

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 15

Artikel: Lärm-Analyse: Überbauung Auwiesen, Winterthur
Autor: Pelli, Tiziano
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76561>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lärm-Analyse

Überbauung Auwiesen, Winterthur

Von Tiziano Pelli, Zürich

Die im April 1987 neue inkrafttretende Lärmverordnung schreibt vor, dass die Aussenlärmimmissionen von Neubauten unterhalb bestimmter Grenzwerte liegen müssen. Die Höhe dieser Grenzwerte ist tagsüber und nachts verschieden. Sie variiert auch in Funktion der Lärmempfindlichkeit der Bauzone. Nach Inkrafttreten der erwähnten Verordnung wird ein guter Teil der in der Schweiz eingezonten Baufläche in Gebieten liegen, deren Immissionen die festgelegten Grenzwerte überschreiten. In diesen Fällen müssen die Bauherren mit geeigneten Massnahmen (Wälle, Wände, Gebäudeorientierung) dafür sorgen, dass der Pegel des Aussenlärms von lärmempfindlichen Räumen (wie Schlafzimmer und Aufenthaltsräume) unterhalb der festgesetzten Grenzwerte bleibt: Bei Neubauten darf sich der Bauherr nicht auf die sogenannten Ersatzmassnahmen (Schallschutzfenster) beschränken.

In diesem Beitrag wird anhand eines Beispiels [1] illustriert, welche Ermittlungen, Berechnungen und Massnahmen vom Bauherrn und vom projektierenden Architekten vorgenommen und getroffen werden sollen, um ein lärmgerechtes Projekt auszuarbeiten.

Problemstellung und Zusammenfassung

Die Maschinenfabrik Rieter AG, zusammen mit anderen Bauherren, beabsichtigt, an der Auwiesenstrasse (Töss-

feld), südwestlich von Winterthur, eine Überbauung mit mehr als 200 Wohnungen zu erstellen. Das dazu vorgesehene Neumühle-Areal (vgl. Bild 1) liegt in der W4-Zone. Da sich das Baugelände in einem lärmexponierten Gebiet befindet, soll im voraus abgeklärt wer-

den, welche Lärmimmissionen zu erwarten sind und welche Lärmschutzmassnahmen sich nötigenfalls treffen lassen.

Im dritten Abschnitt dieses Artikels ist die Ermittlung der heutigen und der zukünftig zu erwartenden Lärmimmissionen illustriert. Der vierte Abschnitt besteht aus der Darstellung der zu projektierenden Schallschutzmassnahmen.

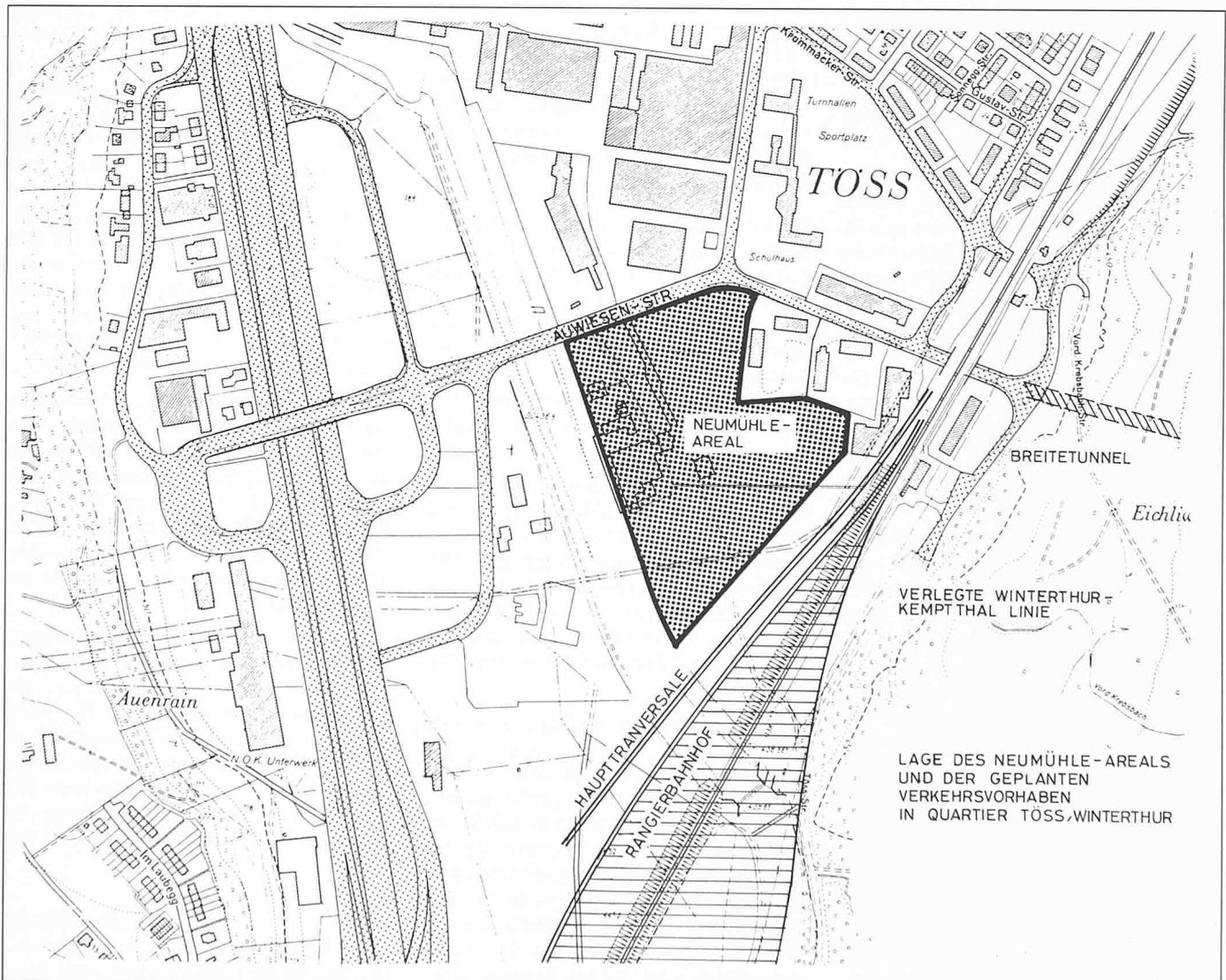
Im fünften und letzten Abschnitt werden zuerst die Immissionen berechnet, die nach der Verwirklichung dieser Massnahmen noch zu erwarten sind, danach wird die Qualität der Überbauung in bezug auf die Lärmbelastung begutachtet.

Heutige und zukünftige Lärmimmissionen

Die vorhandenen Lärmquellen

Die Lärmimmissionen im Neumühle-Areal entstammen heute hauptsächlich aus zwei Quellen:

Bild 1. Übersicht



□ dem Strassenverkehr der Auwiesenstrasse

□ dem Eisenbahnverkehr der Linie Winterthur-Kemptthal.

Die Auwiesenstrasse ist schon heute während der Spitzenstunden relativ stark befahren, sie verbindet den Autobahnanschluss Töss mit den Quartieren Vogelsang, Breite und Deutweg, sowie mit Oberwinterthur und Seen. Sie wird oft, besonders während der Spitzenstunden, auch als Schleichweg für Fahrten zum Zentrum benützt.

Die Eisenbahnlinie Winterthur-Kemptthal-Zürich stellt die wichtigste Verbindung zwischen Zürich und der Ostschweiz dar.

Die Immissionen aus der Eisenbahnlinie

Die bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen über die Entstehung des Eisenbahnlärms [4] kommen zum Schluss, dass der grösste Teil der Abstrahlung durch Vibrationen der Wagenräder erfolgt.

Auf Brücken können die Schwingungen von Oberbauelementen die Lärmerzeugung erheblich verstärken.

Die Lärmemissionen einer Eisenbahnlinie sind annäherungsweise [4] von folgenden Faktoren abhängig:

- Wagenbauart
- Geschwindigkeit der Züge
- Länge der Züge
- Zahl der Züge.

Im uns interessierenden Linienabschnitt lassen sich zwei Lärmhauptquellen unterscheiden: die Eisenbahnlinie selber und die Eisenbahnbrücke über der Töss.

Wir drücken die Lärmimmissionen mit dem Mass L_r in dB(A) aus. Die Benutzung dieses Masses wird uns erlauben, die errechneten Immissionswerte mit den in [3] vorgeschlagenen Grenzwerten zu vergleichen. Zur Illustration der Beziehungen zwischen Verkehrsparametern und Lärmimmissionen geben wir die Näherungsformel 6.14 in [4] für die Berechnung der Immissionen aus einer unendlich langen Eisenbahnlinie an

$$L_{eq} = 53 + 23 \log(v/100) + 10 \log(l \cdot n/s) - s(56 + 64(6-\bar{h})) \cdot 10^{-4}$$

mit

v = Zugsgeschwindigkeit in km/h

l = Zuglänge in m

n = Zahl der Züge pro Stunde

s = Entfernung zwischen Empfänger und Eisenbahnlinie in m

$$\bar{h} = \begin{cases} 0 \text{ m, wenn die mittlere Ausbreitungshöhe} < 0,8 \text{ m ist} \\ \text{mittlere Ausbreitungshöhe} \\ 6 \text{ m, wenn die mittlere Ausbreitungshöhe} \geq 6 \text{ m ist.} \end{cases}$$

Dass Mass L_r wird direkt vom Mass L_{eq} mit Hilfe folgender Formel abgeleitet:

$L_r = l_{eq} + K$, wobei:

$$K = \begin{cases} 10 \cdot \left(\log \frac{N}{250} \right) & \text{für } 8 < N < 80 \\ -5 & \text{für } N \geq 80 \\ -15 & \text{für } N \leq 8 \end{cases}$$

N bedeutet hier die Anzahl Züge pro Beurteilungsperiode (Nacht oder Tag). Um die heutige Belastung zu beschreiben, beschränken wir die Berechnung auf die Immissionen in den Punkten P_1 und P_2 des Areals (vgl. Bild 2), 12 m über dem Boden: P_1 ist der den Geleisen nächstgelegene Punkt der Überbauung. Das gleiche gilt für P_2 bezüglich der Tössbrücke.

Für die Berechnung des mittleren Dauerschallpegels in den Punkten P_1 und P_2 zerlegen wir die Lärmerzeugung in folgende 4 Komponenten (Bild 2):

- 1) Fahrten der Güterzüge auf einer unendlich langen Bahnlinie
- 2) Dito für Reisezüge
- 3) Fahrten der Güterzüge auf der Eisenbahnbrücke
- 4) Dito für Reisezüge.

Wir ermitteln die Lärmimmissionen aus diesen 4 Quellen zuerst getrennt. Um die gesamten Lärmimmissionen aus der Eisenbahnlinie zu erhalten, summieren wir sie dann energetisch auf.

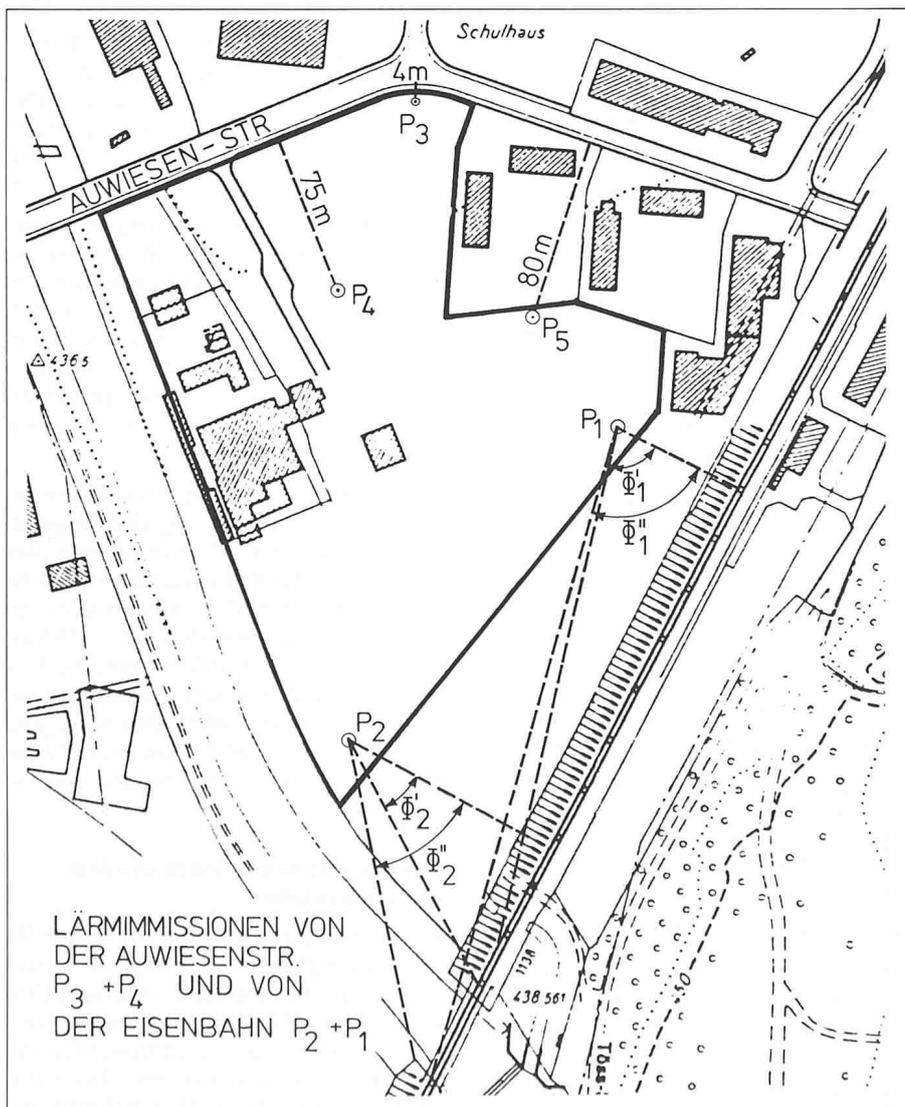
Wir führen die Berechnungen nach den Tabellen und Berechnungsformularen von [4] durch.

Die Emissionen aus der Eisenbahnbrücke werden mit folgender Oberbaukorrektur (gemäss Empfehlung der Zentralstelle für Lärmfragen der SBB) berücksichtigt:

- Für P_1 : $3 + 15 \cos \left(\frac{\Phi_1 + \Phi_1''}{2} \right)$ dB (A)

- Für P_2 : $3 + 15 \cos \left(\frac{\Phi_2 + \Phi_2''}{2} \right)$ dB (A)

Bild 2. Situation der Bezugspunkte



LÄRMIMMISSIONEN VON DER AUWIESENSTR. $P_3 + P_4$ UND VON DER EISENBAHN $P_2 + P_1$

Für die Definition von $\Phi'_1, \Phi'_2, \Phi'_3, \Phi'_4$ vergleiche man die Situationszeichnung des Bildes 2.

Die Immissionen werden ausgehend von den Verkehrsdaten des Jahres 1982 bestimmt, die in der Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Die Resultate der Berechnungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst und mit den Grenzwerten verglichen.

Die in Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte gelten für die Empfindlichkeitsstufe II (Wohnnutzung). Für die vorgesehene Überbauung sollten nach Möglichkeit die Planungsgrenzwerte (55 L_T tags und 45 L_T nachts) eingehalten werden.

Tabelle 2 zeigt, dass im Neumühle-Areal die heutigen Lärmimmissionen aus der Eisenbahnlinie die Immissionsgrenzwerte stark überschreiten, auch wenn die Alarmwerte [3] noch nicht erreicht sind.

Voraussetzung für die Erstellung der geplanten Grossüberbauung ist daher die Verwirklichung von geeigneten Schallschutzmassnahmen.

Die zukünftigen Lärmimmissionen aus der Eisenbahn

Folgende Faktoren werden die zukünftige Entwicklung der Lärmemissionen des Eisenbahnverkehrs in der Nähe des Neumühle-Areals beeinflussen:

- Durch die Förderung des öffentlichen Verkehrs wird die Frequenz der Züge im allgemeinen zunehmen.
- Eine weitere Zunahme ist durch die Inbetriebsetzung der S-Bahn zu erwarten.
- Wegen der vorgesehenen Überlastung der heutigen Eisenbahnlinie und als Teilstück der zukünftigen Mittel-landtransversale ist eine direkte Verbindung Winterthur-Kloten geplant. Das Trassees dieser Linie würde zwischen der heutigen Eisenbahnlinie und dem Neumühle-Areal zu liegen kommen (vgl. Bild 1). Auf dieser Linie würden in Zukunft wahrscheinlich auch Hochgeschwindigkeitszüge verkehren.
- Zwischen dem Fluss Töss und der Eisenbahnlinie Winterthur-Kemptthal ist, südlich des Neumühle-Areals, ein neuer Rangierbahnhof geplant (vgl. Bild 1); seine Ausfahrgeleise würden

zwischen der heutigen Eisenbahnlinie und dem Neumühle-Areal zu liegen kommen. Der Bau dieses Rangierbahnhofs würde die Verlegung des heutigen Trassees der Linie Winterthur-Kemptthal erfordern, die etwas näher zum zu überbauenden Areal zu liegen kommen würde.

Die Emissionen des Rollmaterials werden sich, auch wenn langsam, reduzieren. Die neuen schweren Eisenbahnwagen für den Personentransport werden mit Priorität auf der Linie Romanshorn-Genf eingesetzt. Diese Wagen weisen Emissionswerte auf, die mindestens 10 dB (A) tiefer liegen als die älteren leichteren Wagentypen.

Der Rangierbahnhof Winterthur ist heutzutage nur zu 60% ausgelastet und der Rangierbahnhof Limmattal verfügt noch über grosse Leistungsreserven. Da der Güterverkehr auf der Schiene keine stark wachsende Tendenz zeigt, ist es eher unwahrscheinlich, dass der Rangierbahnhof Töss in der nächsten Zeit gebaut wird. Zuständige Stellen der SBB sind der gleichen Meinung. Man glaubt nicht recht daran, dass der Rangierbahnhof Töss eines Tages gebaut wird, in jedem Fall nicht vor 40 Jahren.

Auch der Bau der neuen Linie Winterthur-Kloten beeinflusst die heute zu treffenden Massnahmen nicht. Der Schutz vor ihrem Lärm kann am besten gleichzeitig mit ihrem Bau realisiert werden.

Bei der Schätzung der zukünftigen Immissionen und bei der Projektierung der Schallschutzmassnahmen werden wir davon ausgehen, dass die Lärmemissionen nur aus der heutigen Bahnlinie erfolgen, unter der zusätzlichen Annahme, dass die Tössbrücke saniert worden ist (was in der Zwischenzeit schon geschehen ist).

In Zukunft werden die Emissionen sowohl von einer Erhöhung der Frequenzen wie von einer Verminderung der Emissionen des Rollmaterials bestimmt werden. Es ist praktisch unmöglich zu prognostizieren, wie sich diese Einflüsse quantitativ auswirken werden. Wir nehmen daher einfach an, dass ein gewisser Ausgleich stattfinden wird, und dass die zukünftigen Emissionen ungefähr gleich jenen des heutigen Zustandes sind.

Heutige Lärmemissionen aus dem Strassenverkehr

Die Entfernung zwischen Autobahn N1 und Neumühle-Areal beträgt ca. 300 m. Dazu liegt die Autobahn in einem Einschnitt, der die Lärmausbreitung verhindert. Aus diesem Grund werden die Lärmimmissionen aus der Autobahn nicht berücksichtigt. Wir nehmen da-

Tabelle 1. Eisenbahnverkehr Station Kemptthal (1982)

	Frequenzen		Länge	Geschwindigkeit
	Tag 06.00-22.00	Nacht 22.00-06.00		
Güterzüge	42	20	350 m	80 km/h
Reisezüge	160	21	250 m	120 km/h
Total	202	41		

Nachtpause ohne Eisenbahnverkehr zwischen 01.00-04.00 Uhr

Tabelle 2. Immissionsbelastung aus der bestehenden Eisenbahnlinie und Grenzwerte

Standort	Leq		L _T		Grenzwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
P ₁	71.3	67.9	66.3	59.9	60	50
P ₂	72.7	69.3	67.7	61.3		

Tabelle 3. Belastung des Neumühle-Areals mit Strassenverkehrslärm in dB(A) gemäss dem Mass L_T

Ort	Lage	Mittlere Immissionen tags	Immissionsgrenzwert	Planungswert	Mittlere Immissionen nachts	Immissionsgrenzwert	Planungswert
P ₃	4 m vom Strassenrand entfernt	68	60	55	60	50	45
P ₄	zurückversetzt, 75 m vom Strassenrand entfernt	62	60	55	52	50	45
P ₅	80 m vom Strassenrand entfernt, hinter den bestehenden Gebäuden	57	60	55	48	50	45

her an, dass nur die Lärmemissionen des Verkehrs auf der Auwiesenstrasse von Bedeutung sind.

Es sind uns keine Resultate von Verkehrszählungen direkt an der Auwiesenstrasse bekannt. Wir verfügen aber über die Ergebnisse einer Simulationsberechnung [5] für das Jahr 1975 während der Spitzenstunde. Es sind weitere Informationen über die Verkehrszusammensetzung und -variation während des Tages in der Breitestrasse [6] bekannt. Diese Angaben erlauben uns, die Verkehrsparameter für das Jahr 1982 zu schätzen, die für die Berechnung der Lärmimmissionen im Neumühle-Areal notwendig sind.

In [5] wurde die Fahrzeugfrequenz während der Spitzenstunde (17.00–18.00) auf 900 PKW/h ermittelt. In Anbetracht der Zunahme der Motorisierung zwischen 1975 und 1982 und der Entwicklung der Bevölkerungsverteilung im städtischen Gebiet, schätzen wir, dass diese Frequenz sich 1982 auf 1200 PKW/h erhöht hat (Spitzenstunde). Mit dieser Angabe und mit Hilfe der Tagesganglinien in der Breitestrasse [6] lassen sich für 1982 die mittleren PKW-

Frequenzen tagsüber auf 650 Einheiten/h und nachts auf 100 Einheiten/h schätzen. Mit ähnlichen Überlegungen lassen sich die Verkehrsanteile von Motorrädern und -fahrrädern (Mofas) ermitteln (4% bzw. 15% der PKW). Die Lastwagen sollten im Durchschnitt 4% der PKW nicht wesentlich übersteigen. Ähnlich wird für die Nachtperiode vorgegangen.

Für die Bestimmung der Lärmimmissionen benutzen wir die in [7] angegebenen Modelle, die auf allgemein anerkannten Gesetzmässigkeiten basieren.

Ähnlich wie für den Eisenbahnverkehr im südlichen Teil des Areals ermittelten wir die Intensität des Strassenverkehrslärmes im nördlichen Teil an mehreren Punkten, alle 12 m über dem Boden (4. Stockwerk). Die Lage der untersuchten 3 Punkte, P₃, P₄ und P₅, ist im Bild 2 wiedergegeben. Ihre Wahl ist, u. a. in Funktion der in Frage kommenden Lärmschutzmassnahmen getroffen worden. Die Kenntnis der Immissionen in diesen Punkten gibt einen Überblick über die Belastung des Areals vor der Erstellung der Überbauung.

Die Resultate der Berechnungen sind zusammen mit den Grenzwerten [3] in Tabelle 3 enthalten.

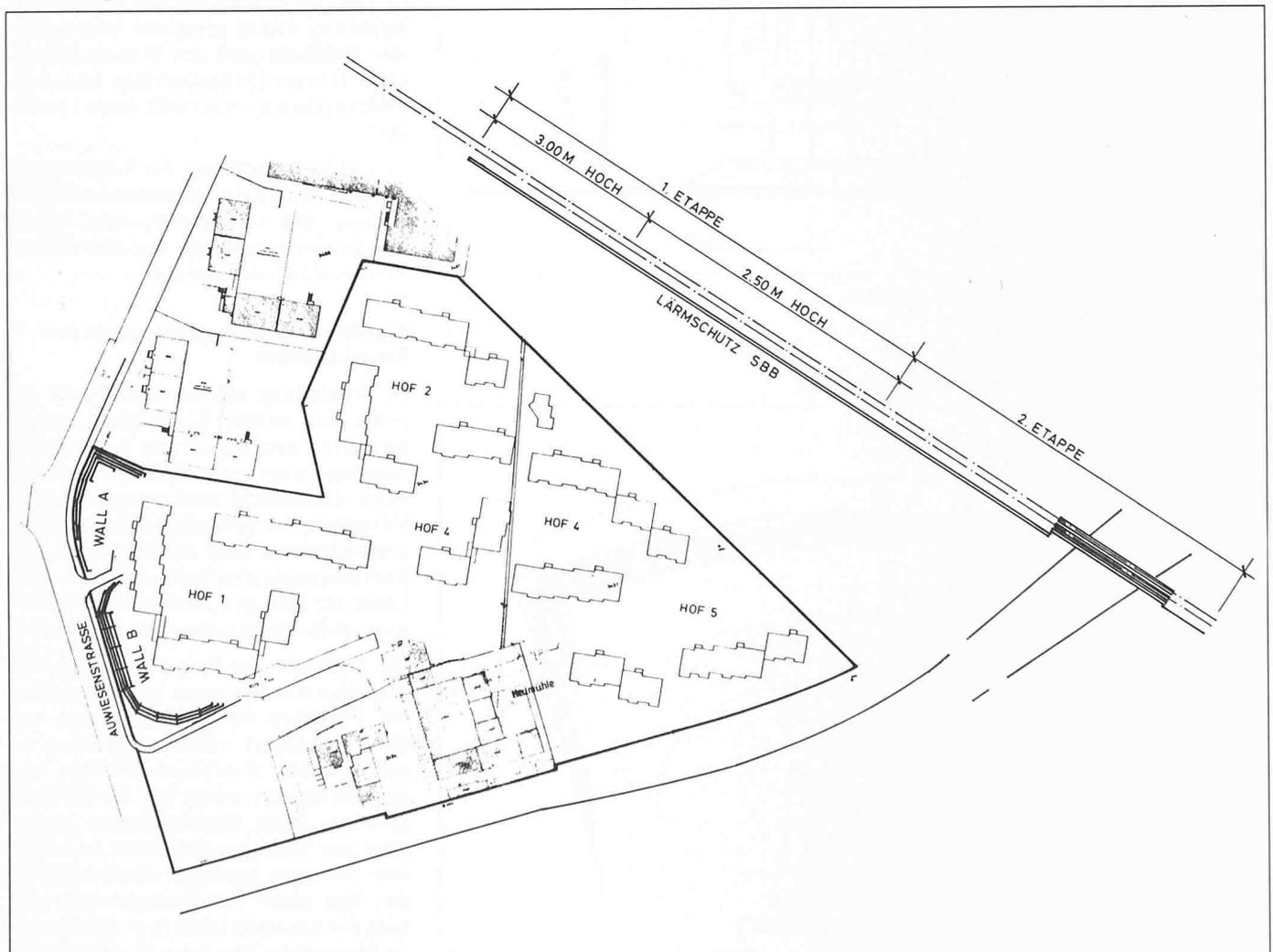
Tabelle 3 zeigt, dass schon heute die Planungswerte überall überschritten werden; die Immissionsgrenzwerte werden dagegen nur in den Punkten P₃ und P₄ nicht eingehalten.

Die zukünftige Lärmbelastung aus dem Strassenverkehr

Zur Entlastung der Wohnquartiere Vogensang und Breite, sowie zur Erleichterung der Zufahrt zum Zentrum und zum südöstlichen Teil der Stadt ist der Bau eines Tunnels zwischen Auwiesenstrasse und Deutweg oder Reitweg (Breitetunnel) geplant. Dieser Tunnel würde die von der Verbreitung der Motorisierung erwartete Verkehrszunahme an der Auwiesenstrasse wesentlich verstärken (besonders im Hinblick auf den Lastwagenverkehr).

Obwohl das Volk die Projektierungskredite für den Breitetunnel abgelehnt hat, nahmen wir aus Sicherheitsgründen an, dass er in Zukunft doch gebaut wird.

Bild 3. Vorgesehene Schallschutzwand



Ort	Mittlere Immissionen tagsüber	Mittlere Immissionen nachts
P ₃	72	63
P ₄	65	56
P ₅	61.5	53.5

Tabelle 4. Zukünftige Lärmimmissionen aus dem Strassenverkehr im Neumühle-Areal in dB(A), Mass L_r (mit Breitentunnel und ohne Schallschutzmassnahmen).

Unter der Berücksichtigung der Prognosen von [5] schätzen wir, dass die Verkehrsfrequenzen an der Auwiesenstrasse in 20-40 Jahren wie folgt aussehen werden:

- tagsüber:
 Personenwagen und Mofas: 1350 Fz/h
 Lastwagen und Motorräder: 140 Fz/h
- nachts:
 Personenwagen und Mofas: 250 Fz/h
 Lastwagen und Motorräder: 15 Fz/h

Mit diesen Verkehrsdaten berechnen wir die Lärmimmissionen in den Punkten P₃, P₄ und P₅ (Bild 2).

Die Resultate sind in der Tabelle 4 enthalten. Sie zeigen, dass in allen drei berücksichtigten Punkten (12 m über Boden) die Immissionsgrenzwerte (Tab. 3) überschritten werden. Die Immissionen im Punkt 3 liegen sogar höher als der Alarmwert von 70 dB(A). [3].

Schallschutzmassnahmen

Zielsetzung

Die Schallschutzmassnahmen sind so konzipiert worden, dass die äusseren Lärmimmissionen der Schlaf- und Aufenthaltsräume für fast alle Wohnungen unter den Immissionsgrenzwerten von 60 dB(A) tagsüber und 50 dB(A) nachts (nach dem Mass L_r) zu liegen kommen werden. Die Berechnung der zukünftigen

Immissionen wurde ausgehend von der im Abschnitt 3 geschätzten zukünftigen Entwicklung des Verkehrs und der Lärmemissionen durchgeführt. Für jene Zimmerfenster, deren äusserer Lärmpegel einen Immissionsgrenzwert überschreitet, ist die Installation von Schallschutzfenstern vorgesehen.

Es wurde weiter angestrebt, dass möglichst viele Zimmer und möglichst alle Aufenthaltsräume einen Lärmpegel unter den Planungswerten (55 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts) aufweisen können.

Prinzipielles Vorgehen

Um die zukünftigen Bewohner der Auwiesen-Siedlung von den Auswirkungen des äusseren Lärms zu schützen, stehen prinzipiell folgende Instrumente zur Verfügung:

- Die Verhinderung der Lärmausbreitung, möglichst nahe an der Quelle, mit Wänden, Wällen und mit einer geeigneten Disposition der Gebäude.
- Die Verhinderung von Lärmreflexionen durch geeignete Disposition der Schutzelemente, der Gebäude und durch Verkleidungen mit schallabsorbierenden Materialien.
- Die Verminderung der Wohnungsbelastung durch geeignete Disposition der Gebäude und der lärmempfindlichen Räume (Schlafzimmer und Aufenthaltsräume) innerhalb eines Gebäudes.
- Die Verminderung der Lärmimmissionen innerhalb lärmempfindlicher Räume mit besonderer Ausrichtung von Fenstern und mit der Installation von Schallschutzfenstern.

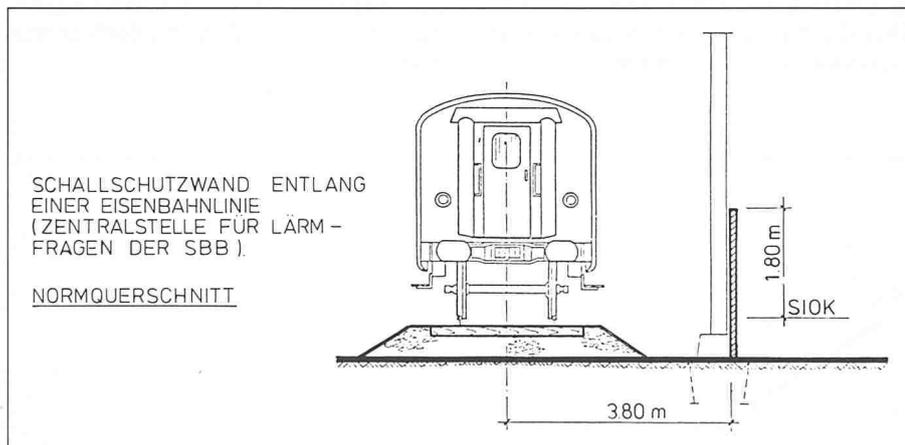
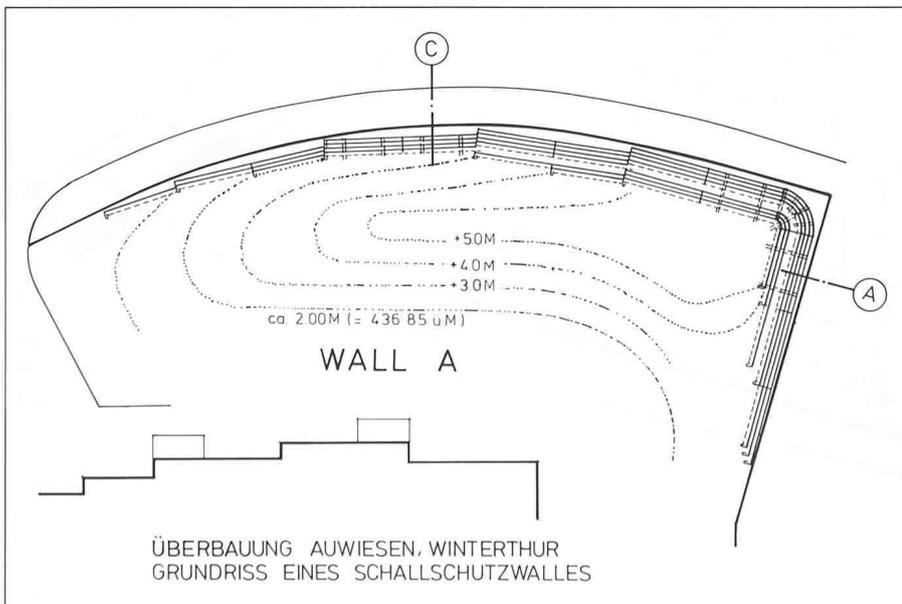


Bild 4. Vorgesehene Schallschutzwand im Querschnitt

Bild 5. Zusätzliche Verwendung begrünbarer Wandelemente



Schallschutzmassnahmen gegen den Eisenbahnlärm

In Verbindung mit der SBB wurde geprüft, auf welche Weise die Ausbreitung des Eisenbahnlärms in Richtung Auwiesenareal verhindert werden kann. Untersucht werden verschiedene Varianten, die sich hauptsächlich darin unterscheiden, dass ein Schutz gegenüber den geplanten Vorhaben bzw. dem Lärm der heutigen Linie mehr oder weniger vollständig sichergestellt wird.

Die Resultate der Kostenrechnung zeigen, dass eine Variante, die alle geplanten Vorhaben berücksichtigt und vor diesen realisiert würde, sehr teuer zu stehen käme. Wie schon erwähnt, hat sich die Bauherrschaft nur für die Realisierung eines Schallschutzes gegenüber der heutigen Bahnlinie entschieden. Die beste Lösung in diesem Fall ist der Bau einer Schallschutzwand entlang der heutigen Linie (vgl. Bild 3 und 4). Eine solche Wand gewährleistet eine

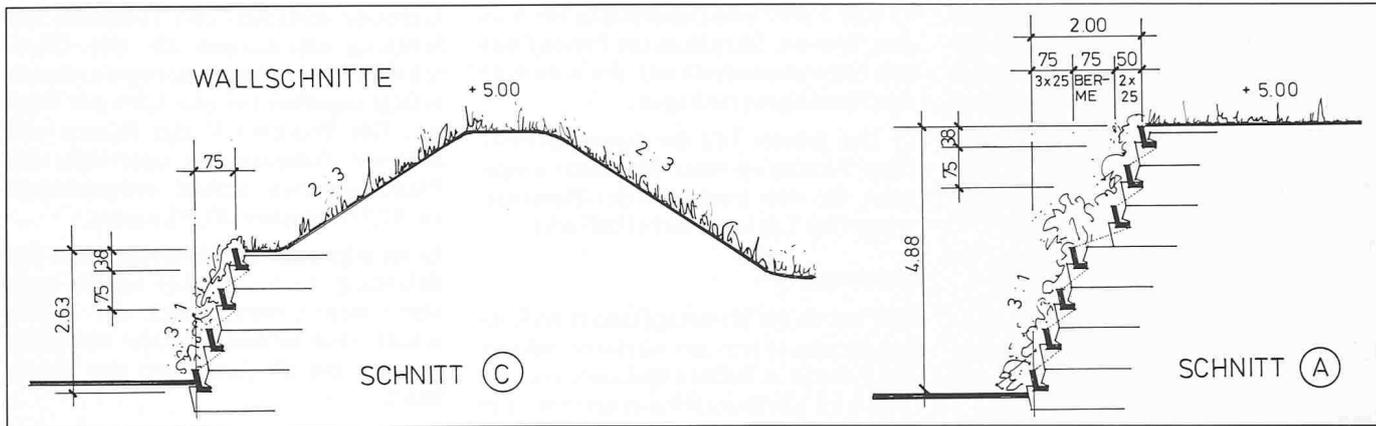


Bild 6. Begrünbare Wandelemente im Querschnitt

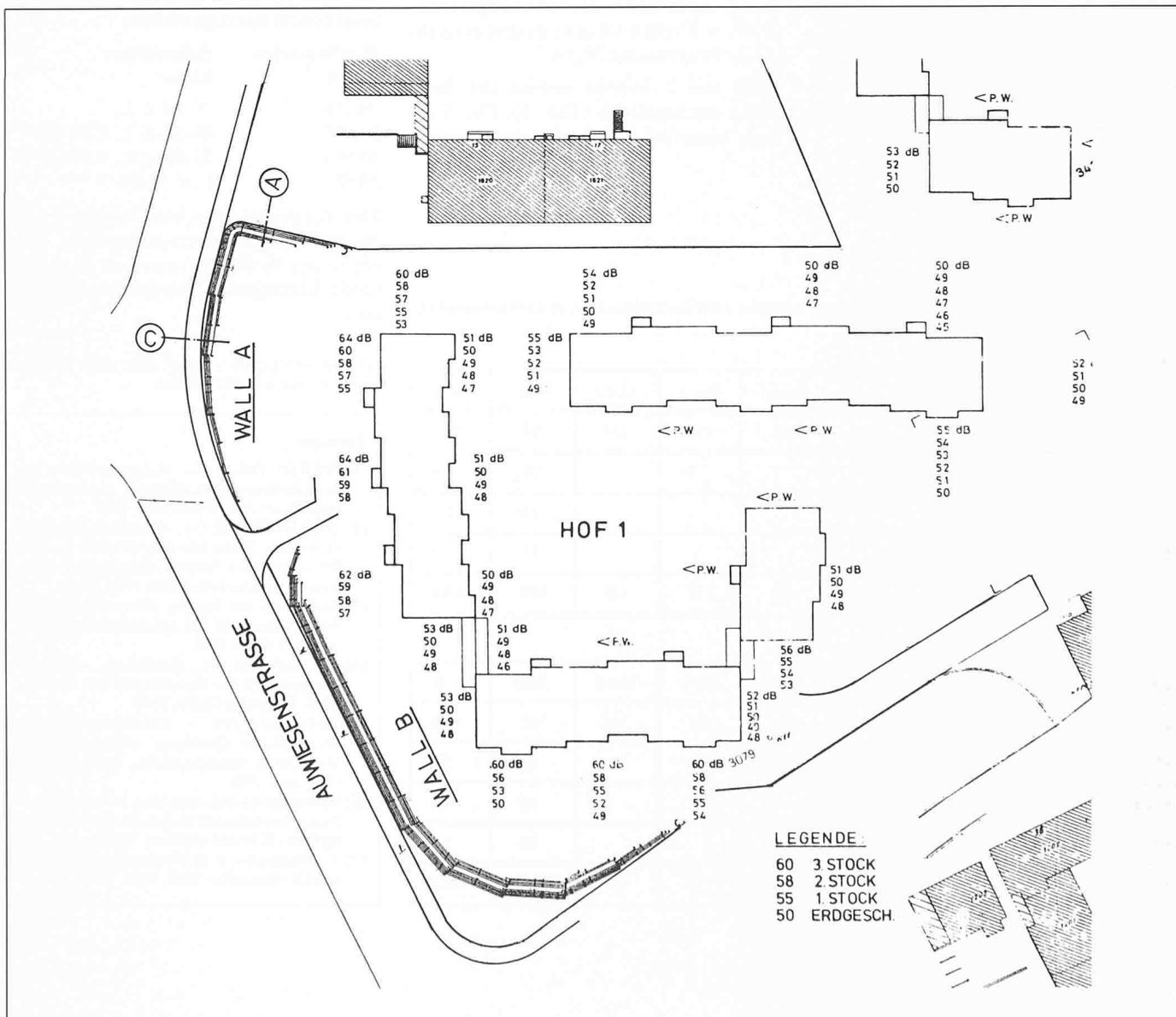
sehr gute Schallschutzwirkung (die Seite gegen die Geleise wird schallabsorbierend ausgeführt, die Linie Kemptthal-Winterthur befindet sich in Hochlage) bei nur beschränkter Behinderung der Sicht der Zugspassagiere. Sie kann durch geeignete Farbgebung in die Landschaft gut eingefügt werden. Im

Sommer wird sie durch die schon bestehende Vegetation der SBB-Böschung wenig sichtbar sein. Durch den vorhandenen Raum zwischen Geleisen und Böschung kann eine solche Wand ohne wesentliche Behinderung des Zugverkehrs gebaut werden.

Schallschutzmassnahmen gegen den Strassenverkehrslärm

Die Verhinderung der Durchdringung des Strassenverkehrslärmes in die von den bestehenden Gebäuden nicht abgeschirmten Teile der Überbauung wird sowohl durch den Bau von 2 Wällen (A und B) wie auch durch geeignete Dispo-

Bild 7. Immissionsbelastungen im Hof



sition der Gebäude erreicht (vgl. Bild 3). Wegen der Enge des zwischen der Auwiesenstrasse und den Gebäuden der Überbauung verbleibenden Raumes werden die Wälle an der Strassen-seite durch begrünbare Wandelemente gestützt. Der Grundriss des Walles A ist in Bild 5 angegeben. Ein Schnitt ist in Bild 6 enthalten.

Die Wirkung des Lärmschutzes

Immissionen

Um die Wirkung des Lärmschutzes zu beurteilen, wurde der zukünftige Lärmpegel für jedes Haus und jedes Stockwerk, nachts und tagsüber, berechnet. Die Resultate der Berechnungen wurden im Situationsplan eingetragen. In Bild 7 ist als Beispiel die Lärmbelastung des Hofes 2 dargestellt.

Der entworfene Lärmschutz hat sich als wirkungsvoll erwiesen:

□ Nur vereinzelte lärmempfindliche Zimmer der obersten Stockwerke haben ein Fenster mit einem äusseren Emissionswert höher als 60 dB (A) tagsüber oder 55 dB (A) nachts. Ist dies der Fall, dann ist die Überschreitung minim.

□ Die Freiräume (Spielplätze für Kinder, Wiesen, Sitzplätze im Freien) weisen Immissionswerte auf, die unterhalb der Planungswerte liegen.

□ Der grösste Teil der lärmempfindlichen Räume ist einer Belastung ausgesetzt, die sich unterhalb der Planungswerte (für Tag und Nacht) befindet.

Belastung

Wir haben die lärmempfindlichen Räume gemäss ihrem am stärksten belasteten Fenster in Belastungsklassen für die Tag- und Nachtsituation eingeteilt. (Für unsere Berechnungen haben wir Aufenthaltzimmer und Diele als einen Raum betrachtet).

Nach der ersten Bauetappe (zwei Bauetappen sind vorgesehen) überschreiten die äusseren Lärmemissionen tagsüber nur bei 2,1% der lärmempfindlichen Räume den Immissionsgrenzwert von 60 dB (A). Dieser Prozentsatz beträgt nachts 3,5%. (Immissionsgrenzwert: 50 dB (A)). Andererseits weisen tagsüber 88,3% der Räume eine äussere Belastung unterhalb des Planungswertes (P.W. = 55 dB (A)) auf; nachts erreicht dieser Prozentsatz 79,1%.

Nach der 2. Etappe nimmt die Belastung nochmals ab (Tab. 5). Die Siedlung vergrössert sich und die äusseren

Gebäude schirmen den Hauptteil der Siedlung automatisch ab. Die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes erfolgt tagsüber bei nur 1,3% der Räume. Die Prozentzahl der Räume mit äusseren Immissionen unterhalb des Planungswertes nimmt entsprechend zu: 92,5% tagsüber, 87,2% nachts.

Es ist allgemein zu bemerken, dass die Belastung nachts stärker ist als tagsüber; weiter erweist sich der Lärmschutz vom Strassenverkehr als etwas weniger gut als jener von der Eisenbahn.

Beurteilung

Tabelle 5 zeigt, dass die nach Verwirklichung der projektierten Lärmschutzmassnahmen zu erwartende Lärmbelastung der Siedlung Auwiesen für städtische Verhältnisse äusserst niedrig ist. Als Vergleich können zum Beispiel die Ergebnisse der Berechnung der Lärmbelastung vom Motorfahrzeugverkehr für den Kanton Zürich (1975) aus Ref. 2 hinzugezogen werden. Damals wurde die Belastung der Einwohner tagsüber folgendermassen geschätzt:

Bevölkerungsanteil	Belastungsklasse
0,7%	$70 \text{ dB} \leq L_r$
29,0%	$60 \text{ dB} \leq L_r < 70 \text{ dB}$
40,8%	$55 \text{ dB} \leq L_r < 60 \text{ dB}$
39,5%	$L_r < 55 \text{ dB}$

Der Vergleich zwischen Tabelle 5 und dieser Häufigkeitsverteilung zeigt, dass die in der Siedlung Auwiesen zu erwartende Lärmqualität als gut einzustufen ist.

Tabelle 5. Lärmimmissionsbelastung der Siedlung Auwiesen nach der 2. Bauetappe. Anzahl lärmempfindlicher Räume nach Belastungsklassen

Tag

Belastungsklasse	Hof 1	Hof 2	Hof 3	Hof 4	Hof 5	Total	in %
$L_r < 55 \text{ dB}$	206	194	63	174	129	766	92,5
$55 \text{ dB} \leq L_r < 57 \text{ dB}$	19	10		4		33	4,0
$57 \text{ dB} \leq L_r < 60 \text{ dB}$	10	8				18	2,2
$60 \text{ dB} \leq L_r$	11					11	1,3
Total	246	212	63	178	129	828	100,0

Nacht

Belastungsklasse	Hof 1	Hof 2	Hof 3	Hof 4	Hof 5	Total	in %
$L_r < 45 \text{ dB}$	200	176	63	161	122	722	87,2
$45 \text{ dB} \leq L_r < 47 \text{ dB}$	19	15		10	5	49	5,9
$47 \text{ dB} \leq L_r < 50 \text{ dB}$	15	14		7	2	38	4,6
$50 \text{ dB} \leq L_r$	12	7				19	2,3
Total	246	212	63	178	129	828	100,0

Adresse des Verfassers: Dr. T. Pelli, BMP, Splügenstrasse 3, Postfach, 8027 Zürich.

Literatur

- [1] BMP Dr. Pelli & Co., «Lärmgutachten für die Überbauung Auwiesen», Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur, 1983
- [2] BMP Dr. Pelli & Co., «Lärmbelastungskataster des Motorfahrzeugverkehrs in der Schweiz, 1975». Interne Mitteilungen, Bundesamt für Umweltschutz, 1978, Bern
- [3] Eidg. Dep. des Innern, «Verordnung über den Lärmschutz bei ortsfesten Anlagen», Entwurf, Bern, 1985
- [4] R. Hofmann, A. Rosenheck, «Berechnungsmodell für Eisenbahnlärm», EMPA-BUS, Dübendorf-Bern, 1978
- [5] Elektrowatt AG - Arbeitsgemeinschaft Winterthurer Geologen: «Südmfahrung Winterthur (Breitetunnel)», Stadt Winterthur, Juni 1980
- [6] Verkehrsplanungsabteilung - Verkehrspolizei: «Verkehrszählungen Stadtgebiet Winterthur 1975», Winterthur, 1980
- [7] U. Petermann, J. H. Grolimund, Stadtstrassen-Lärmmodell», BUS, Bern, 1982.