

Hauptstadt Berlin - Parlaments- und Regierungsviertel

BEBAUUNGSPLANVERFAHREN II-201

„LEHRTER BAHNHOF“

Bericht Nr. 6031_2

Auftraggeber: DSK Deutsche Stadtentwicklungs-
gesellschaft mbH
Büro Berlin, Herr Dr. Münzer
Glinkastraße 28
10117 Berlin

Bearbeitet von: Dr.-Ing. Ulrich Donner
Dipl.-Ing. Petra Wagner

Datum: 04.03.1997

Umfang: Insgesamt: 21 Seiten
Textteil: 10 Seiten
Anhang A: 11 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	3
2 ZUSAMMENFASSUNG	3
3 GRUNDLAGEN UND EINGANGSDATEN	4
3.1 Vorgaben zu Wandabständen von der Gleisachse auf Brücken	4
3.2 Vorgaben zu Wandhöhen auf Brücken	4
4 BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSIONEN	5
5 LÄRMMINDERUNGSPOTENTIAL	5
6 MÖGLICHE LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN	6
6.1 Maßnahmen am Gleisoberbau	6
6.2 Bauliche Umschließung	6
6.3 Lärmschutzwände	6
7 LÄRMSCHUTZWÄNDE	7
7.1 Untersuchte Anordnungen von Lärmschutzwänden	7
7.2 Vergleich der Berechnungen	7
8 GANZHEITLICHE BETRACHTUNG	8
9 EMPFEHLUNG	9
10 QUELLENNACHWEIS	10

Anhang A **Abbildungen, Rasterlärmkarten**

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen des schalltechnischen Gutachtens 6031_1 zum Bebauungsplanverfahrens II-201 „Lehrter Bahnhof“ wurde für die Wohnbebauung im Humboldthafen eine besonders starke Geräuschbelastung durch die nahegelegenen Schienenwege ermittelt; vgl. ACCON-Bericht 6031_1 vom 05.12.1996.

Für den betreffenden Bereich der Bahnanlage ist die Möglichkeit von Lärminderungsmaßnahmen zu untersuchen. Ferner soll dargestellt werden, welche Minderung der Schallimmissionen an der dem Hafenbecken zugewandten Wohnbebauung durch Lärmschutzmaßnahmen möglich ist.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Als mögliche Lärminderungsmaßnahmen an der Bahnstrecke stehen Maßnahmen am Gleisoberbau, eine bauliche Umschließung der Bahnanlage und die Errichtung von Lärmschutzwänden zur Auswahl. Bezüglich der Fahrbahnart sind durch die Auflagen des Planfeststellungsverfahrens bereits sämtliche Maßnahmen ausgeschöpft, die bauliche Umschließung ist aus städtebaulichen Gründen nicht erwünscht. Betrachtet wird daher die Möglichkeit zur Geräuschminderung durch Lärmschutzwände.

Eine vergleichende Betrachtung der durch die unterschiedlichen Emittentengruppen verursachten Immissionen zeigt, daß durch Lärmschutzmaßnahmen an der Bahnstrecke im Bereich des Humboldt-Hafens eine deutliche Minderung der Geräuschbelastung für die am stärksten betroffene Wohnbebauung möglich ist. Als geeignete Maßnahme empfehlen wir die Errichtung von hochabsorbierenden Lärmschutzwänden.

Als Ergebnis der Untersuchung unterschiedlicher Anordnungen von Außenwänden und Mittelwänden empfehlen wir die Errichtung von zwei Außenwänden entlang der Bahnanlage mit einer Höhe von 2,0 m über Schienenoberkante (SO) sowie von 1,0 m hohen Mittelwänden zwischen den Gleisen. Unter Berücksichtigung sämtlicher Emittenten (Straßen-, Schienen-, Schifffahrtsverkehr etc.) führt diese Maßnahme bei den Prognoserechnungen auf eine Minderung des Beurteilungspegels an der den Schienenwegen nahegelegenen, östlichen Wohnbebauung um 5 bis 8 dB.

P. Wagner

Petra Wagner

U. Donner

Ulrich Donner

3 GRUNDLAGEN UND EINGANGSDATEN

Die Berechnungen erfolgen auf der Grundlage des Datenmaterials, das bereits durch das vorangegangene schalltechnische Gutachten zum Bebauungsplanverfahren II-201 „Lehrter Bahnhof“ (vgl. ACCON-Bericht 6031_1 vom 05.12.1996) zur Verfügung steht. Dem Anhang B zum Gutachten 6031_1 sind ferner der Lageplan sowie die SW- und die SO-Ansicht des digitalisierten Bebauungsplangebietes zu entnehmen.

Die Berücksichtigung der Lärmschutzwände erfolgt gemäß den in den Geschäftsbereichs-Richtlinien der DB /V, VI/ festgelegten Vorgaben über die zulässigen Wandhöhen sowie die erforderlichen Abstände von der Gleisachse. Die für die Errichtung von Lärmschutzwänden auf Brücken geltenden Bestimmungen sind im folgenden kurz zusammengefaßt.

3.1 Vorgaben zu Wandabständen von der Gleisachse auf Brücken

Außenwände

Für Brücken, die mit Geschwindigkeiten $v \leq 120$ km/h oder von der S-Bahn befahren werden, ergibt sich der erforderliche Mindestabstand einer Lärmschutzwand von der Gleisachse nach /VI/ zu 2,80 m.

Mittelwände

Gemäß /V/ sollen auf Brücken nach Möglichkeit keine Mittelwände angeordnet werden. Ist dies dennoch erforderlich, gelten die selben Regelungen wie im Streckenbereich. Bei Mittelwänden mit Höhen $\leq 1,0$ m über SO darf danach der Abstand von der Gleisachse auf 2,20 m verringert werden.

3.2 Vorgaben zu Wandhöhen auf Brücken

Außenwände

Wegen der Freihaltung des Fensterbandes bei Reisezügen wird bei Außenwänden eine maximale Höhe von 2,0 m angestrebt. Sind höhere Lärmschutzwände erforderlich, müssen auf Brücken in Abhängigkeit von der Lage der Brücke bestimmte Grenzhöhen eingehalten werden. Für die im Bebauungsplanbereich vorliegende Brückenhöhe von ca. 10 m über Gelände darf die Höhe der Außenwände den Wert von 3,0 m über SO nicht überschreiten.

Mittelwände

Sofern Mittelwände von den benachbarten Gleisen die für Außenwände festgelegten Mindestabstände aufweisen, gelten bzgl. der zulässigen Höhe die o.g. Regelungen für Außenwände. Bei Verringerung des Gleisabstandes darf die Höhe von Mittelwänden höchstens 1,0 m betragen.

4 BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSIONEN

Die Durchführung der Immissionsberechnungen erfolgt gemäß den Angaben im vorangegangenen schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplanverfahren „Lehrter Bahnhof“ (vgl. ACCON-Bericht 6031_1 vom 05.12.1996) unter Einsatz des EDV-Programms CADNA/A.

Für die an das Hafenbecken angrenzende Wohnbebauung werden die Beurteilungspegel sowohl für die Tageszeit (6:00 bis 22:00 Uhr) als auch für die Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) berechnet. Bei den Immissionsberechnungen bleibt die 1. Reflexion unberücksichtigt. Die Beurteilungspegel sind für eine Höhe von 19 m über Gelände dargestellt. Dies entspricht der Lage der obersten Geschosse der Wohnbebauung, die vom Schienenverkehrslärm am stärksten betroffen sind und für die die Geräuschminderung durch Lärmschutzwände gegenüber tiefer liegenden Immissionsorten am geringsten ist. Die berechneten Beurteilungspegel sind im Anhangs A als farbige Rasterlärmkarten dargestellt.

5 LÄRMMINDERUNGSPOTENTIAL

Um das Lärminderungspotential, das sich durch Maßnahmen an der Bahnstrecke ergibt, herauszuarbeiten, wird zunächst der Einfluß des Schienenverkehrs auf die durch sämtliche Emittenten verursachte Geräuschbelastung betrachtet. Dies erfolgt durch Vergleich der

1. durch alle Emittenten (Straßen-, Schiffahrts-, Schienenverkehr etc.)
2. nur durch Straßen-, Schiffahrtsverkehr etc.
(im folgenden sonstige Emittenten genannt)
3. nur durch Schienenverkehr

verursachten Beurteilungspegel an der Wohnbebauung des Hafenbeckens sowohl für die Tageszeit (6:00 bis 22:00 Uhr) als auch für die Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr). Die entsprechenden farbigen Rasterlärmkarten sind in den Abbildungen 1 bis 3 des Anhangs A dargestellt.

Ein Vergleich der Beurteilungspegel zeigt, daß die besonders hohen Geräuschbelastungen an der östlichen Bebauung des Humboldt-Hafens überwiegend auf den Bahnverkehr zurückzuführen sind. Die für die Nachtzeit als besonders kritisch einzustufenden Beurteilungspegel werden fast ausschließlich durch den Schienenverkehr bestimmt. Durch die Berücksichtigung des Schienenverkehrs neben den sonstigen Emittenten ergibt sich an der betroffenen Wohnbebauung für die Nachtzeit ein um bis zu 10 dB höherer Beurteilungspegel.

Dies zeigt, daß durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen an der Bahnstrecke im Bereich des Humboldt-Hafens eine erhebliche Minderung der Geräuschbelastung der am stärksten betroffenen Wohnbebauung möglich ist.

6 MÖGLICHE LÄRMMINDERUNGSMABNAHMEN

6.1 Maßnahmen am Gleisoberbau

Bezüglich der Fahrbahnart sind sämtliche Möglichkeiten zur Reduzierung der Lärmemission bereits ausgeschöpft. Der Gleisoberbau ist - entsprechend einem Schreiben von Lahmeyer International // vom 08.05.1996 - derart auszuführen, daß der Fahrbahnzuschlag D_{Fb} auf 2 dB begrenzt wird. Dies ist im Planfeststellungsbeschuß als Auflage zur Schallemission festgesetzt.

Erfolgt der Einbau einer „festen Fahrbahn“ wird diese als absorbierende Fahrbahn mit besonders überwachten Gleisen ausgeführt. Gemäß Schall 03 //IV//, Anmerkung zu Tabelle 5, Zeile 3 wird unter besonders überwachten Gleisen verstanden, daß diese Gleise in regelmäßigen Abständen (6 - 12 Monate) auf eventuelle Schallpegelzunahme überprüft und gegebenenfalls geschliffen werden.

Ferner ist in den Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses festgesetzt, daß die Brücken derart auszuführen sind, daß die Abstrahlung von sekundärem Luftschall vermindert wird. Bei Ausführung der Fahrbahn als Schotterbett, sind Unterschottermatten entsprechend dem Stand der Technik einzusetzen. Im Falle einer „festen Fahrbahn“ ist eine elastische Lagerung einzubauen, die in ihrer Wirkung der Unterschottermatte entspricht.

6.2 Bauliche Umschließung

Eine bauliche Umschließung des bezüglich der Schallemissionen kritischen Bereichs der Bahnanlage ist aus städtebaulichen Gründen nicht erwünscht und im Planfeststellungsverfahren nicht vorgesehen. Als mögliche Maßnahme zur Minderung der Schallimmissionen für die dem Hafenbecken zugewandte Wohnbebauung verbleibt somit die Errichtung von Lärmschutzwänden.

6.3 Lärmschutzwände

Um die mögliche Lärminderung durch die Anordnung von Lärmschutzwänden zu untersuchen, wird die allein durch den Schienenverkehr verursachte Geräuschbelastung für mehrere Varianten von Lärmschutzwänden berechnet. Es werden sowohl Außenwände als auch Wände zwischen den Gleisen (Mittelwände) berücksichtigt. Die Lärmschutzwände sind auf der den Gleisen zugewandten Seite hochabsorbierend auszubilden.

Der Einsatz von Niedrigwänden (Wände mit Höhen $\leq 0,76$ m über SO) wird nicht untersucht, da sich diese derzeit noch im Entwicklungsstadium befinden und nach Auskunft der DB //III// bis heute nicht im Einsatz sind.

7 LÄRMSCHUTZWÄNDE

7.1 Untersuchte Anordnungen von Lärmschutzwänden

Unter Berücksichtigung von Lärmschutzwänden entlang der Bahnanlage im Bereich des Humboldt-Hafens wird der allein durch den Schienenverkehr verursachte Beurteilungspegel an der angrenzenden Wohnbebauung für mehrere Varianten berechnet. Folgende Anordnungen werden betrachtet:

1. Außenwände $h = 2,0$ m
2. Außenwände $h = 2,0$ m, Mittelwände $h = 1$ m
- 2a. Außenwände $h = 2,0$ m, Mittelwände $h = 1$ m bzw. $h = 2$ m
3. Außenwände $h = 3,0$ m
4. Außenwände $h = 3,0$ m, Mittelwände $h = 1$ m
- 4a. Außenwände $h = 3,0$ m, Mittelwände $h = 1$ m bzw. $h = 2$ m

Bei den genannten Varianten werden die Lärmschutzwände im Mindestabstand von der Gleisachse (2,8 m bei Außenwänden, 2,2 m bei Mittelwänden) angeordnet. Die beiden Mittelwände zwischen den Gleisen mit der Bezeichnung „Gleis 1A, Fernbahn“ und „Gleis 2, Fernbahn“ können aufgrund des geringen Gleisabstandes durch eine auf beiden Seiten hochabsorbierend ausgebildete Lärmschutzwand ersetzt werden.

In den Varianten 2a bzw. 4a wird untersucht, ob sich gegenüber den Fällen 2 bzw. 4 eine wesentliche Verbesserung durch den Einsatz höherer Mittelwände ergibt. Dazu werden die Mittelwände auf der dem Lehrter Bahnhof zugewandten Hälfte des Gleisfächers, wo der erforderliche Mindestabstand von 2,8 m von der Gleisachse eingehalten werden kann, mit einer Höhe von 2,0 m berücksichtigt.

7.2 Vergleich der Berechnungen

Um die durch die betrachteten Varianten erreichbaren Minderungen der Geräuschbelastung zu ermitteln, werden zunächst die an der Wohnbebauung des Humboldt-Hafens auftretenden Beurteilungspegel mit den alleine durch den Schienenverkehr ohne Lärmschutzwände verursachten Immissionen verglichen.

Der Vergleich geschieht anhand der für die Nachtzeit berechneten Beurteilungspegel, da diese (bzgl. der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 /VIII/ für allgemeine Wohngebiete) gegenüber den Tages-Beurteilungspegeln als wesentlich kritischer einzustufen sind. Die entsprechenden farbigen Rasterlärmkarten sind für die Varianten 1 bis 4 (ohne 2a und 4a) in den Abbildungen 4 bis 7, für den Fall ohne Lärmschutzwände in Abbildung 3 des Anhangs A dargestellt.

Die Auswertung der Berechnungen ergibt, daß sich bei Berücksichtigung 2,0 m hoher Außenwände (vgl. Abb. 4) eine Minderung der Geräuschbelastung an der den Schienenwegen nahegelegenen Wohnbebauung um bis zu 5 dB ergibt. Nur für die direkt angrenzenden Immissionspunkte wird keine Pegelreduzierung erzielt.

Durch die zusätzliche Berücksichtigung 1,0 m hoher Mittelwände (vgl. Abb. 5) kann eine weitere Minderung der durch den Schienenverkehr verursachten Geräuschbelastung um bis zu 5 dB für alle betrachteten Immissionspunkte erreicht werden.

Eine Erhöhung der Außenwände auf die maximal zulässige Höhe von 3,0 m über SO (vgl. Abb. 6 und 7) bzw. eine Ausbildung der Mittelwände in einer Höhe von 2,0 m, dort wo der erforderliche Abstand von 2,8 m eingehalten werden kann, bewirkt keine relevante Reduzierung der Beurteilungspegel für die betrachtete Wohnbebauung. Die Rasterlärnkarten der Varianten 2a bzw. 4a decken sich praktisch mit denen der Varianten 2 bzw. 4 und sind deshalb nicht dargestellt.

Der Variantenvergleich zeigt, daß die Kombination von 2,0 m hohen Außenwänden mit 1,0 m hohen Mittelwänden empfohlen werden kann. Durch diese Variante ergibt sich an der dem Humboldt-Hafen zugewandten Wohnbebauung eine Minderung der nur durch den Schienenverkehr verursachten Geräuschbelastung um 5 bis 10 dB.

8 GANZHEITLICHE BETRACHTUNG

Die durch die Anordnung 2,0 m hoher Außenwände und 1,0 m hoher Mittelwände unter Berücksichtigung sämtlicher Emittenten erreichbare Lärminderung folgt aus dem Vergleich der ganzheitlich für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehrsverkehr mit und ohne Lärmschutzwände berechneten Geräuschbelastung.

Die mit Lärmschutzwänden prognostizierten Beurteilungspegel sind getrennt für Tag und Nacht als farbige Rasterlärnkarten in der Abbildung 8 des Anhangs A dargestellt. Die entsprechenden, ohne Lärmschutzwände berechneten Beurteilungspegel sind in Abbildung 1 des Anhangs A dargestellt.

Die vergleichende Darstellung der beiden Situationen zeigt, daß bei Berücksichtigung sämtlicher Emittenten für die den Schienenwegen nahegelegene, östliche Wohnbebauung eine Minderung der Geräuschbelastungen um 5 bis 8 dB zu erreichen ist.

Die im wesentlichen durch Straßen-, Schiffsverkehrsverkehr etc. verursachten Immissionen an der nördlichen und westlichen Wohnbebauung bleiben praktisch unverändert.

Im Bereich der südlichen, von den sonstigen Emittenten schwächer belasteten Bebauung bewirken die Lärmschutzwände noch geringe Minderungen um bis zu 3 dB.

In den Abbildungen 9 und 10 des Anhangs A sind zusätzlich die Beurteilungspegel für eine Höhe von 13 m dargestellt, was der Lage des 1. Geschosses über den Arkaden entspricht. Abbildung 9 zeigt die Geräuschbelastung ohne Lärmschutzwände, Abbildung 10 die Immissionen unter Berücksichtigung von Lärmschutzwänden. Diese Abbildungen belegen die Wirksamkeit der Lärmschutzwände auch für tiefer gelegene Immissionsorte.

9 EMPFEHLUNG

Als wirkungsvolle Lärminderungsmaßnahme an der Bahnstrecke im Bereich des Humboldt-Hafens empfehlen wir die Anordnung von zwei Außenwänden entlang der Bahnanlage in der Höhe von 2,0 m über SO in Verbindung mit 1,0 m hohen Mittelwänden. Für den Abstand der Lärmschutzwände von der Gleisachse ist der durch die Geschäftsbereichs-Richtlinien der DB /V, VI/ festgelegte Mindestabstand zu wählen (2,8 m bei Außenwänden, 2,2 m bei Mittelwänden).

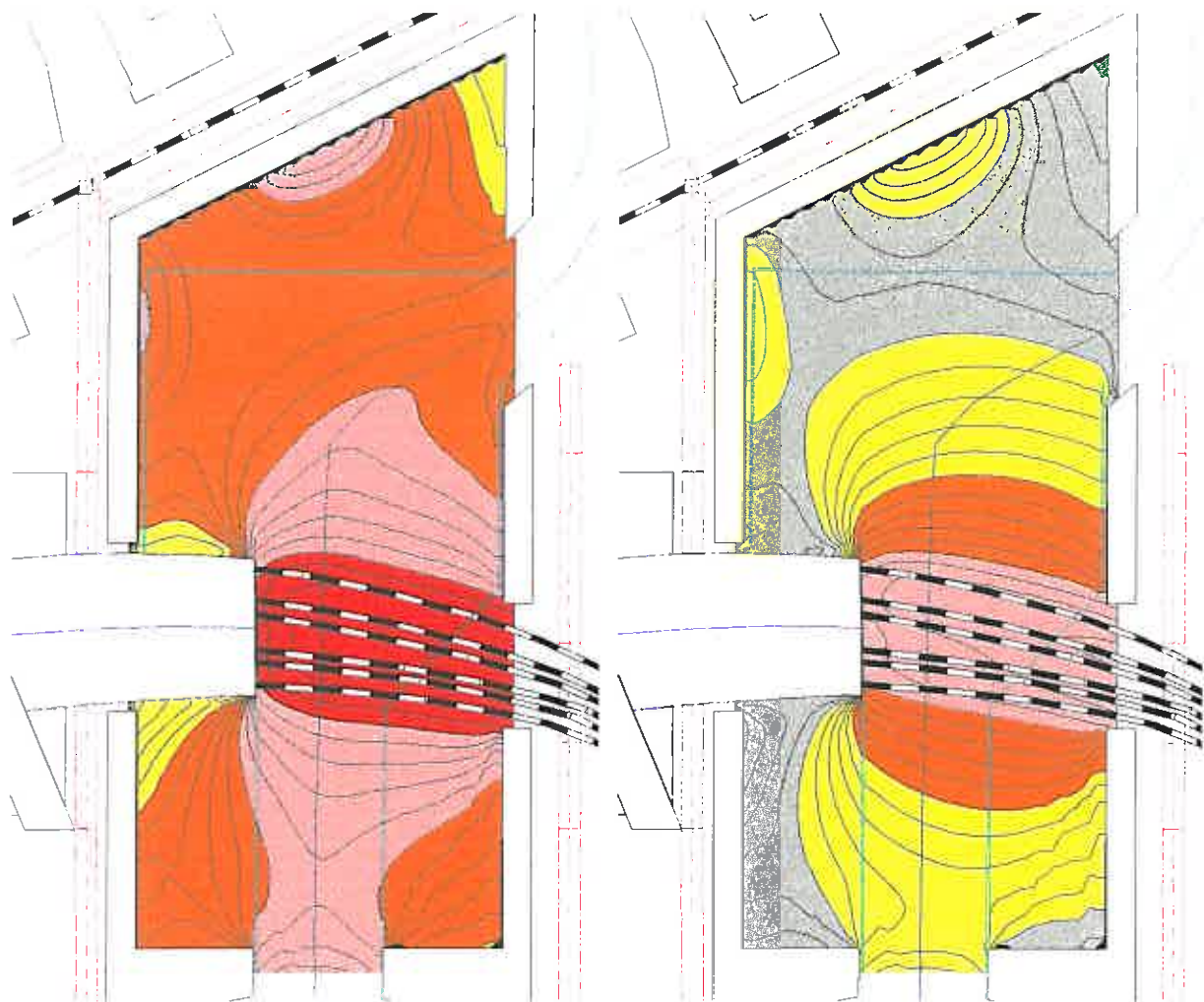
Ursache für die geringe Wirkung allein der Außenwände ist die Breite des Gleisfächers, wodurch weiter innen gelegenen Gleise kaum abgeschirmt werden. Nach unserer Ansicht ist daher die Errichtung von Mittelwänden erforderlich, auch wenn gemäß der oben genannten Richtlinie /V/ auf Brücken nach Möglichkeit keine Mittelwände angeordnet werden sollen.

10 QUELLENNACHWEIS

- /I/ Schreiben von Lahmeyer International, Herr Aich, an IVU, Herrn Voigt, vom 08.05.1996
- /II/ Telefongespräch zwischen Herrn Dr. Donner /ACCON/ und Herrn Onnig /DB/ sowie Frau Kock /DB, Akustik/ am 20.02.1997
- /III/ Telefongespräche zwischen Frau Wagner /ACCON/ und Herrn Norweg /DB, Bautechnik/ am 20.02.1997 und am 24.02.1997
- /IV/ Information der Deutschen Bundesbahn, Akustik 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03, Ausgabe 1990
- /V/ Geschäftsbereichs-Richtlinie 800.2001
„Netzinfrastruktur Technik entwerfen;
Bauliche Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“
- /VI/ Richtlinie DS 804(B4), Anlage 26 (Abs. 307)
„Wesentliche Querschnittsparamter für Eisenbahnbrücken“
- /VII/ DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren“, Mai 1987
- /VIII/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987

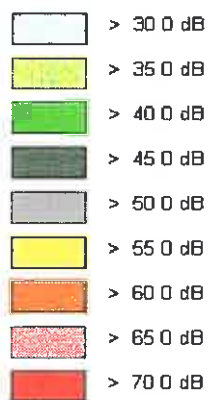
ANHANG A **Abbildungen**

	Seite
Abbildung 1 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; alle Emittenten; ohne Lärmschutzwände	2
Abbildung 2 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Straßen-, Schifffahrtsverkehr etc.; ohne Lärmschutzwände	3
Abbildung 3 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Schienenverkehr; ohne Lärmschutzwände	4
Abbildung 4 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Schienenverkehr; Lärmschutz: Außenwände 2,0 m	5
Abbildung 5 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Schienenverkehr; Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m	6
Abbildung 6 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Schienenverkehr; Lärmschutz: Außenwände 3,0 m	7
Abbildung 7 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; Schienenverkehr; Lärmschutz: Außenwände 3,0 m und Mittelwände 1,0 m	8
Abbildung 8 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion; alle Emittenten; Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m	9
Abbildung 9 Beurteilungspegel 13 m über Gelände ohne 1. Reflexion; alle Emittenten; ohne Lärmschutzwände	10
Abbildung10 Beurteilungspegel 13 m über Gelände ohne 1. Reflexion; alle Emittenten; Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m	11

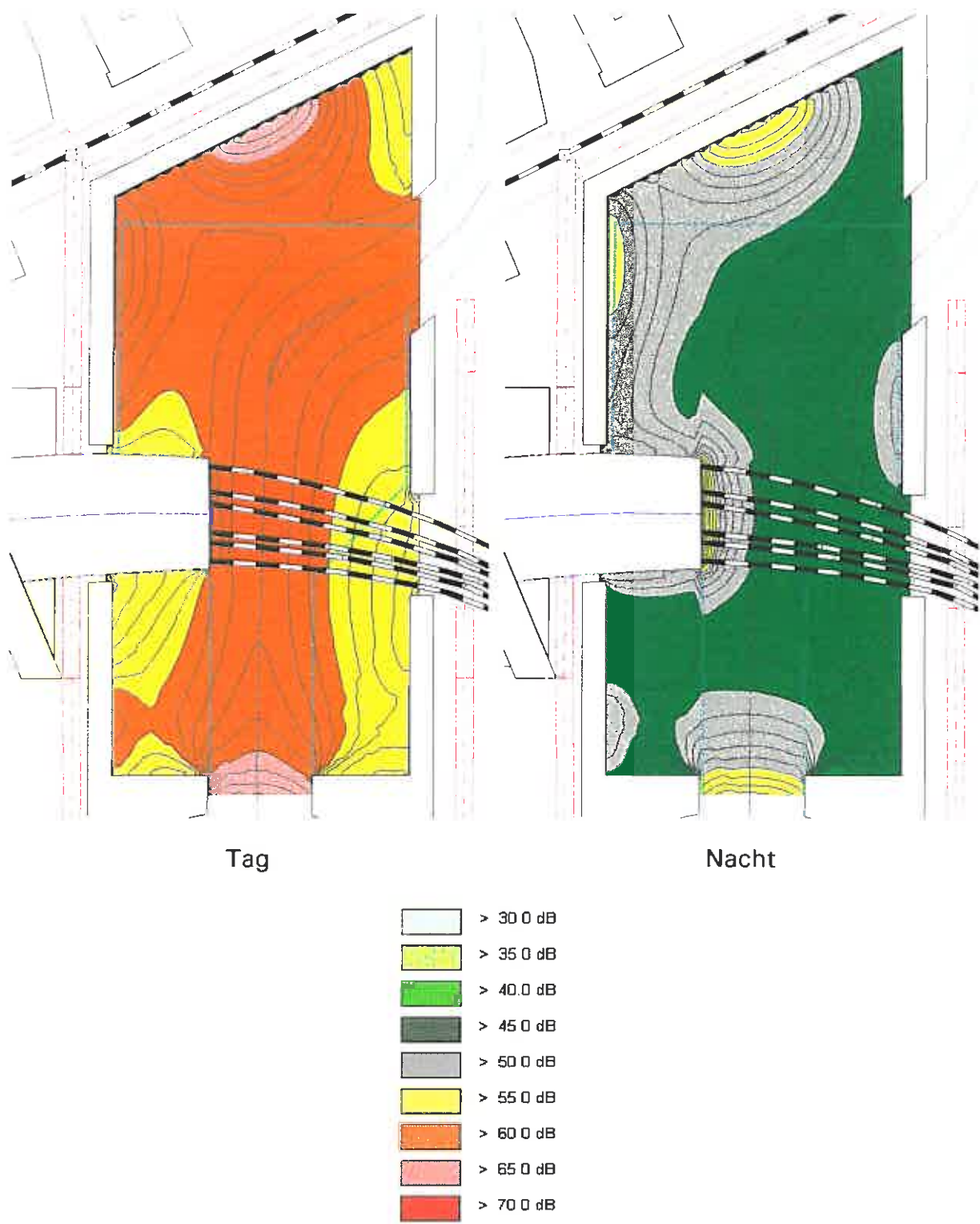


Tag

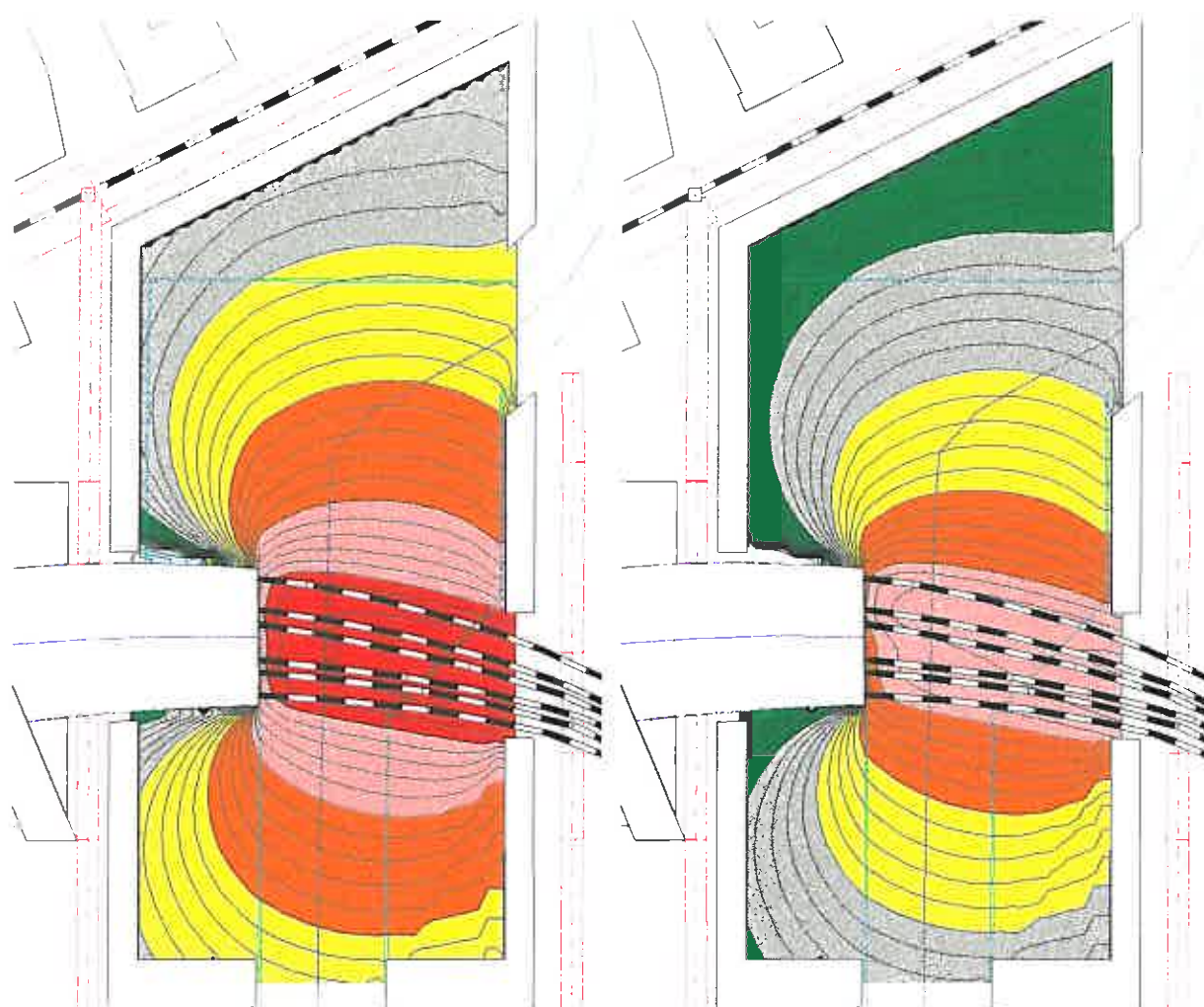
Nacht



**Abbildung 1 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
alle Emittenten; ohne Lärmschutzwände**



**Abbildung 2 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Straßen-, Schiffsverkehrs etc.; ohne Lärmschutzwände**

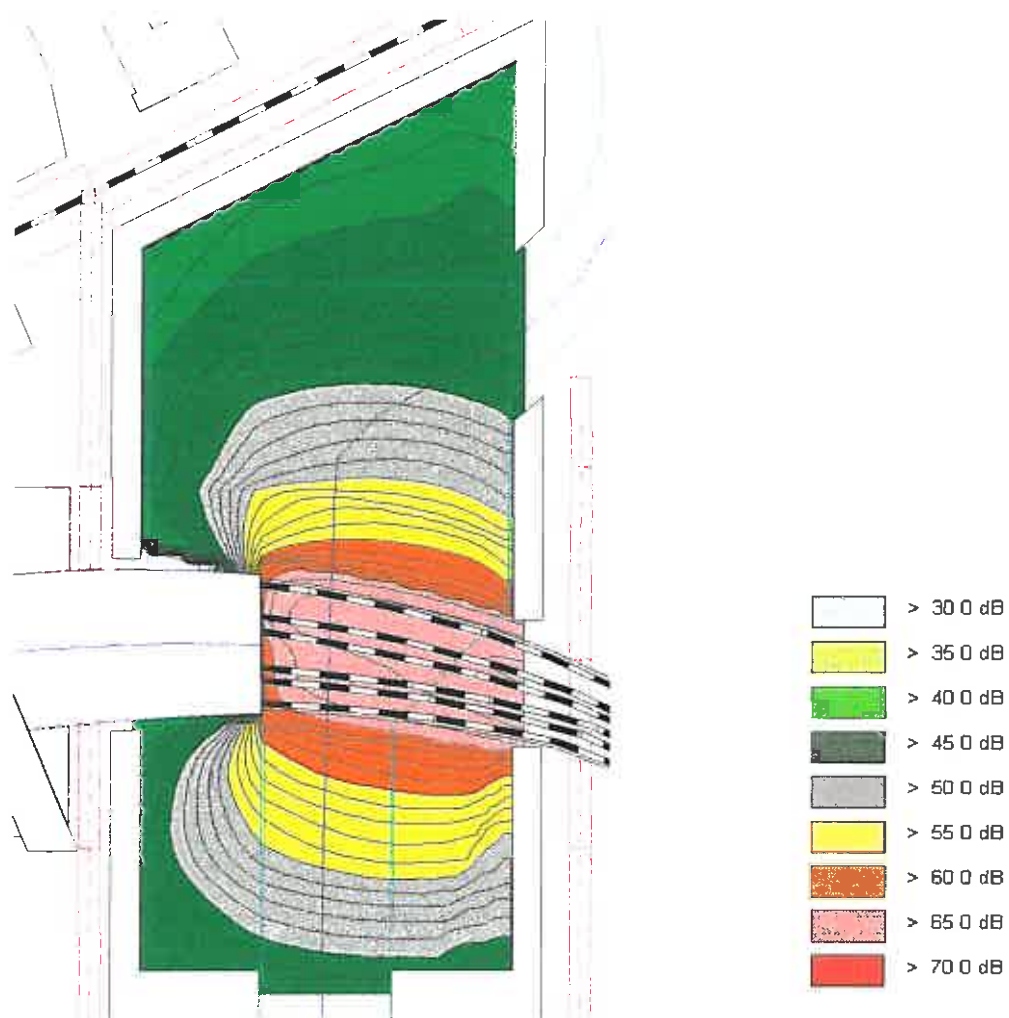


Tag

Nacht

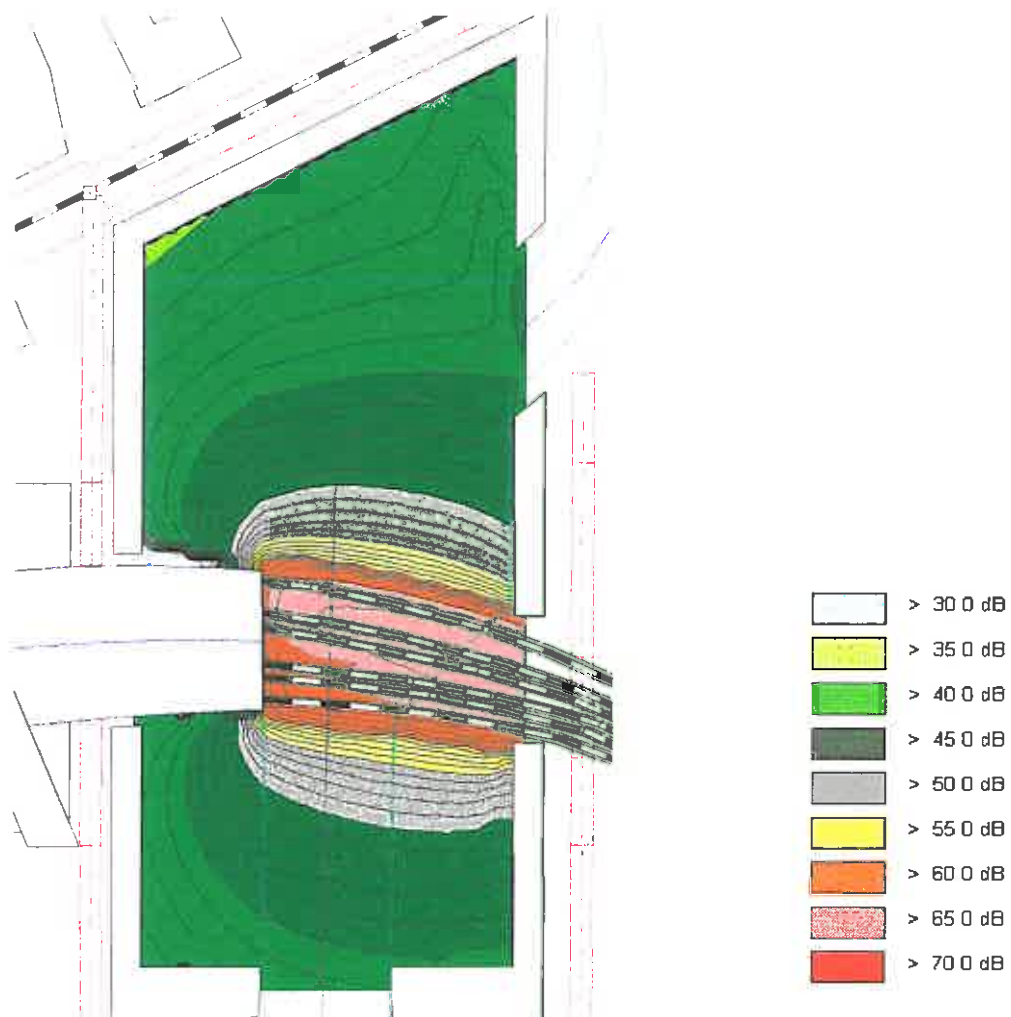


**Abbildung 3 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Schienenverkehr; ohne Lärmschutzwände**



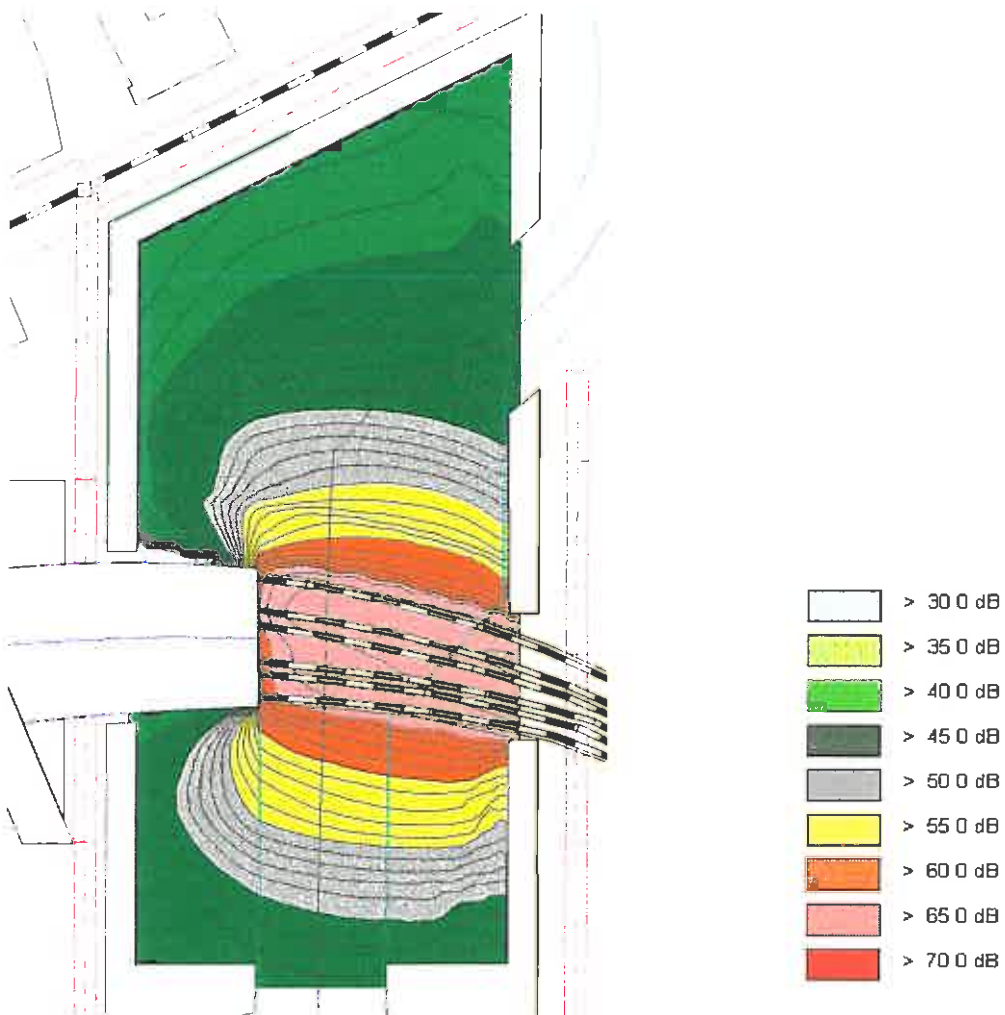
Nacht

**Abbildung 4 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Schienenverkehr;
Lärmschutz: Außenwände 2,0 m**



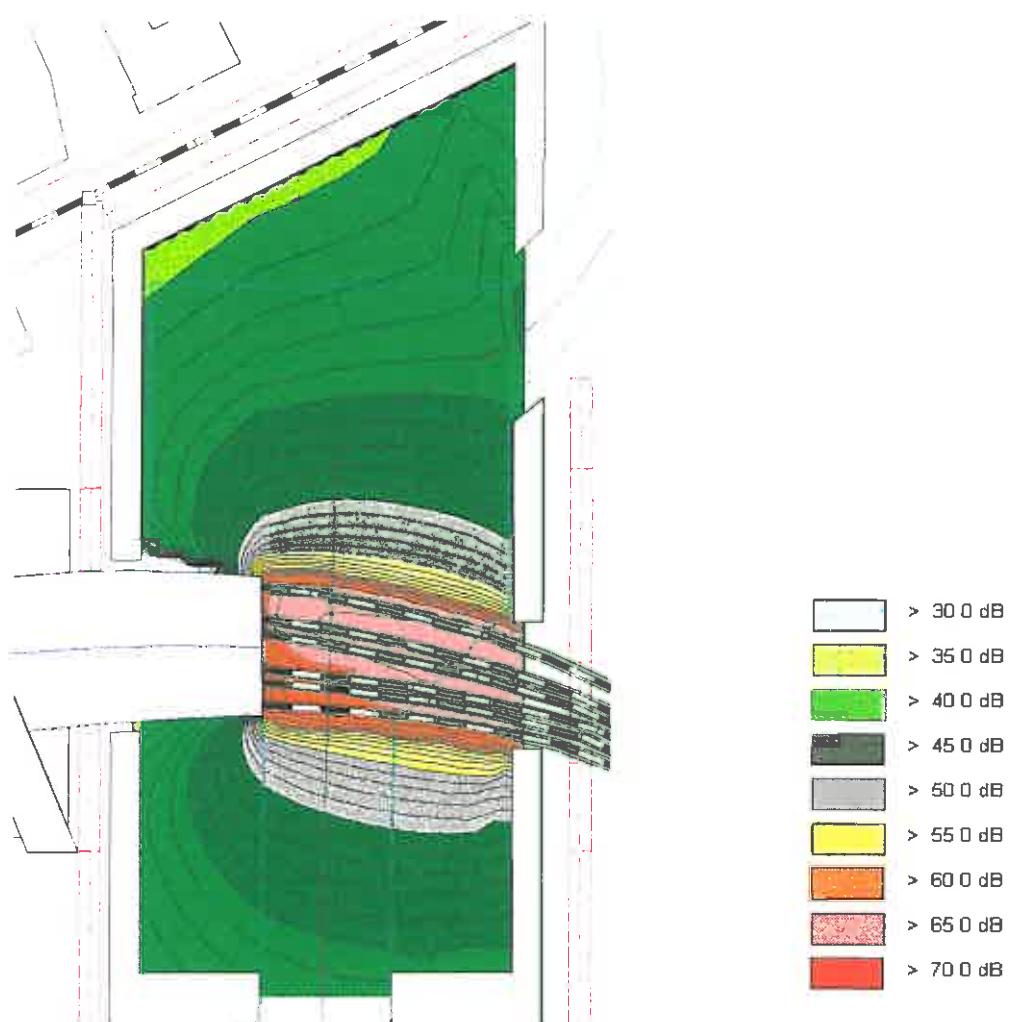
Nacht

**Abbildung 5 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Schienenverkehr;
Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m**



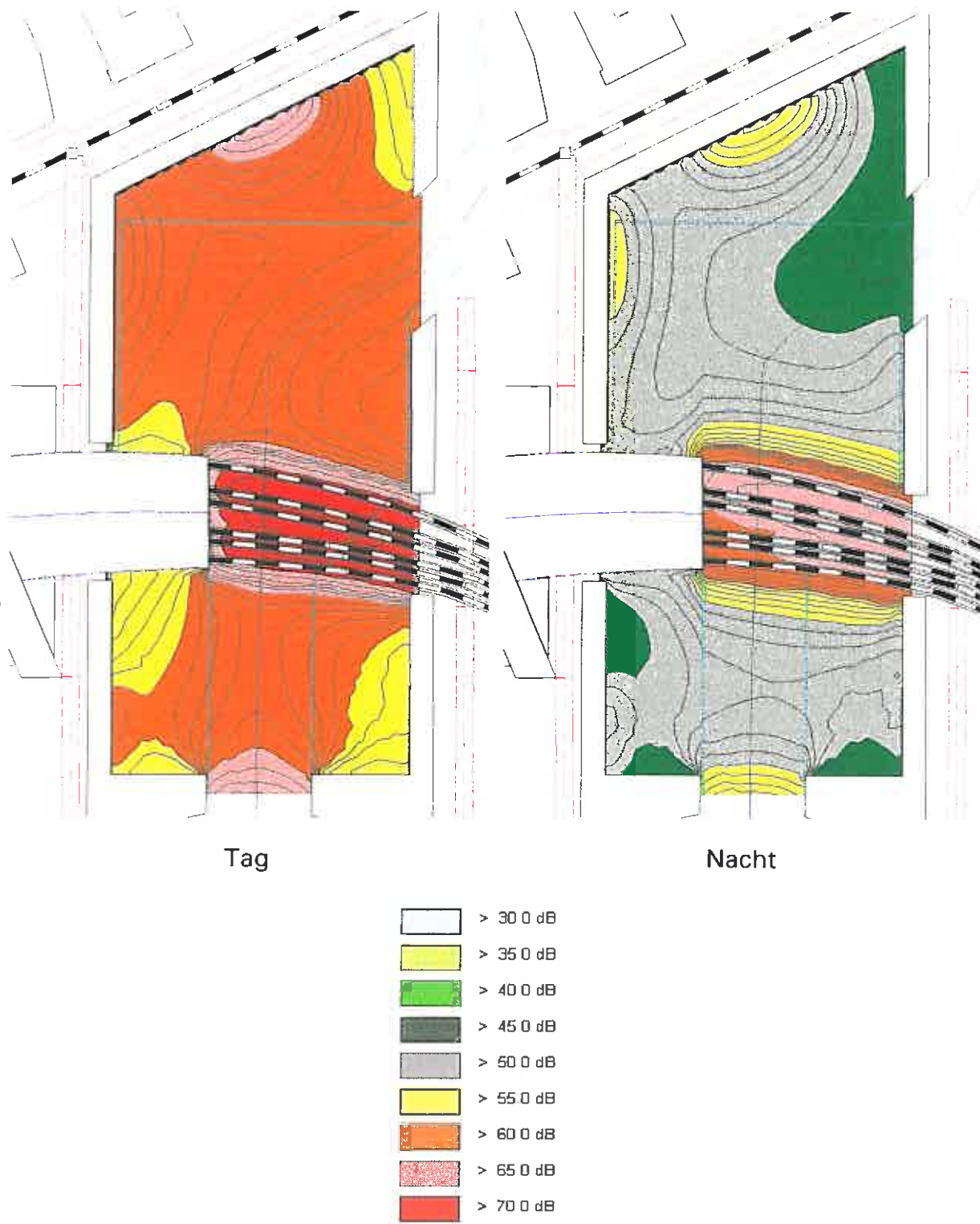
Nacht

**Abbildung 6 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Schienenverkehr;
Lärmschutz: Außenwände 3,0 m**

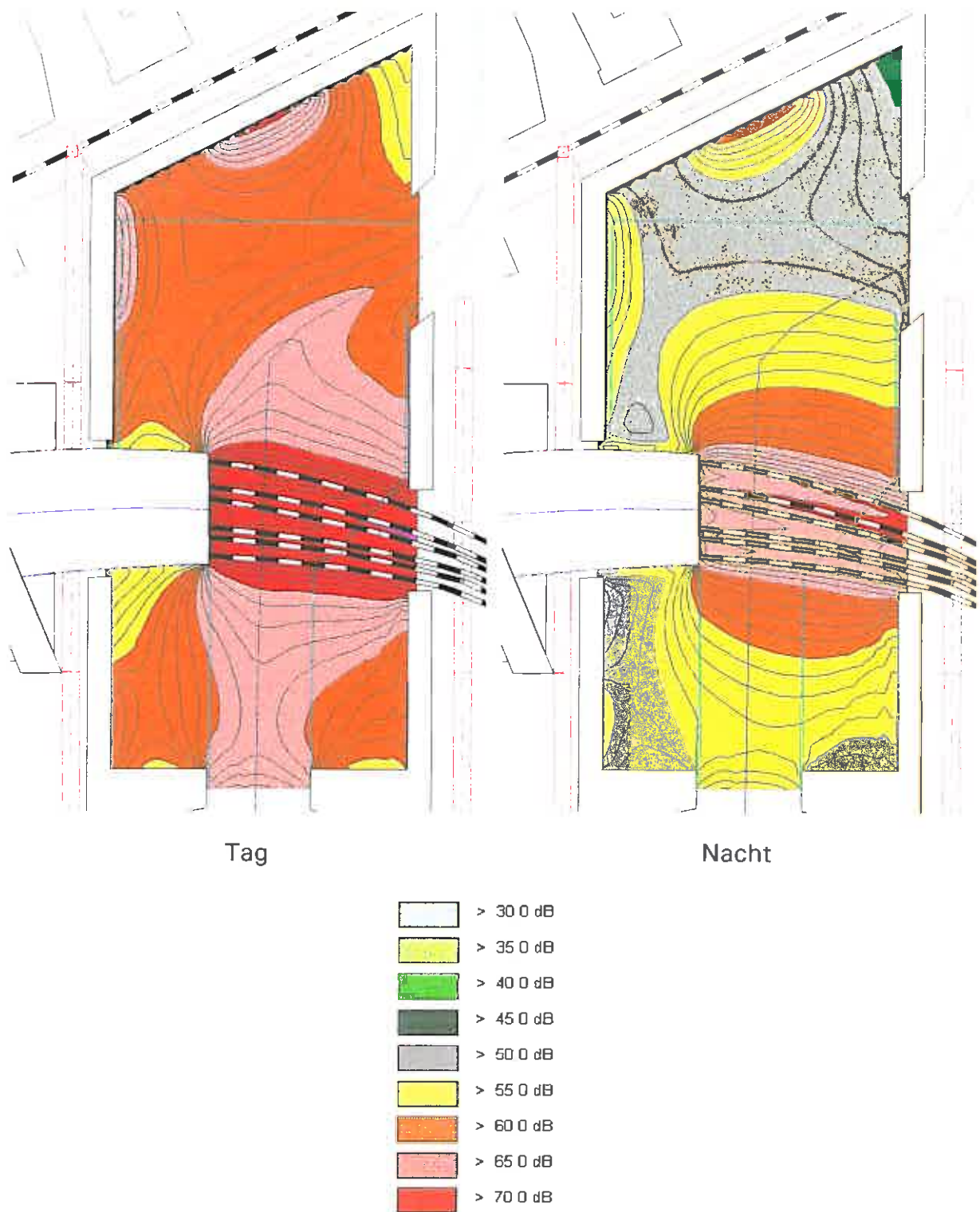


Nacht

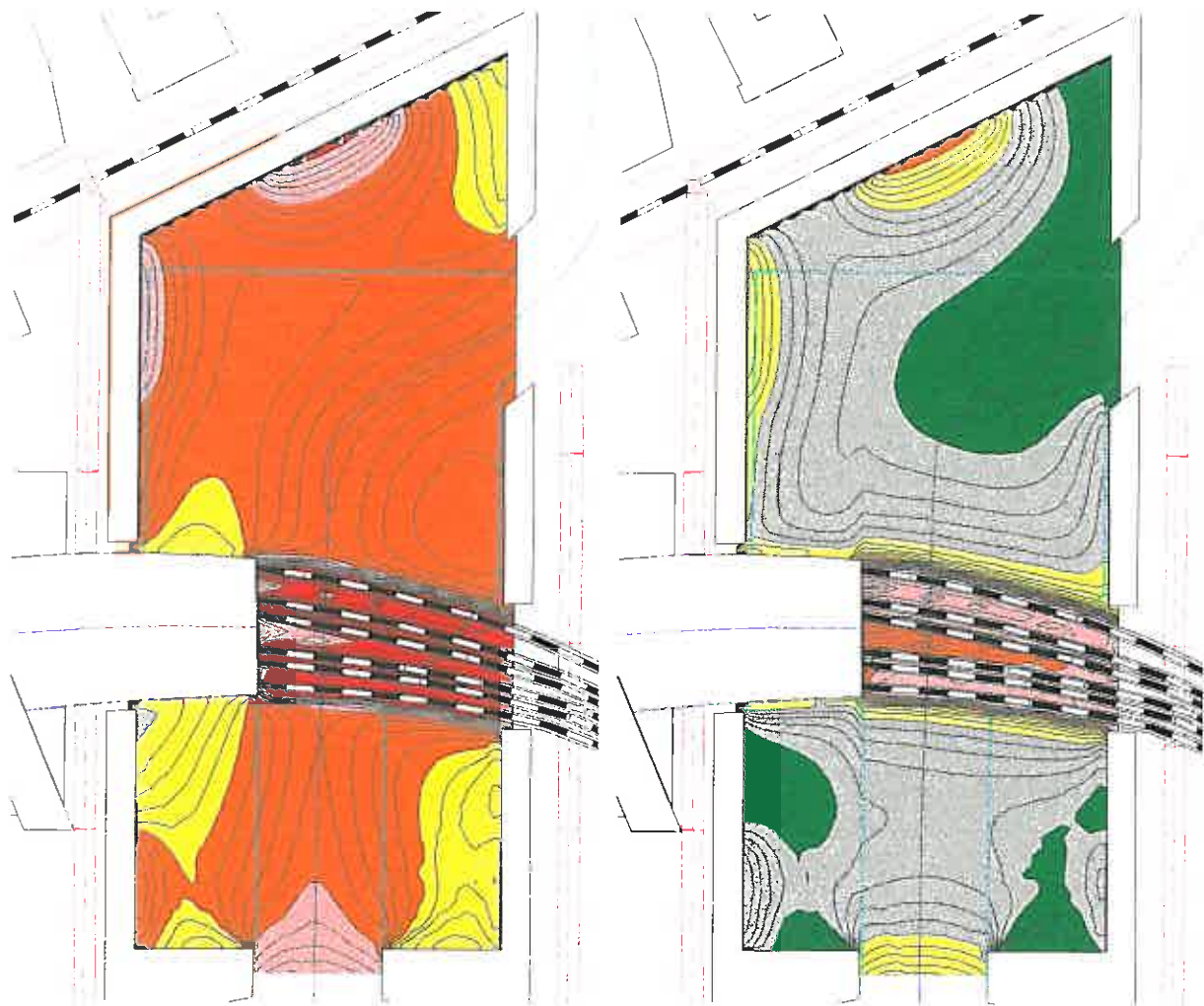
**Abbildung 7 Beurteilungspegel (Nacht) 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
Schienenverkehr;
Lärmschutz: Außenwände 3,0 m und Mittelwände 1,0 m**



**Abbildung 8 Beurteilungspegel 19 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
alle Emittenten;
Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m**



**Abbildung 9 Beurteilungspegel 13 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
alle Emittenten;
ohne Lärmschutzwände**



Tag

Nacht



**Abbildung10 Beurteilungspegel 13 m über Gelände ohne 1. Reflexion;
alle Emittenten;
Lärmschutz: Außenwände 2,0 m und Mittelwände 1,0 m**