tag ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist jedoch die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für Gebietsnutzungen nach Tabelle 1, Zeilen 5 bis 7 sind gemäß Ziffer 6.5 der TA Lärm Zuschläge für Geräuscheinwirkungen in den frühen Morgen- und späten Abendstunden („Ruhezeitenzuschläge“) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für den Tagzeitraum anzuwenden. Dadurch wird die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Übergangszeiten zwischen Tag- und Nachtzeitraum angemessen im Beurteilungspegel berücksichtigt. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- ☐ an Werktagen: 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr,  
20.00 Uhr bis 22.00 Uhr;
- ☐ an Sonn- und Feiertagen: 06.00 Uhr bis 09.00 Uhr,  
13.00 Uhr bis 15.00 Uhr,  
20.00 Uhr bis 22.00 Uhr.

Nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschemissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach TA Lärm, Anhang A.1.2 voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf den vorigen Absatz entfallen, wenn die Geräuschemissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

### 5.3 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

Gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- ☐ sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- ☐ keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- ☐ die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese Regelung gilt nicht in Industriegebieten und Gewerbegebieten. In diesen Gebieten ergeben sich keine gesonderten Anforderungen an Geräusche des anlagenbedingten Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum.

## 6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

### 6.1 Immissionsschutzrechtliche Einstufung

Bei der Beurteilung der von Betriebsanlagen der Eisenbahn (z. B. von Abstellbahnhöfen oder -anlagen) ausgehenden Geräusche ist gemäß dem Umwelt-Leitfaden, Teil VI des Eisenbahn-Bundesamtes /4/ eine differenzierte Betrachtung erforderlich. Die betriebsbedingten Lärmemissionen sind nach ihrer Quelle zu unterscheiden in Emissionen aus Fahrvorgängen (Schienenverkehrslärm) und Emissionen aufgrund anderer Vorgänge des Eisenbahnbetriebes. Hierzu heißt es:

*„Der Schienenweg (...) ist vom Anwendungsbereich des § 41 BImSchG und der 16. BImSchV insofern erfasst, als von diesem durch die Teilnahme am Verkehr bedingte Lärmimmissionen ausgehen. Hierunter fallen z. B. die Immissionen durch Fahrvorgänge von Schienenfahrzeugen auf den Gleisen der freien Strecken sowie auf Gleisen in Personenbahnhöfen, Güterbahnhöfen, Abstellanlagen oder auch KV-Terminals. Die Beurteilung dieser Immissionen erfolgt nach der 16. BImSchV.*

*Alle Betriebsanlagen an und auf dem Verkehrsweg, von denen andere Immissionen als Verkehrslärmimmissionen ausgehen, werden von der Einschränkung des § 3 Abs. 5 Ziffer 3 BImSchG i. V. m. § 41 BImSchG nicht erfasst und sind demgemäß Anlagen im Sinne des BImSchG, für die*

*die Vorschriften des 2. Teils des BImSchG gelten. Das betrifft z. B. Geräusche durch Klimaanlage in Abstellanlagen abgestellter Züge, Umschlagarbeiten in KV-Terminals, Unterwerke und Umrichterwerke. Die Beurteilung der von diesen Anlagen ausgehenden Geräusche erfolgt auf der Grundlage der TA Lärm.“*

Diese Betrachtungsweise macht es erforderlich, bei einem Zusammentreffen beider Voraussetzungen (z. B. in Abstellanlagen für Reisezüge) eine getrennte Ermittlung und immissionschutzrechtliche Bewertung der einzelnen Lärmanteile aus dem Schienenweg und aus den Anlagen vorzunehmen.

Einen Überblick über die immissionsschutzrechtliche Zuordnung der verschiedenen Geräuschquellen von Abstell- und Behandlungsanlagen für Reisezüge vermittelt Tabelle 1 des Umwelt-Leitfadens /4/. Hiernach sind die mit dem Fahrverkehr zusammenhängenden Vorgänge wie

- ☐ Rangierfahrten,
- ☐ Ein- und Ausfahrten in den bzw. aus dem Abstellbahnhof sowie
- ☐ Fahrten zu / durch / von der Waschanlage

nach 16. BImSchV /2/ zu beurteilen. Diese Beurteilung ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung, sondern erfolgt in Anlage 12.3a-neu /6/ der Planfeststellungsunterlagen.

Im Weiteren werden die Betriebsvorgänge auf Abstellbahnhöfen bzw. Abstellanlagen genannt, die nach den Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ zu beurteilen sind:

- ☐ Bremsproben, Auf und Abrüsten;
- ☐ Waschanlagen, Trocknergebläse;
- ☐ Druckluftstationen;
- ☐ Fahrten von Servicefahrzeugen;
- ☐ Lüfter, Klimaanlage und Druckluftkompressoren abgestellter Züge;
- ☐ Toilettenentleerung.

## 6.2 Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld

Bei der Zuordnung der in Tabelle 1 angegebenen Gebietsnutzungen ist zu beachten, dass sich die Art der bezeichneten Gebiete aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen ergibt. Dies bedeutet beispielsweise, dass für Wohngebiete die Anforderungen gemäß Tabelle 1, Zeile 5 gelten. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 der TA Lärm entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Nach in Augenscheinnahme handelt es sich bei den Gebieten nördlich des Bahnhofs in Hanau um Gewerbegebiete mit überwiegend gewerblicher Nutzung und einzelnen zum Wohnen genutzten Gebäuden. Die hier situierten Gebäude sind nach Tabelle 1, Zeile 2 zu bewerten. Südlich des Hauptbahnhofs Hanau an der Straße Am Herlinsee handelt es sich um ein Mischgebiet (Bewertung nach Tabelle 1, Zeile 4).

## 6.3 Geräuschemissionen

Basierend auf den im Kapitel 3.1 genannten Richtlinien und Literaturquellen werden die Emissionen der verschiedenen Teilquellen unter Berücksichtigung des geplanten Betriebskonzeptes ermittelt. In der Regel wird hierbei zunächst aus dem energieäquivalenten Schallleistungspegel  $L_{WAeq}$  eines Einzelvorganges mit der Einwirkzeit  $t$  ein normierter, auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel  $L_{WA, 1h}$  bestimmt:

$$L_{WA,1h} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{t}{1h}\right)$$

Aus der Gesamtzahl  $n$  von Einzelereignissen während der Betriebszeit  $T$  kann dann, gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Zuschläge, eine beurteilte Schallleistung  $L_{WA,r}$  ermittelt werden:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log n + 10 \cdot \log\left(\frac{T}{T_r}\right)$$

Einzelne Geräuschspitzen im Einwirkungsbereich der Anlage werden betrachtet, indem den maßgebenden Schallemittenten Schallleistungspegel für kurzzeitige Pegelspitzen zugewiesen werden.

Die Schallemissionen der relevanten Quellen sind in Anhang 1 detailliert dokumentiert. Lage und Nummerierung der Emittenten kann dem Übersichtsplan in Anhang 1 entnommen werden.

## 6.4 Schallausbreitung

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für jede Quelle und in jedem Frequenzband (sofern diesbezügliche Kenntnisse vorliegen) nach DIN ISO 9613-2 /5/ durchgeführt:

$$L_m = L_{WA,r} + D_C - A$$

mit

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei sind

- $L_m$  Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel), verursacht durch eine Quelle mit der Schallleistung  $L_{WA, 1h}$ ;
- $L_{WA, 1h}$  auf eine Stunde normierter Schallleistungspegel;
- $D_c$  Richtwirkungskorrektur („*correction*“), die beschreibt, wie der von einer Punktquelle erzeugte  $L_{Aeq}$  vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle abweicht.  $D_c$  entspricht der Summe der Richtwirkungsmaße  $D_i$  und  $D_a$ , das die Schallausbreitung in Raumwinkeln von weniger als  $4\pi$  berücksichtigt. Bei einer in den Vollraum frei abstrahlenden Punktschallquelle ist  $D_c = 0$  dB.
- $A_{div}$  Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung („*diversion*“);
- $A_{atm}$  Dämpfung aufgrund von Luftabsorption („*atmosphere*“);
- $A_{gr}$  Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts („*ground*“, hier: Alternatives Verfahren gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2);
- $A_{bar}$  Dämpfung aufgrund von Abschirmung („*barrier*“);
- $A_{misc}$  Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte: Bewuchs  $A_{fol}$ , Industriegelände  $A_{site}$  oder bebautes Gelände  $A_{hous}$ .

Die Berechnungen erfolgen rechnergestützt anhand eines digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodells, in dem neben den Schallquellen die schallimmissionstechnisch relevanten Umgebungsbedingungen lage- und höhenrichtig aufgenommen sind. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 7.4 (SoundPLAN GmbH, Backnang) eingesetzt.

## 6.5 Geräuschimmissionen

Bei Geräuscheinwirkungen ist zwischen momentan auftretenden Schalldruckpegeln und Beurteilungspegeln zu unterscheiden. Ein Beurteilungspegel basiert auf dem energieäquivalenten Dauerschallpegel über die jeweilige Beurteilungszeit (z. B. 16 Stunden am Tag) unter Einrechnung von Korrekturen zur Berücksichtigung der Störwirkung des Geräusches.

Der energieäquivalente Dauerschallpegel ergibt sich aus dem momentanen Schalldruckpegel unter Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkung des Emittenten. Der Beurteilungspegel am Immissionsort wird gemäß Gleichung G2 der TA Lärm wie folgt ermittelt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit

$T_r$  Beurteilungszeit (16 h tags bzw. 1 h nachts);

$T_j$  Teilzeit j,  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$  ;

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel) aller während der Teilzeit  $T_j$  am Immissionsort einwirkenden Anlagen,

$C_{met}$  meteorologische Korrektur (hier:  $C_0 = 0$  dB),

$K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$ ;

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$ ;

$K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit  $T_j$ .

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  dient zur Berechnung des nach TA Lärm zu bildenden Langzeitmittelungspegels. Dabei werden Witterungsbedingungen im Jahresmittel berücksichtigt, die sich sowohl günstig als auch ungünstig auf die Schallausbreitung auswirken können. Im vorliegenden Fall wurde mit

$$C_0 = 0 \text{ dB}$$

im Sinne der oberen Abschätzung eine schallausbreitungsgünstige Wetterlage (Mitwind oder Temperaturinversion) berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel werden zur vertikalen Differenzierung der Einwirkungen geschossweise für jeden Immissionsort ermittelt. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt getrennt für den Tag und die Nacht in tabellarischer Form in Anhang 2. Die abschließende Bewertung, ob sich durch den Betrieb der Anlagen ein schalltechnisches Konfliktpotential ergeben kann, wird durch den Vergleich der Beurteilungspegel mit den jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. vorgenommen.

## 7 Emissionsansätze

Als maßgebliche Schallquelle der geplanten Abstellanlage sind Geräusche von Klimageräten der abgestellten Wagen anzusehen

Nach Angaben der DB Netz AG /10/ werden die S-Bahnen wie folgt in Betrieb genommen:

- ☐ Bereitstellung von 2 S-Bahn-Zügen (Langzüge) zwischen 03:00 und 04:00 Uhr (30 min)

- ❑ Bereitstellung von 4 S-Bahn-Zügen (Langzüge) zwischen 04:00 und 05:00 Uhr (30 min)
- ❑ Bereitstellung von 5 S-Bahn-Zügen (Langzüge) zwischen 05:00 und 06:00 Uhr (30 min)

Im Zuge der Vorbereitung auf den nächsten Fahreinsatz der abgestellten Züge werden bei klimatisierten Personenzugwagen die Klimaanlage angefahren. Gemäß der schalltechnischen Untersuchung zur FIBA Tübingen /17/ wird als obere Abschätzung pro Waggon ein äquivalenter Dauerschallpegel von

$$L_{WAeq} = 68 \text{ dB(A)}$$

über die Dauer von 30 Minuten angenommen. Unter Berücksichtigung der Anzahl der abgestellten Waggon im Nachtzeitraum ergibt sich daraus ein anlagenbezogener, beurteilter Schallleistungspegel in der lautesten Nachtstunde zwischen 05:00 und 06:00 Uhr von

$$L_{WAf} = 68 + 10 \cdot \text{LOG}(5 \text{ Züge} \cdot 9 \text{ Wagen/Zug} \cdot 30 \text{ min}/60 \text{ min}) = 81,5 \text{ dB(A)}$$

In der Nacht, der homogen über die gesamte Fläche der Abstellanlagen verteilt wird. Tags treten keine Anlagengeräusche auf. Kurzzeitige Geräuschspitzen treten beim Anlaufen der Klimaanlage nicht auf.

## 8 Untersuchungsergebnisse

### 8.1 Schallimmissionen

In Anhang 2 werden die Beurteilungspegel für insgesamt 44 Immissionsorte im Umfeld der Abstellanlage der S-Bahnen im Hbf. Hanau ausgewiesen. Die Lage und Nummerierung der Immissionsorte ist dem Übersichtplan in Anhang 1 zu nehmen.

Als Beurteilungszeitraum wird die lauteste Nachtstunde gewählt, da die Abstellvorgänge bzw. die Bereitstellung der S-Bahnen im Nachtzeitraum erfolgt.

In der Nacht werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten bzw. sehr deutlich unterschritten. So ergibt sich für kritischsten maßgeblichen Immissionsort Am Herlinsee 2 (IP 10, MI) im 2. Obergeschoss ein Beurteilungspegel von

$$L_{r, \text{Nacht}} = 22 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm



$$IRW_{MI, Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r, Tag} = - 23 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. Damit leistet die zu beurteilende Anlage keinen relevanten Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung durch alle in der Umgebung vorhandenen und geplanten Betriebe und Anlagen im Sinne des Abschnitts 3.2.1 der TA Lärm. Eine Beurteilung der Vorbelastung auf Grund bestehender Anlagen ist nicht erforderlich.

## 8.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Da in der Abstellanlage der S-Bahnen im Hbf. Hanau ausschließlich die Klimageräte abgestellter Züge schalltechnisch relevant sind, treten keine Spitzenschallereignisse und somit keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf.

AUFGESTELLT:

  
Dipl.-Ing. (FH) Matthias John-Tschoeppe

GEPRÜFT:

  
Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

# ANHANG