

ANLAGE 16.3

Nur zur Information

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

zur Ermittlung und Beurteilung
der Gesamtverkehrslärmbelastung
im Planfeststellungsabschnitt 1.6 a/b
des Projektes „Stuttgart 21“



FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

SCHALLSCHUTZ

BAU- und RAUMAKUSTIK

MASCHINENAKUSTIK

MASCHINENDYNAMIK

ERSCHÜTTERUNGEN

Messstelle zur Ermittlung
der Emission und Immission
von Geräuschen und Erschütterungen

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen
Telefon (06251) 9646-0
Telefax (06251) 9646-46

e-mail: Info@Fritz-Ingenieure.de
www.Fritz-Ingenieure.de

Bericht Nr.: **97605**
Datum: **14.05.2004**

Auftraggeber:

Deutsche Bahn AG
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Peter Fritz
Dipl.-Phys. Heike Kaiser
Dipl.-Phys. Markus Haaß

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bestimmt.
Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt
dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

I N H A L T

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	SACHVERHALT UND AUFGABENSTELLUNG	4
3	BESCHREIBUNG DES PLANVORHABENS	5
4	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN.....	6
4.1	GESETZE, VERORDNUNGEN, NORMEN.....	6
4.2	PLANUNTERLAGEN	7
5	ANFORDERUNGEN AN DEN SCHALLSCHUTZ	8
6	ARBEITSGRUNDSÄTZE UND VORGEHENSWEISE.....	10
7	GERÄUSCHEMISSIONEN.....	11
7.1	SCHIENENVERKEHR.....	12
7.2	STADTBAHNEN	13
8	GERÄUSCHIMMISSIONEN	14
9	ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	17

ANLAGE I	Übersichtslagepläne
ANLAGE II	Emissionsdaten Schienenverkehr – Prognose-Nullfall
ANLAGE III	Emissionsdaten Schienenverkehr – Prognose-Planfall
ANLAGE IV	Emissionsdaten sonstiger Verkehrslärmquellen
ANLAGE V	Schallimmissionspläne Prognose-Nullfall
ANLAGE VI	Schallimmissionspläne Prognose-Planfall
ANLAGE VII	Differenzlärmkarten
ANLAGE VIII	Einzelpunktberechnungen
ANLAGE IX	Abkürzungsverzeichnis

1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Erstellung von Planfeststellungsunterlagen für den Planfeststellungsabschnitt 1.6 a/b des Projektes ABS/NBS Stuttgart – Augsburg wurden schalltechnische Untersuchungen zur Ermittlung der Gesamtverkehrslärmbelastung im Einwirkungsbereich des PFA 1.6 a/b durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bereits im Prognose-Nullfall werden die Orientierungswerte aus der städtebaulichen Planung gemäß DIN 18005, Beiblatt 1, durch die Lärmeinwirkungen der bestehenden Schienenverkehrswege und der in diesem Bereich maßgeblichen Straßenverkehrswege in erheblichem Umfang überschritten.
- In Bad Cannstatt werden sich im unmittelbaren Umfeld der Hauptabfuhrstrecke von/nach Plochingen Verminderungen der Verkehrslärmimmissionen ergeben. Dies ist darin begründet, dass der Fern- und Nahverkehr von bzw. in Richtung Plochingen oder Ulm zukünftig nicht mehr auf den vorhandenen Gleisen, sondern ausschließlich im Tunnel über die Obertürkheimer Kurve oder auch durch den Fildertunnel zur Neubaustrecke geführt wird.
- Zusatzbelastungen entstehen nachts im Einwirkungsbereich der Strecken von bzw. nach Waiblingen aufgrund geringfügig höherer Emissionen durch ein verändertes Betriebskonzept. Allerdings beträgt die Erhöhung der Gesamtbelastung nicht mehr als 1 dB(A) und kann somit als unwesentlich und kaum spürbar eingestuft werden.
- In Untertürkheim kann durch den Umbau von Gleisanlagen auf der als Abstellbahnhof genutzten Fläche eine Verminderung der Verkehrslärmimmissionen erreicht werden. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel tritt lediglich nachts im Nahbereich der sogenannten IR-Kurve auf.
- In Obertürkheim werden sich nach Umsetzung des Planvorhabens mit Ausnahme des Nahbereiches entlang der Hauptabfuhrstrecke von/nach Plochingen ausschließlich Verminderungen der Gesamtverkehrslärmimmissionen ergeben. Die Zusatzbelastung beträgt hier 0,1 dB(A) und ist als nicht spürbar einzustufen. Weiterhin werden durch die Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) umfangreiche Lärmvorsorgemaßnahmen aktiver und passiver Art erforderlich. Dies führt zu einer deutlichen Reduktion der Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall von deutlich mehr als 70 dB(A) tags und nachts auf Werte in einer Größenordnung von nur noch ca. 60 dB(A) bis 65 dB(A) für den Prognose-Planfall im unmittelbaren Nahbereich zur Trasse.

- Bei der Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ist zu beachten, dass nicht allein der absolute Gesamtlärmpegel im Prognose-Planfall, sondern insbesondere die Veränderung der Lärmbelastung die maßgebende Größe ist. Durch das Planvorhaben kann nahezu überall eine deutliche Entlastung von Verkehrsgereuschen erzielt werden. Eine Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner durch die Realisierung des Projektes Stuttgart 21 kann somit ausgeschlossen werden, da sich hinsichtlich der Gesamtlärmsituation keine wesentliche Zusatzbelastung, sondern bei Berücksichtigung aller Lärmvorsorgemaßnahmen großflächig eine Entlastung von Verkehrslärm einstellen wird.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Durch den Betrieb von Verkehrsanlagen kommt es zu Geräuschimmissionen auf im Einwirkungsbereich befindliche Siedlungsflächen. Schallimmissionen zählen je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit nach **§ 3 BImSchG** zu den Immissionen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorrufen können. Gemäß **§ 41 (1) BImSchG** sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen diese so herzustellen, dass keine schädlichen Einwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach **§ 41 (2) BImSchG** kann von diesem Grundsatz abgewichen werden, falls die Kosten von Schutzmaßnahmen in keinem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

Gemäß dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (**UVPG**) ist sicherzustellen, dass bei bestimmten Vorhaben zur wirksamen Umweltvorsorge nach einheitlichen Grundsätzen die Auswirkungen auf die Umwelt im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Der Bau oder die Änderung von Anlagen einer Eisenbahn des Bundes, die einer Planfeststellung nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz (**AEG**) bedürfen, zählen gemäß der Anlage zu **§ 3 UVPG** zu diesen Vorhaben.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Planvorhabens auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen sowie auf Kultur- und sonstige Sachgüter. Ein Maß zur Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ist die Verkehrslärmerhöhung, die sich im Prognose-Planfall ergibt. Eine Aufgabenstellung der UVP ist daher, die gesamte Belastung aus Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Planvorhabens darzustellen und zu beurteilen.

Zusätzlich zur Betrachtung der Schienenverkehrslärmimmissionen auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) ist für das Planvorhaben eine Gesamtlärmbetrachtung vorzunehmen, in der die Lärmimmissionen sämtlicher Verkehrsträger im Planungsraum berücksichtigt sind. Hierbei wird die im Prognosejahr 2015 zu

erwartende Verkehrslärmbelastung für den Prognose-Planfall unter Berücksichtigung aller vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen bestimmt und dem Prognose-Nullfall ohne eine Realisierung des Planvorhabens gegenübergestellt.

3 Beschreibung des Planvorhabens

Das Projekt Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg hat die Erweiterung der bestehenden Eisenbahnverbindung zwischen Stuttgart, Ulm und Augsburg um zwei weitere Gleise zum Gegenstand. Das Gesamtvorhaben wird in 3 betrieblich eigenständig nutzbare Teilbereiche Stuttgart – Wendlingen (Stuttgart 21), Wendlingen – Ulm und Ulm – Augsburg untergliedert. Der Teilbereich Stuttgart 21 beschreibt den Umbau des Bahnknotens Stuttgart. Er gliedert sich in mehrere Planfeststellungsabschnitte, wobei dem PFA 1.6 a/b die Zuführungen Ober- und Untertürkheim sowie der Abstellbahnhof in Untertürkheim zuzuordnen sind.

Der **Planfeststellungsabschnitt 1.6 a/b** umfasst somit, ausgehend vom Verzweigungsbauwerk mit dem PFA 1.2, die Zuführung Ober-/Untertürkheim und die Zuführung Bad Cannstatt. Über die Streckengleise im PFA 1.6 a werden die Verbindungen vom Hauptbahnhof Stuttgart nach Obertürkheim zur vorhandenen Strecke 4700 mit dem Fernziel Plochingen sowie nach Untertürkheim zum Abstellbahnhof Untertürkheim (PFA 1.6 b) und zur vorhandenen Strecke 4721 mit dem Fernziel Waiblingen/Remsbahn hergestellt. Der überwiegende Teil der Strecken einschließlich der Neckarunterquerung in Wangen verläuft in Tunneln.

In Untertürkheim wird das Gleisfeld des ehemaligen Güterbahnhof, der heute und auch zukünftig als Abstellbahnhof genutzt wird, umgebaut. Bestandteile dieser bahnbetriebsnotwendigen Verkehrsanlage bilden neben den Einrichtungen des Abstellbahnhofes die Zuführung Bad Cannstatt, die Untertürkheimer Kurve, die IR-Kurve sowie die Güterzugwendegleise.

Züge der Relation Stuttgart Hbf – Plochingen werden zukünftig nicht mehr über die vorhandene Strecke 4700, sondern über die Obertürkheimer Kurve (Strecke 4703) geführt werden. In Obertürkheim bindet die nahezu vollständig in Tunneln verlaufende Strecke 4703 wieder in die vorhandene Fernbahnstrecke ein. Um die Zusammenführung zu ermöglichen, müssen die bestehenden Gleisanlagen in Obertürkheim entsprechend angepasst werden.

Die Gleisanlagen in Bad Cannstatt, im Umfeld des Gleisfeldes in Untertürkheim sowie die Streckenführung in Obertürkheim sind in den Übersichtslageplänen der **Anlage I** für den Prognose-Nullfall ohne eine Umsetzung des Projektes Stuttgart 21 und den Prognose-Planfall nach Realisierung des Planvorhabens gegenübergestellt.

4 Bearbeitungsgrundlagen

4.1 Gesetze, Verordnungen, Normen

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

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12. Februar 1990 (BGBl. I Seite 205)
- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990
- 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, bekanntgemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter laufender Nr. 133
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- VDI-Richtlinie 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- Technischer Bericht zur Untersuchung der „Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“
Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16.05.1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW – Merkblätter Nr. 25 vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Ausgabe August 2000

- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen, Heft Nr. 73, Hessisches Landesamt für Umwelt, 1988
- Technischer Bericht Nr. L4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen, Heft Nr. 275, Hessisches Landesamt für Umwelt, August 1999

4.2 Planunterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- Stadtkarten mit Höhenlinien Nr. 54-6, 55-5, 55-6 und 56-5 im Maßstab 1:5.000, bearbeitet und herausgegeben: Stadtplanungsamt Stuttgart
- Lagepläne Gleisplanung, Zuführung Ober-/Untertürkheim; Arbeitsgemeinschaft BUNG/DE-Consult/Fichtner, Maßstab 1:1.000
- Lagepläne Abstellbahnhof; Arbeitsgemeinschaft BUNG/DE-Consult/Fichtner, Maßstab 1:1000
- Höhenpläne; Arbeitsgemeinschaft BUNG/DE-Consult/Fichtner, Maßstab 1:5.000/500
- Querprofilpläne und Geländeschnitte; Arbeitsgemeinschaft BUNG/DE-Consult/Fichtner, Maßstab 1:100 und 1:200
- Bauwerkspläne; Arbeitsgemeinschaft BUNG/DE-Consult/Fichtner, Maßstab 1:100 und 1:200
- Betriebsdaten für den Abstellbahnhof Untertürkheim, DB ProjektBau GmbH
- Angaben zum Verkehrsaufkommen im Streckennetz Stuttgart für die Bestandssituation und im Prognosejahr 2015 auf der Grundlage des Entwurfs des BVWP 2003, DB ProjektBau GmbH
- Angaben zum zukünftigen Betriebsprogramm der Stadtbahnlinien, Stuttgarter Straßenbahnen AG
- Angaben zum Verkehrsaufkommen der Straßenverkehrswege zum Prognosejahr 2015, Stadtplanungsamt Stuttgart
- Angaben zu den Gebietsnutzungen im Untersuchungsbereich: Baugebietsplan der Stadt Stuttgart, Blatt 56-24, Stadtvermessungsamt Stuttgart, Maßstab 1:10.000

5 Anforderungen an den Schallschutz

Zur Beurteilung der Gesamtverkehrslärmimmissionen werden die schalltechnischen Orientierungswerte aus der städtebaulichen Planung herangezogen. In der Bauleitplanung ist ihre Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte aus **DIN 18005**, Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau) für unterschiedliche Gebietsnutzungen und Lärmarten ist der **Tabelle 1** zu entnehmen.

Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
5	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
6	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
7	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 – 65	
8	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt - kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005 Teil 1/05.87, Abschnitt 4.5, zu bestimmen.		

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung „Orientierungswert“ deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen

Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Hinsichtlich der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen wird der Abwägungsspielraum der schalltechnischen Belange im Rahmen der städtebaulichen Planung durch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingeschränkt. Hiernach dürfen beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen Grenzwerte nicht überschritten werden, die in beiden Beurteilungszeiträumen jeweils

$$dL_r = 4 \text{ dB(A)}$$

über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. Da die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ausschließlich für die Immissionen eines Verkehrsweges (des neu zu bauenden oder des wesentlich zu ändernden) angewandt werden, in der städtebaulichen Planung aber die Summe aller Verkehrslärmeinwirkungen betrachtet wird, ist es geübte Praxis, den Abwägungsspielraum auf

$$dL_r = 5 \text{ dB(A)}$$

festzulegen. Höhere Abwägungsspielräume sind im Regelfall nur bei Planungsvorhaben in Großstädten oder Gemengelage möglich.

Bei komplexen Gemengelage ist es durchaus nicht unüblich, dass deutlich höhere Verkehrslärmimmissionen auftreten, als sie durch die Orientierungswerte vorgegeben sind. In solchen Fällen kann nicht a priori davon ausgegangen werden, dass hier schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes gegeben sind. Hier ist im Einzelfall in Abhängigkeit von der historischen Entwicklung der schalltechnischen Vorbelastungssituation zu prüfen, welche Konsequenzen sich aus weiteren Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen ergeben, zum Beispiel durch das Hinzufügen von weiteren Verkehrslärmquellen.

Die Verkehrslärmerhöhung, die durch den Bau oder durch die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges entsteht, darf der Rechtsprechung des Bundes-Verwaltungsgerichtes (BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 – 4 C 9.95) zufolge zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt. Ein Schwellenwert, ab dem mit einer Gesundheitsgefährdung gerechnet werden muss, wurde juristisch jedoch nicht festgelegt. In einem weiteren Urteil (BVerwG, Urteil vom 23.04.1997 – 11 A 17/96) werden die Auswirkungen verschiedener Außen- und Innenpegel diskutiert. Es wird festgestellt, dass ein Außenpegel von 70 / 60 dB(A) tags bzw. nachts zwar kritisch betrachtet werden muss, jedoch noch keine Gesundheitsgefährdung darstellt. Erst ab einem Schwellenwert von 72 dB(A) für den Außenlärmpegel sei juristischer Handlungsbedarf gegeben. Dies bedeutet allerdings nicht, dass beim Überschreiten dieser Werte notwendig mit einer Gesundheitsgefährdung gerechnet werden muss. Weiterhin wird ausgeführt, dass der Innenraumpegel die für den Gesundheits-

aspekt entscheidende Größe ist. Durch umfangreiche Schlafuntersuchungen ist festgestellt worden, dass selbst bei Maximalpegeln oberhalb von 40 dB(A) und einem äquivalenten Dauerschallpegel von 35 dB(A) ein ungestörter Nachtschlaf noch möglich ist. Die Werte sollten jedoch nicht weiter überschritten werden.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Die für eine Bewertung der Gesamtverkehrslärmbelastung durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen beruhen ausschließlich auf Schallausbreitungsberechnungen. Die Ermittlung der Gesamtbeurteilungspegel erfolgt durch energetische Überlagerung der Teilpegel aus dem Straßen- und dem Schienenverkehr. Hierzu werden die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (**Schall 03**) sowie die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (**RLS 90**) herangezogen. Auf diese Regelwerke wird in den Anlagen zu § 3 der **16. BImSchV** verwiesen. Sie sind daher beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden.

Darüber hinaus werden bei der Ermittlung der Schallemissionen sowie der Schallimmissionen bei den bahnbetriebsnotwendigen Anlagen des Abstellbahnhofes die einschlägigen Richtlinien und Regelwerke berücksichtigt und angewendet. Hier sind neben der VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ insbesondere die Merkblätter und Technischen Berichte des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen und der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu nennen.

Die für eine Beurteilung relevante Erhöhung des Verkehrslärms muss ihre Ursache ausschließlich im baulichen Eingriff in Verkehrswege oder -anlagen haben. Dies bedeutet, dass der Einfluss der allgemeinen Verkehrszunahme zu neutralisieren ist und damit lediglich solche Verkehrslärmerhöhungen relevant sind, die in kausalem Zusammenhang mit der Baumaßnahme stehen. Grundsätzlich kann dies nur durch einen Vergleich zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall erfolgen.

Der **Prognose-Nullfall** beschreibt hierbei einen Lastfall, der die in der Bestandssituation vorhandenen Bahnanlagen und Straßenverbindungen mit einem für den Prognosehorizont im Jahr 2015 zu erwartenden Verkehrsaufkommen verknüpft. Der **Prognose-Planfall** kennzeichnet die Situation nach Realisierung des Planvorhabens sowohl hinsichtlich der baulichen Gegebenheiten als auch des prognostizierten Verkehrsaufkommens.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Betrachtungen ist ein digitales Schallquellen- und Ausbreitungsmodell, in das die vorhandenen und geplanten Verkehrswege gemäß den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke aufgenommen werden. Die Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erfolgt getrennt für die verschiedenen Lastfälle

- Prognose-Nullfall ohne Umsetzung des Projektes Stuttgart 21 bzw.

- Prognose-Planfall nach Realisierung des Planvorhabens unter Berücksichtigung aller erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen

und für die beiden Beurteilungszeiträume

- Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) bzw.
- Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

zunächst flächendeckend für eine repräsentative Immissionshöhe im 1. Obergeschoss (6,3 m über Gelände). Einzelpunktberechnungen an insgesamt 137 Immissionsorten erlauben eine vertikale Differenzierung der Beurteilungspegel für die verschiedenen Geschossebenen. Lage und Bezeichnung der Berechnungspunkte ist in den Übersichtsplänen der **Anlage I** dargestellt bzw. der Ergebnistabelle in **Anlage VII** zu entnehmen.

Nach allgemeinen Erkenntnissen gelten die Verkehrsgeräusche, die von Schienenwegen ausgehen, als weniger lästig und störend als die von Straßen ausgehenden Immissionen. Daher ist gemäß Anlage 2 zu § 3 der 16. BImSchV bei der Berechnung des Beurteilungspegels an Schienenwegen ein Abschlag in Höhe von

$$S = 5 \text{ dB(A)}$$

vorzunehmen. Dieser sogenannte Schienenbonus gilt nicht für Rangierbahnhöfe und vergleichbare Anlagen, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet und zerlegt werden. Da es sich im vorliegenden Fall **nicht** um solche Anlagen handelt, wurde der Schienenbonus bei der Ermittlung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

Eine Abschätzung der Störwirkung erfolgt in Anlehnung an die städtebaulichen Orientierungswerte gemäß **DIN 18005**, Teil 1, Beiblatt 1. Gegebenenfalls entstehende Zusatzbelastungen nach Realisierung des Planvorhabens werden in Differenzlärmkarten räumlich abgegrenzt. Durch Pegeldifferenzen, die anhand der Einzelpunktberechnungen ausgewiesen sind, kann die Veränderung der Gesamtlärsituation quantifiziert werden.

7 Geräuschemissionen

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges und in einer Höhe von 3,5 m über Schienen- bzw. Fahrbahnoberkante. Die Ermittlung des Emissionspegels erfolgt getrennt für Tag- und Nachtzeitraum nach den Vorgaben der **Schall 03** bzw. der **RLS 90**. Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnung von Schienenverkehrswegen und Stadtbahnstrecken sind unter anderem die Anzahl von Zugbewegungen, die Zugart, die Länge eines Zuges der betrachteten Zuggattungen, der prozentuale Anteil schiebengebremsster Fahrzeuge an der Länge des Zuges, die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit und die Art

des Fahrweges. Beim Straßenverkehr wird der Emissionspegel vom durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV), vom Schwerverkehrsanteil und von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit bestimmt.

Die Gleisanlagen des Abstellbahnhofes Untertürkheim werden heute als Zwischenpuffer, insbesondere für den Güterverkehr, genutzt. Eine Lokalisierung des Verkehrsaufkommens auf einzelne Gleise ist daher nur schwer möglich. Zudem fahren einzelne Züge über die Strecken 4721 (Abzweig Kienbach) und 4724 (Stuttgart – Hafen) ein oder aus. In analoger Weise erfolgt die Nutzung des Gleisfeldes des Abstellbahnhofes in Planfall. Innerhalb des Gleisfeldes des Abstellbahnhofes sind die Fahrbewegungen der einzelnen Züge nicht exakt lokalisierbar.

Aus diesem Grunde wurde sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall ein Summenschalleistungspegel für das Gleisfeld, hervorgerufen aus den Fahrbewegungen, ermittelt. Dieser Summenschalleistungspegel wurde auf das gesamte Gleisfeld homogen verteilt, so dass unabhängig von der Einzelfrequentierung und der Einzellage des Gleises eine homogene Schallabstrahlung auftritt.

Für die bahnbetriebsnotwendigen Anlagen, wie zum Beispiel PKW-Stellplätze, Innen- und Außenreinigungsanlage sowie Tankanlage und Technischer Service-Punkt wurden die Schalleistungspegel ebenso wie für die Wertstoffsammelstelle unter Berücksichtigung allgemeiner ingenieurmäßiger Erfahrungsgrundsätze ermittelt. Diese Vorgehensweise wurde ebenfalls für die Zuwegung von und zu diesen bahnbetriebsnotwendigen Anlagen angewandt. Bei den Richtlinien sind neben der VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, insbesondere die Merkblätter und technischen Berichte des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen und der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu nennen.

Fahrbewegungen von KFZ im Gleisfeld erfolgen durch elektromotorisch betriebene Fahrzeuge, von denen beim Betrieb keine relevanten Schallemissionen abgestrahlt werden.

Die Emissionsermittlung der Verkehrswege im Tag- und Nachtzeitraum sowie der zugehörigen bahnbetriebsnotwendigen Anlagen ist detailliert in den **Anlagen II bis IV** dokumentiert. Den Übersichtsplänen in **Anlage I** kann die Lage und die geometrische Erstreckung der einzelnen Schallquellen entnommen werden.

7.1 Schienenverkehr

Die Emissionspegel wurden getrennt für jedes Gleis ermittelt. Bei der Emissionsermittlung wurde neben den verschiedenen Zuggattungen die maximal mögliche Geschwindigkeit der Einzelzugart verwendet. Sofern die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit in den zu betrachtenden Streckenabschnitten geringer ist als die maximal mögliche Geschwindigkeit der Zugart, so ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Strecke anzusetzen. Das Betriebsprogramm sowie die Eingangsparameter können der

Anlage II für den Prognose-Nullfall bzw. der Anlage III für den Prognose-Planfall entnommen werden.

Für Fahrzeuge der Gattung ICE kann gemäß Tabelle 5 der **Schall 03** in Verbindung mit der Information Akustik 016 (Einfluss von Radabsorbern, BZA München, April 1991) ein Korrekturwert für den Einfluss der Fahrzeugart

$$D_{Fz} = - 3 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt werden. Im S-Bahn-Betrieb werden Fahrzeuge der Baureihe ET 420 oder Nachfolgemodelle eingesetzt. Für solche Fahrzeuge mit Radscheibenbremsen kann ein Korrekturwert

$$D_{Fz} = - 2 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht werden.

Korrekturwerte für den Einfluss des Fahrweges werden abschnittsweise zugeordnet. Bis zum Jahr 2015 werden alle Strecken auf Betonschwellen im Schotterbett verlegt sein. Hierfür wird gemäß Tabelle 4 der **Schall 03** ein Korrekturwert

$$D_{Fb} = 2 \text{ dB(A)}$$

angerechnet. Im Rampenbereich von Ober- und Untertürkheimer Kurve ist der Korrekturwert für die Feste Fahrbahn

$$D_{Fb} = 5 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz zu bringen.

Die erhöhten Geräuschemissionen auf Brückenbauwerken werden nach **Schall 03** durch einen Zuschlag

$$D_{Br} = 3 \text{ dB(A)}$$

für die Gleisabschnitte auf der Brücke berücksichtigt.

7.2 Stadtbahnen

Zukünftig werden Fahrzeuge des Typs DT 8 bei den Stadtbahnstrecken eingesetzt. Die Stuttgarter Straßenbahnen AG hat durch gezielte Einzelmessungen nachgewiesen, dass der gemäß **Schall 03**, Tabelle 4 zu berücksichtigende Korrekturwert für die Fahrzeugart Straßenbahn entfallen kann. Die Gleisanlagen sind vorwiegend auf Holzschwellen im Schotterbett verlegt. Im Bereich von Bahnübergängen wurde für eine Teilstücklänge gleich der 2-fachen Straßenbreite ein Korrekturwert

$$D_{\text{BU}} = 5 \text{ dB(A)}$$

gemäß **Schall 03** in Ansatz gebracht.

8 Geräuschimmissionen

Die Ergebnisse der flächendeckenden Schallausbreitungsberechnungen sind für den Prognose-Nullfall in **Anlage V**, für den Prognose-Planfall unter Berücksichtigung aller erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen in **Anlage VI** dargestellt. Hierbei wurde der Beurteilungspegel getrennt für Tag- und Nachtzeitraum als Überlagerung von Schienen- und Straßenverkehrslärm in einer repräsentativen Immissionshöhe im 1. Obergeschoss (6,3 m über Gelände) bestimmt.

Die dunkelgrüne Isophone symbolisiert in beiden Beurteilungszeiträumen eine Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte aus der städtebaulichen Planung für Allgemeine Wohngebiete (**WA**)

$$OW = 55 / 45 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts. Die hellgrüne Linie verdeutlicht die Anforderungen für Mischgebiete (**MI**)

$$OW = 60 / 50 \text{ dB(A)}.$$

Die Anforderungen für schutzwürdige Nutzungen in Gewerbegebieten (**GE**) mit Orientierungswerten

$$OW = 65 / 55 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts sind durch die gelbe Isophone gekennzeichnet. Eine flächendeckende Darstellung der Veränderungen in der Gesamtlärmsituation findet sich in den Differenzlärmskarten für Tag- und Nachtzeitraum in **Anlage VII**.

Zusätzlich zu den flächendeckenden Betrachtungen wurden Einzelpunktberechnungen für 137 Immissionsorte im Einwirkungsbereich des PFA 1.6 a/b durchgeführt. Sie erlauben eine vertikale Differenzierung sowie eine quantitative Beurteilung in jeder Geschossebene, während die Schallimmissionspläne lediglich eine qualitative Darstellung der Immissionen ermöglichen.

In **Anlage VIII** sind die Beurteilungspegel an diesen Berechnungspunkten sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall mit Lärmschutz genannt. Die ermittelten Werte werden den Orientierungswerten der **DIN 18005** gegenübergestellt und Pegeldifferenzen der beiden Lastfälle bestimmt. In der Spalte „Entlastung“ wird verbal ausgewiesen, ob aus der Umsetzung des Planvorhabens eine Entlastung von Verkehrslärm („ja“) oder eine Zusatzbelastung („nein“) resultieren wird. Sind die Ver-

änderungen in beiden Beurteilungszeiträumen deutlich kleiner als 0,1 dB(A), so wird „neutral“ ausgewiesen.

Die **Anlage V** zeigt, dass bereits im Prognose-Nullfall von einer erheblichen Vorbelastung durch Verkehrslärm ausgegangen werden muss. Entlang der Hauptstrecken 4700/4701, insbesondere aber entlang der Güterumgehungsbahn treten Verkehrslärmpegel auf, die in der ersten Bebauungsreihe sowohl tags als auch nachts selbst die Orientierungswerte für Gewerbegebiete noch überschreiten. Wesentliche Pegelanteile sind jedoch nicht allein auf den Betrieb der Schienenverkehrswege, sondern auch auf den Straßenverkehr, vorrangig entlang der Bundesstraßen B10 (Uferstraße) und B14, zurückzuführen.

Innerhalb des Nachtzeitraumes dominiert sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall der Schienenverkehrslärm. Ursächlich hierfür ist das hohe Güterverkehrsaufkommen entlang der Güterumgehungsbahn von/nach Kornwestheim und in der Fortführung auch der Hauptabfuhrstrecke von/nach Plochingen. In diesen Bereichen werden Gesamtlärmpegel von

$$L_r > 60 \text{ dB(A)}$$

nachts erreicht.

Die Differenzlärmkarten in **Anlage VII** ermöglichen einen direkten Vergleich von Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall. Hierbei kennzeichnen die Farben grün und gelb solche Bereiche, in denen eine Reduktion der Gesamtlärmbelastung nach der Umsetzung des Planvorhabens erzielt werden kann. Orange, rot oder violett dargestellt sind solche Gebiete, in denen eine Zusatzbelastung nicht ausgeschlossen werden kann. Allerdings sind die Veränderungen in der Gesamtlärmsituation nicht allein auf bauliche Maßnahmen zurückzuführen, sondern insbesondere auf ein durch das Projekt „Stuttgart 21“ ermöglichtes, verändertes Betriebskonzept für das gesamte Schienenverkehrsnetz in und um Stuttgart.

Innerhalb des Tagzeitraumes wird großflächig eine Entlastung von Verkehrslärm erzielt. Durch die Verlagerung des Personenverkehrsaufkommens auf die Neubaustrecke und die Obertürkheimer Kurve findet entlang der Strecke 4700 bis zum Pbf Untertürkheim im Regelbetrieb keine Nutzung mehr statt. Hieraus resultieren wesentliche Verminderungen der Beurteilungspegel um

$$dL_r > 3 \text{ dB(A)}$$

im Umfeld des Veielbrunnenweges und am Motorenwerk der Daimler-Chrysler AG. Auch entlang der Augsburgs Straße in Untertürkheim verringert sich die Schienenverkehrslärmbelastung bereits aufgrund der zukünftig optimierten Nutzung des Abstellbahnhofes.

In Obertürkheim wird durch die Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) eine 385 m lange Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4,0 m über SO erforderlich. Dies führt zu einer flächendeckenden Reduktion der Beurteilungspegel im Kernbereich von Obertürkheim tags um mehr als 1 dB(A), nachts gar um deutlich mehr als 3 dB(A).

Eine Zunahme der Gesamtlärmbelastung ist im nahen Umfeld der IR-Kurve gegeben. Ursächlich hierfür ist eine veränderte Zusammensetzung des Verkehrsaufkommens von/in Richtung Waiblingen. Dies führt trotz einer baulich vollkommen unveränderten Situation zu einer Erhöhung des Gesamtlärmpegels um weniger als

$$dL_r < 1 \text{ dB(A)}$$

nachts.

In noch geringerem Maße sind Erhöhungen des Gesamtlärmpegels im Stadtbezirk Obertürkheim entlang der Strecken 4700 und 4701 von/nach Plochingen gegeben. Auch hier resultiert die Erhöhung des Gesamtlärmpegels von

$$dL_r = 0,1 \text{ dB(A)}$$

nachts aus dem veränderten Verkehrsaufkommen, da in diesem Bereich ebenfalls eine baulich vollkommen unveränderte Situation vorliegt.

Pegeländerungen zwischen 0 und 3 dB(A) gelten als unwesentlich und kaum spürbar.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anlage VIII** belegen eine weitgehend positive Veränderung der Gesamtlärmsituation durch die Umsetzung des Projektes „Stuttgart 21“. An allen untersuchten Immissionsorten kann tagsüber eine Verminderung der Beurteilungspegel prognostiziert werden. Maximale Pegeldifferenzen mit einer Minderung von

$$dL_r = - 14,3 \text{ dB(A)}$$

nachts werden für das Gebäude Imweg 61 (**IP 96, WA**) in Obertürkheim ausgewiesen. Das genannte Gebäude befindet sich unmittelbar hinter der geplanten, 4 m hohen Lärmschutzwand. Dennoch werden dort die Orientierungswerte aus der städtebaulichen Planung um mehr als 15 dB(A) in der Nacht überschritten. Allerdings wurden hier zusätzlich Ansprüche auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach ausgewiesen (vgl. **Anlage 16.1**).

Gerade entlang des Imweges werden im Prognose-Nullfall Beurteilungspegel erwartet, die 70 dB(A) nicht nur tags, sondern auch innerhalb des Nachtzeitraumes überschreiten. Durch die im Rahmen der Planung vorgesehene aktive Lärmschutzmaßnahme

sowie die zusätzlich erforderlichen passiven Maßnahmen für die betroffenen Gebäude wird eine deutliche Verminderung der Lärmbelastungen erreicht.

Wie auch die Einzelpunktberechnungen an ausgewählten Gebäuden bestätigen, treten Zusatzbelastungen im nahen Umfeld der IR-Kurve auf. Für die Immissionsorte **IP 12** bis **IP 16 (WA)** werden Beurteilungspegel prognostiziert, die tags um bis zu 1 dB(A) sinken, nachts wiederum um bis zu 1 dB(A) zunehmen. Die Beurteilungspegel liegen dabei in einer Größenordnung von ca.

$$L_r = 60 \dots 65 \text{ dB(A)}$$

nachts. An den Gebäuden Göppinger Straße 19 und 25 (**IP 110, IP 111, MI**) werden im Prognose-Planfall Beurteilungspegel

$$L_r = 71 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts bei tags negativen, nachts positiven Differenzen um Zehntel dB(A) ausgewiesen.

9 Abschließende Bemerkungen

Durch die geplanten Baumaßnahmen im Rahmen des Projektes Stuttgart 21 in Verbindung mit den durch die Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung erforderlichen Lärmvorsorgemaßnahmen können im Einwirkungsbereich des Planfeststellungsabschnittes 1.6 a/b nahezu überall Verminderungen der Gesamtlärmbelastung erzielt werden. Eine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen und somit eine zusätzliche Lärmbeeinträchtigung ist in Bad Cannstatt im Umfeld der Güterumgehungsbahn sowie der IR-Kurve zu erwarten. Die Erhöhung der Beurteilungspegel ist dort insbesondere darin begründet, dass durch Veränderungen im Betriebskonzept des Gesamtnetzes von höheren Emissionen auszugehen ist. Dieser Sachverhalt betrifft in analoger Weise wenige Gebäude an der Göppinger Straße in Obertürkheim.

Die zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der **DIN 18005** werden nahezu überall erheblich überschritten. Dies gilt sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall. Allerdings ist es erfahrungsgemäß nahezu unmöglich, die Orientierungswerte in vorbelasteten Bereichen einzuhalten, insbesondere in innerstädtischen Gebieten, an bestehenden Verkehrswegen oder in Gemengelagen. Die in der **DIN 18005** genannten Orientierungswerte sind daher nicht als zwingende Grenzwerte anzusehen, sondern als Planungsvorgaben für eine Abwägung der Belange im Zusammenhang mit der Schaffung neuer, gesunder Wohnverhältnisse. Beim Überwiegen anderer Belange, insbesondere in bebauten Gebieten, führt dies oftmals zu einer Zurückstellung der Belange des Schallschutzes.

Die Pegeländerungen erzeugen, gemessen am vorhandenen Immissionskonflikt, aufgrund der derzeitigen Vorbelastungen durch Verkehrslärm und bei Berücksichtigung aller Lärmvorsorgemaßnahmen aktiver und passiver Art keine zusätzlichen Immissionskonflikte. Eine Gesundheitsgefährdung der betroffenen Anwohner durch die Realisierung des Planvorhabens kann somit ausgeschlossen werden, da sich großflächig eine Entlastung von Verkehrslärm einstellen wird.



Dipl.-Phys. Peter Fritz



Dipl.-Phys. Markus Haaß

ANLAGE I
Übersichtslagepläne

(2 Blätter als Plananlage beigelegt)